

# CON-[VIVIR]



## INDICE MEMORIA:

### 0.-INICIOS + ELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS

Ciudad + Decisiones (Plano Barcelona + Inicios 3 emplazamientos)

#### 1. ANTECEDENTES

1. **Emplazamiento**
2. **Topografía**
3. **Barrio** (Can papanaps /Historia/Estado/Fotos/Análisis Emplazamiento)
4. **Raíces** (Historia)
5. **Necesidad**

#### 2.-SÍNTESIS CRÍTICA DEL PROYECTO

1. **VIDA.** *El motivo.*
2. **PAZ.** *El lugar.*
3. **ORIGEN.** *La memoria.*
4. **IDENTIDAD.** *La técnica.*

#### 3.- MEMORIA DESCRIPTIVA

##### 3.1: Análisis

- Histórico-culturales
- Físico-naturales
- Socioeconómicos y funcionales
- Urbanos y territoriales.

##### 3.2: Justificación de planeamiento

1. Descripción de los principales parámetros urbanísticos de la propuesta y cumplimiento de la normativa vigente.
2. Memoria de los objetivos y mejoras de la propuesta a nivel urbano y territorial respecto a la solución existente o vigente.

##### 3.3: Programa

1. Justificación de la pertinencia del programa propuesto tanto a escala global como a escala local.
2. Descripción pormenorizada del programa. Tabla de superficies útiles y construidas.

##### 3.4-Proceso

#### 4.- MEMORIA SOSTENIBILIDAD

##### 4.1.- Descripción estrategias medioambientales

1. **Energía:** Estimación de los requerimientos energéticos y definición estrategias medio ambientales enfocadas al ahorro.
2. **Estrategia de ahorro agua** /sistema de infiltración de pluviales
3. **Estrategia de ahorro de recursos materiales**

#### 4.2.- Desarrollo

1. Evaluación medioambiental mediante el sistema HADES

#### 5.- MEMORIA CONSTRUCTIVA:

Memoria constructiva, breve y sintética<sup>1</sup>, utilizando la terminología técnica adecuada en un máximo de 10 dinA4 incluyendo gráficos, estructurada por capítulos.

##### 5.1.- Descripción general de los sistemas

- *Sistema sustentación:*

- *Sistema envolvente: (si existe)*

- *Sistema de instalaciones:*

##### 5.2.- Desarrollo:

###### 1. *Cálculo estructural*

- a) Normativa de aplicación en el proyecto
- b) Diseño y cálculo - Características de los materiales - Características del terreno - Acciones consideradas - Descripción de los análisis realizados, programas utilizados
- c) Proceso constructivo
- d) Comportamiento frente al fuego
- e) Declaración de cumplimiento de los documentos básicos

###### 2. *Cálculo Instalaciones*

- f) Normativa de aplicación en el proyecto
- g) Pre dimensionado de los sistemas de climatización y tratamiento de aire, electricidad e iluminación, saneamiento, agua y protección contra incendios

#### 6.- CUMPLIMIENTO CTE-NORMATIVA

- a) Accesibilidad - Cumplimiento del CTE DBSU y la normativa autonómica
- b) Incendios (\*): Cumplimiento del CTE DBSI
- c) Acústica: Estudio específico acústico para aquellos proyectos que lo requieran (auditorio, sala de actos, aula, vivienda) Ruido Cumplimiento CTE HR
- d) Habitabilidad. (si procede) e) Resto de normativa sectorial en aquellos proyectos que lo requieran (sanitaria, laboral, espectáculos, aparcamiento, turística, etc.)

#### 7.- PRESUPUESTO:

#### ANEXOS

- a) *Trabajo de Teoría. Nuevos espacios de interacción social en la era digital.*



## 0.-INICIOS

### Territorio.

Barcelona, capital de la región de Cataluña, se sitúa en un pequeño llano litoral que dialoga con el mar mediterráneo al este, y con la sierra de Collserola al oeste, así como se encuentra limitada por los deltas fluviales del río Llobregat al sur y el río Besòs al norte.

### Decisiones.

A inicio de curso se nos plantean 15 posibles emplazamientos, todos ellos calificados por el plan general metropolitano como 17/7, zonas previstas para su renovación urbana en transformación de los usos existentes por sistemas de equipamientos comunitarios.

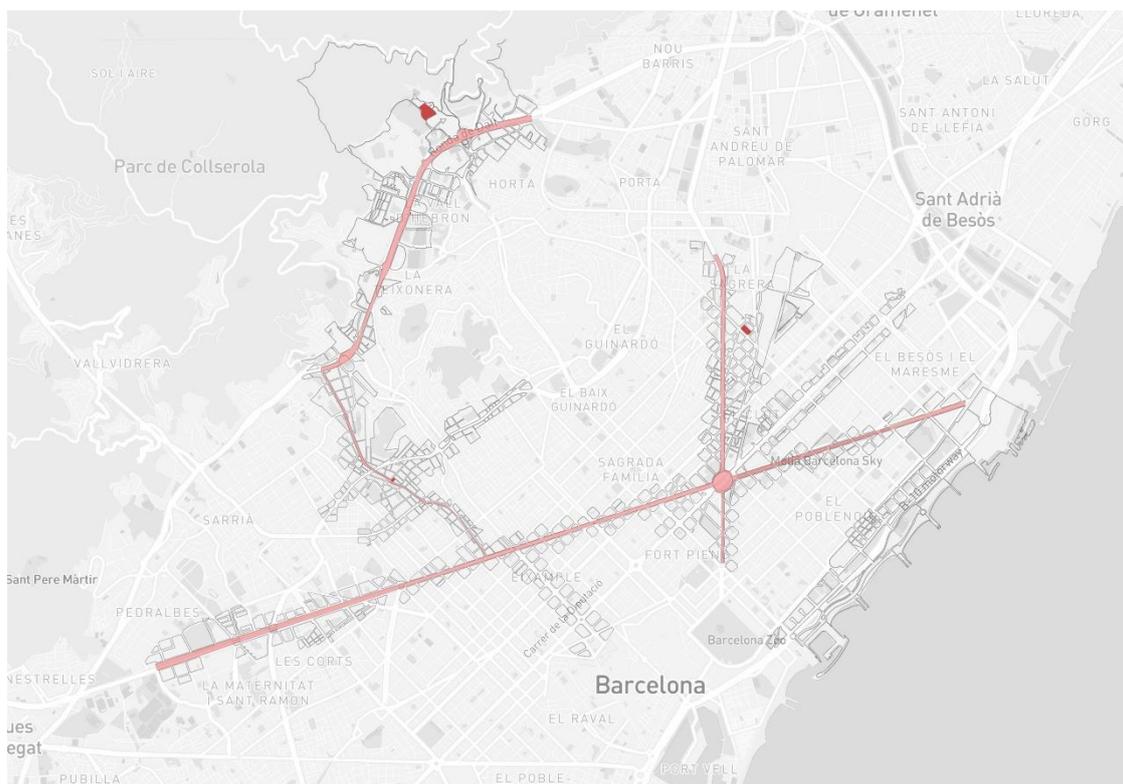
Tras un análisis en parejas, en el cual se elegían y analizaban 3 de los 15 emplazamientos propuestos. Se debía tomar una decisión fundamentada, individualmente, sobre cuál sería el emplazamiento que albergaría nuestro futuro proyecto de fin de carrera.

Los tres emplazamientos seleccionados para este previo análisis fueron *Balmes-Padua* (Carrer de Balmes 344), *Espronceda* (Carrer d' Espronceda 22). y el *Laberinto* (Carrer Germans Desvallés 40).

Tras un breve estudio de los tres, aposté por el tercero. Un lugar se encuentra en la unión de dos escenarios, lo natural y lo urbano. Localizado en un barrio que, aunque aparenta marginalidad con respecto a la ciudad, sigue comunicado a ella.

Elijo este emplazamiento por lo que me sugiere:

- *Privilegio de ser ciudad, pero, al mismo tiempo convivir con la naturaleza.*
- *Y Oportunidad, de poner en valor el lugar, y poder completar su trazado como barrio consolidado.*



## 1- ANTECEDENTES

### 1.1 Emplazamiento. Laberint.

El emplazamiento con el nombre de Laberint, se encuentra en el distrito de Horta Guinardó, concretamente en el entorno privilegiado bordeado por la sierra de Collserola, pero al mismo tiempo limitado por la ronda de Dalt.

La zona de actuación se encuentra en el barrio de Can papanaps, estrechamente ligado con el Laberinto de Horta, situado en uno de sus costados, y la sierra de Collserola, en la que se encuentra prácticamente integrado.

Es un espacio que podríamos definir como mediador entre lo natural y lo urbano, pero que sin embargo no termina de intermediar entre estos dos escenarios, debido a la escasa permeabilidad provocada por la Ronda. Situación que se llevó a concurso en 2011.



### 1.2 Topografía y vegetación.

Su singular localización, dota al emplazamiento de características que difieren de las que tienen muchos otros barrios de Barcelona. Su estrecho vínculo con la sierra sitúa el barrio a una cota 176m sobre el nivel del Mar, por lo que la zona cuenta con grandes desniveles. En algunos casos, estos desniveles son pendientes bastante pronunciadas, como las que afectan a las calles del Barrio Font del Gos, vecino al Barrio can papanaps.

Al ser prácticamente un barrio de montaña, la zona disfruta de una amplia variedad de ambientes naturales mediterráneos, en los que predominan los bosques mixtos de pinos y encinas, así como vegetación baja.

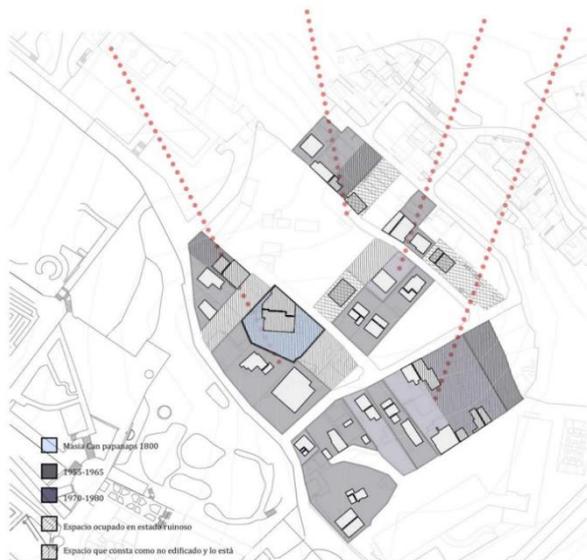
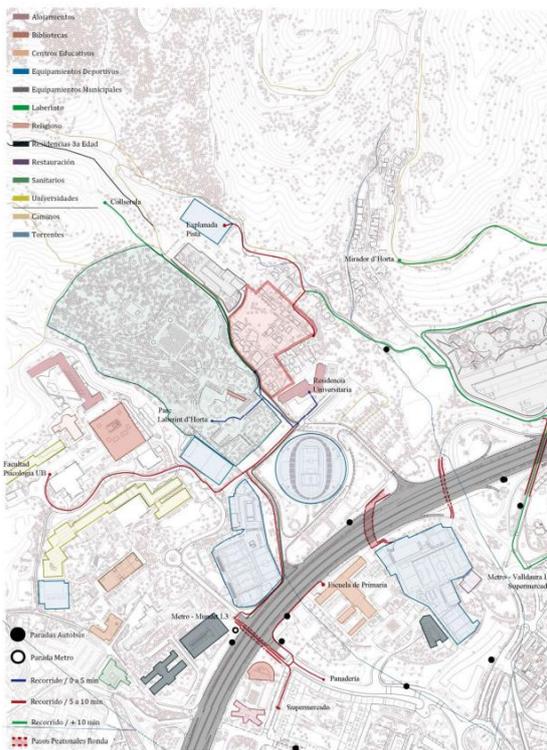


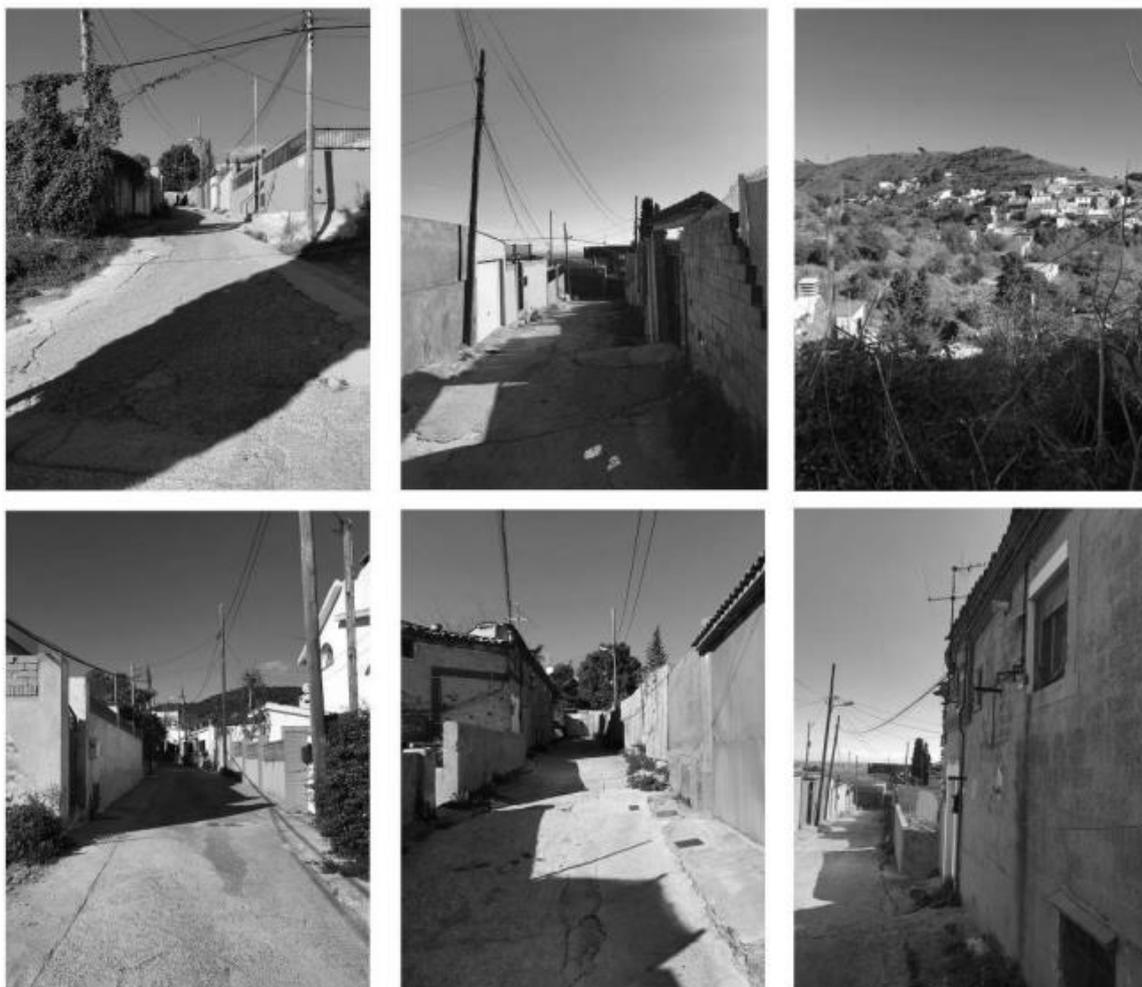
### I.3 Barrio. Can papanaps

Si nos acercamos al lugar, observamos, un trazado desordenado, consecuencia del pasado del barrio. Se trata de viviendas de baja densidad, que fueron construidas de manera clandestina. Entre ellas, destaca la Masía de Can papanaps, datada del siglo XVIII y actualmente muy deteriorada, así como gran parte de las parcelas y edificaciones de la zona.

El grano pequeño de la zona contrasta con los dos edificios más nuevos y significativamente de mayor escala. El Centro educativo de justicia juvenil de Can Lluvia, que cierra el barrio y da entrada a la sierra de Collserola; y la residencia universitaria Ágora que parecen haber sido planificada estratégicamente para ocultar Can Papanaps tras ella, como si de un telón se tratase.

La zona, a pesar de aparentar, quizá, marginalidad respecto a las zonas más urbanas, está muy bien comunicada por el transporte público. De hecho, las distancias a servicios básicos como supermercados y hospitales están a menos de 15 minutos a pie. Y las bibliotecas céntricas del Barrio no están a más de 30 min andando. Sin embargo, la zona cuenta con un inconveniente: Sus desniveles.





#### I.4 Raíces. Historia de Can papanaps

Para entender la situación del Barrio y poder actuar en él, es necesario conocer su historia.

Los inicios del Can papanaps, así como la de su barrio vecino Font del Gos, se remontan a la familia Vallhonestá. En el siglo XVIII, esta familia habitaba la masía y las tierras en los que siglos más tarde nacen estos barrios.

Esta sencilla masía catalana, colindante al Laberinto de Horta, pero anterior a él, perteneció a la familia de los Vallhonestá y sus siguientes generaciones hasta que se quedaron sin descendencia y se dividió hace unas décadas en pequeños apartamentos. Además, durante todos estos años ha ido sufriendo cambios al añadirse nuevos cuerpos de ladrillo.

A principios de los 30-40, la familia decide parcelar y vender las tierras. Tras este hecho, el Ayuntamiento lleva a cabo un plan urbanístico que denominaría Urbanización Vallhonestá "Can Papanaps".

Tras cumplir los requisitos exigidos por el Ayuntamiento, se inicia la venta de los terrenos, así como las concesiones de permisos de obra. Sin embargo, tiempo después, el Ayuntamiento reula, alegando que no se cumple la normativa vigente.

Este suceso, supuso que se quedasen sin hogar muchas personas que habían comprado estas parcelas para construir su vivienda. Así pues, los vecinos comienzan a construir sus propias casas de manera

clandestina por las noches, con miedo a que “las brigadas de picos y palas” demolicen su trabajo a la mañana siguiente.

Ante esta situación, los ya residentes comienzan a apoyarse entre ellos pues en aquel momento no recibida en ninguna ayuda económica por parte de las administraciones públicas. Deciden crear la Agrupación de Vecinos y Propietarios de "Can Papanaps"

Actualmente conforman un barrio unido, que, gracias a la asociación de vecinos y su esfuerzo, van andando camino hacia su objetivo común: La consolidación del Barrio como uno más de Barcelona.

### 1.5 Necesidades.

El plan general metropolitano de 1976 calificó la zona que afecta al Font del Gos como parque forestal y años más tarde, en el 2010 se declaró Collserola como parque natural, con algunas de las viviendas dentro de su perímetro. Mientras que el barrio de Can papanaps se calificó como zona para equipamientos.

A inicios de curso, y tras informarnos acerca de las mejoras que reclamaban los vecinos en estos barrios, los compañeros con los que compartía emplazamiento y yo, nos pusimos en contacto con la responsable de la asociación de vecinos de Font del Gos. Tras una videollamada con nosotros, nos dio su punto de vista, sobre qué aspectos consideraban que debían de ser mejorados tanto en Font del Gos como en Can papanaps.

Allí, aún no se ha realizado el soterramiento de la línea eléctrica, por lo que aún es distribuida por postes eléctricos. Su soterramiento, así como una mejora de la iluminación encabeza la larga lista de propuestas de mejora del barrio. También se incluyen la ampliación de las aceras, así como la incorporación de un espacio de aparcamiento o la implantación de una nueva parada de bus de la línea 185, para mejorar el acceso del transporte público a otros puntos del barrio.

Hace tiempo, contaban con una escuela y un supermercado, que con el paso del tiempo a desaparecido. Por lo que los vecinos se han resignado a tener que desplazarse siempre que tengan alguna necesidad, como ir al médico, comprar...

Actualmente utilizan la escuela como centro de reunión vecinal, por lo que les encantaría disponer de otro espacio más adecuado para la realización de actividades o talleres de Barrio.

**Sierra de Collserola**  
El barrio de Collserola es una prolongación de la cordillera litoral catalana. En el 2010 fue declarada parque natural.

**Laberinto de Morta.**  
En la antigua finca de la familia Devall, en una ladera de la sierra de Collserola. Se encuentra el jardín más antiguo de la ciudad de Barcelona (obra del arquitecto italiano Domenico Bagutti) ubicado en el distrito de Morta-Guinardó.  
Iniciado en 1794 y acabado en su primera fase en 1808. El recinto incluye un jardín neoclásico del siglo XVIII y un jardín romántico del siglo XIX. En 1971 se abrió por primera vez al público.

**Masia Can papanaps.**  
Esta masia catalana colindante al Laberinto de Morta, perteneció a la familia de los Vallhomesta y sus siguientes generaciones hasta que se quedaron sin descendencia y se dividió hace unas décadas en pequeños apartamentos. Además del Laberinto, es la primera edificación de lo que actualmente es el barrio de Can Papanaps.

**Edificaciones "ilegales".**  
Años más tarde estos terrenos son recalificados por el ayuntamiento, convirtiéndose en terrenos no urbanizables. Aquellos que habían comprado el terreno e iniciado a construir sus viviendas se quedan sin permiso de obra inesperadamente. Sin embargo deciden continuar las obras de manera clandestina por la noche.

**Estado ruinoso y falta de servicios.**  
El barrio tras décadas de lucha ha ido consiguiendo los servicios básicos de agua potable, electricidad... Sin embargo aun les falta mucho por recorrer, de hecho, hasta hace poco no llegaba ningún bus al barrio. Es por ello que a día de hoy buscan su consolidación como un barrio más de Barcelona.  
A pesar de ser ya más de 350 vecinos en la zona, una parte de las parcelas y/o viviendas se encuentran catalogadas como estado "ruinoso".

**La familia Vallhomesta**  
Entre los años 30 y 40, la familia decide parcelar y vender las tierras. Tras esto, el ayuntamiento lleva a cabo un plan urbanístico del que nacería el barrio de "Can Papanaps".

**Asociación de vecinos**  
Ante esta situación, los ya residentes comienzan a apoyarse entre ellos ya que en aquel momento no recibían ninguna ayuda económica por parte de las administraciones públicas. Deciden crear la Agrupación de Vecinos y Propietarios de "Can Papanaps".

**Ronda de dalt.**  
La ronda de dalt finalizada para los Juegos olímpicos de Barcelona en el 92, no hizo más que agravar la situación de "marginalidad" de los barrios a la ladera de la sierra de Collserola, fomentando un mayor aislamiento y división de estos barrios con la ciudad consolidada.

## 2. MEMORIA CRÍTICA

**VIDA.** (El motivo)

### ¿Qué es vivir?

Depende de la persona a la que le preguntes, recibirás una respuesta distinta, y ninguna de ellas será incorrecta. Sin embargo, la mayoría coincidiremos en que vivir va más allá de su definición “biológica” e incluso en que el concepto está intrínsecamente ligado con la felicidad, el mayor anhelo humano desde el inicio de su historia.

Desde mis ojos de niña, y mi espíritu joven, la felicidad, y, por ende, la vida en sí misma, reside en los pequeños momentos. Pero a pesar de la edad, estoy casi segura de que, a grandes rasgos, lo que es para mí “vivir”, lo es también para una persona de 80 años.

### **SOCIEDAD-VISION DE LA VEJEZ-NEGATIVA-TRISTE** La discriminación

Tristemente, se ha creado un estigma entorno a la vejez que nos perjudica tanto a nosotros como sociedad como a las personas que se encuentran en ese momento vital. Existe una discriminación debido a la edad, cargada de prejuicios, que promueve su aislamiento social, y les hace sentirse pequeños, débiles e incluso no válidos, derivando en una falta de ilusión, de propósito y de sentido en la vida.

### **ENVEJECIMIENTO Y CONDICIONES.**

Según la OMS, se prevé para el 2050 un aumento del 12% al 22% de población mundial mayor de 60 años, pasando de los 900 millones que había en 2015 a 2000 millones en 250.

Aunque es cierto que con la edad sufres deterioros tanto cognitivos como físicos, eso no te convierte en una persona dependiente. Actualmente los estudios acerca del estado de salud en el que se vivirán esos años “de más” aún son inconclusos, pero, a pesar de que seguiremos padeciendo discapacidades leves como hasta ahora, se prevé una disminución del porcentaje de personas mayores que se verán afectadas por una dependencia grave (aquella que les impide realizar tareas básicas como ducharse o cocinar).

### **MODELOS RESIDENCIALES ACTUALES**

Cada persona “mayor” es distinta, no existe un “tipo” concreto. No todos llegan (y llegaremos) a la última etapa de la vida en el mismo estado de salud. Algunas personas se van marchitando poco a poco por el camino, mientras que otras llegan al atardecer de su vida en plenas facultades físicas y mentales.

Es necesario que sigan funcionando los modelos residenciales que existen hoy en día enfocados a personas mayores dependientes. Pero no debemos perder de vista, que además de los cambios fisiológicos en mayor o menor grado, el envejecimiento también viene a veces acompañado de cambios psicosociales y ambientales como el aislamiento, la soledad y la depresión, que pueden repercutir gravemente en su estado físico:

*Según la OMS “Los vínculos causales son difíciles de determinar, pero la soledad, el aislamiento social, los factores de riesgo conductuales y la mala salud tejen una red interdependiente que puede tener un gran impacto en el riesgo de limitaciones funcionales, discapacidad y muerte de una persona mayor”*

**SOLEDAD**

Aproximadamente un 40% de las personas mayores dicen sentirse solas. Por lo que quizá debiésemos incorporar en nuestra cultura modelos residenciales enfocados a este segundo grupo, conformado por personas independientes, pero que sufren de aislamiento y soledad.

En el hilo de lo que mencionaba al inicio del capítulo, creo no confundirme cuando digo, que a todos nos produce bienestar sentirnos queridos, acompañados... Así como tener propósitos e ilusiones por las que levantarnos de la cama cada mañana, independientemente de si nuestra edad es 20 o 90 años.

Para las personas mayores es muy importante crear y mantener relaciones sociales, así como ser autónomos, no solo físicamente, sino también capaces de tomar sus propias decisiones. Es fundamental crear entornos donde se sientan seguros. El hecho de formar parte de un grupo/comunidad, les hace sentirse valiosos, potenciando así su crecimiento personal, aprendiendo y contribuyendo.

**COHOUSING**

Se ha comprobado que la vida en comunidad y las actividades grupales mejoran la calidad de vida de las personas mayores y pueden llegar a ser una gran terapia para aquellas que sufren de soledad y aislamiento.

Existe un modelo residencial, que nació en los 60 en Dinamarca, y que poco a poco se va haciendo camino en nuestro País. El cohousing, muy popular en el norte de Europa, nace desde el sentimiento de una vida compartida. Actualmente encontramos varios *tipos* de cohousing según la edad, situación familiar etc... pero, siguiendo la línea argumental hasta ahora expuesta, mi atención se encuentra en el cohousing senior, que, además, ha demostrado que beneficia enormemente a aquellos que inician la senda de la vejez.

El cohousing senior, está enfocado a personas mayores no dependientes o con un grado muy leve de dependencia, que quieren vivir en comunidad. Una de las virtudes de este modelo es que está preparado para responder al posible deterioro de las personas que lo habitan. Diseñando los espacios de la vivienda para que, si en futuro fuese necesario, pudiese residir una persona dependiente.

Cabe destacar que este modelo residencial nace desde la comunidad, por lo que además de que en muchos casos ellos mismos pueden formar parte de las decisiones proyectuales del conjunto, también lo gestionan y deciden qué servicios contratan y cuáles no. Aunque se hace hincapié en las zonas comunes, pues es donde se “vive” realmente y donde se llevan a cabo las actividades comunes y tareas, todos los residentes tienen sus viviendas privadas manteniendo así su intimidad e independencia.

Gracias a estos espacios comunes y estas tareas conjuntas, como poner la mesa en el comedor, o encargarse de los jardines y huertos, se estimula la actividad física y mental y se potencia el sentimiento de valía de estas personas. Además, promueve la creación de fuertes vínculos de amistad con los vecinos, aportándoles también seguridad en su día a día.

## PAZ. (El lugar)

*"Se llama calma cuando el silencio se disfruta, cuando los ruidos no son solo música y locura sino el viento, los pájaros, la buena compañía o el ruido del mar." Dalai Lama*

Resulta difícil comparar la calma que nos transmite la naturaleza. El viento y el sol al rozarnos la piel, la sombra de un árbol en un día de sol, la melodiosa conversación entre dos pájaros en la lejanía...

Son muchos los estudios que afirman que pasar tiempo en entornos naturales reduce los niveles de estrés, así como los síntomas de depresión y ansiedad. Incluso se ha comprobado que produce un aumento de actividad en las regiones de nuestro cerebro asociadas a la estabilidad emocional y los sentimientos positivos.

### DÓNDE NOS ENCONTRAMOS.

El barrio de Can Papanaps, a pesar de encontrarse en una situación complicada (**Mencionada en el apartado I.3**), no deja de pertenecer a un entorno privilegiado. El barrio, abrazado por la sierra de Collserola, también tiene un estrecho vínculo con el Laberinto de Horta, y a pesar de la mejorable línea de transporte y comunicación peatonal interrumpida por la ronda de Dalt, forma parte de la ciudad de Barcelona.

Tras el análisis de la zona expuesto en el **apartado I.I**, y la conversación que mantuvimos mis compañeros de emplazamiento y yo, a inicios de curso, con la representante de la asociación de vecinos de Font de Gos y Can Papanaps, (**apartado I.5 - necesidades del barrio**) hizo que me decantara por un programa que, desde mi punto de vista, fuese capaz de revitalizar el Barrio.

### DECISIÓN PROGRAMA

La decisión de incorporar un cohousing senior en el barrio está fundamentada en una relación de mutuo beneficio: Que le aporta el cohousing al Barrio y que le aporta el Barrio al cohousing.

### QUE LE APORTA EL COHOUSING AL LUGAR

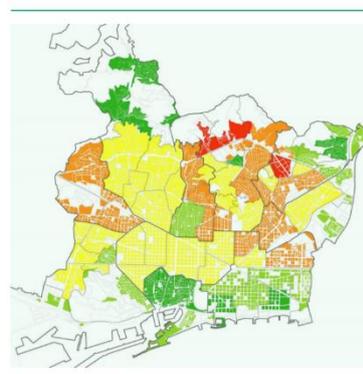
Los gráficos del distrito de Horta Guinardó, al que pertenece el barrio de Can Papanaps y donde se localiza el emplazamiento, muestran que tiene uno de los índices de envejecimiento más elevados de Barcelona.

	0-19	20-29	40-59	60-79	80 y más	Total
<b>1. Ciutat Vella</b>	Nº 18.721	38.243	40.522	18.495	5.564	121.975
	% 15,3%	31,4%	33,2%	15,2%	4,5%	
<b>2. Eixample</b>	Nº 41.881	69.946	82.331	64.689	23.649	282.653
	% 14,8%	24,7%	29,1%	22,9%	8,4%	
<b>3. Sants-Montjuïc</b>	Nº 31.083	51.967	57.795	43.815	14.940	199.718
	% 15,6%	26,0%	28,9%	21,9%	7,5%	
<b>4. Les Corts</b>	Nº 13.220	21.902	21.426	21.421	8.515	86.122
	% 15,4%	25,4%	24,9%	24,9%	9,9%	
<b>5. Sarrià-St. Oervasi</b>	Nº 28.888	42.443	38.185	35.039	13.137	157.137
	% 18,4%	27,0%	24,3%	22,3%	8,4%	
<b>6. Gràcia</b>	Nº 20.237	30.188	39.684	28.322	10.842	129.629
	% 15,6%	23,3%	30,6%	21,8%	8,4%	
<b>7. Horta-Guinardó</b>	Nº 26.331	41.557	48.581	40.676	17.465	174.425
	% 15,1%	23,8%	27,9%	23,3%	10,0%	
<b>8. Nou Barris</b>	Nº 29.716	44.408	47.506	37.782	17.204	176.309
	% 16,9%	25,2%	26,9%	21,4%	9,8%	
<b>9. Sant Andreu</b>	Nº 24.306	37.722	43.744	36.445	12.987	157.508
	% 16,7%	23,9%	27,8%	23,3%	8,2%	
<b>10. Sant Martí</b>	Nº 42.128	61.766	72.144	56.365	19.973	252.641
	% 16,7%	24,4%	28,6%	22,3%	7,9%	

*Ilustración 2 Distribución estimada de la población según grupos de edad. Distritos de Barcelona 2030. Fuente: Ayuntamiento de Barcelona. Oficina de Estadística y Jimenez,E.*

Mapa 1. Porcentaje de personas de 65 años y más, respecto a la población total del barrio, Barcelona, 2017.

% personas ≥65 años



*Ilustración 2*  
[https://ajuntament.barcelona.cat/dretssocials/sites/default/files/arxiu-documents/2018\\_estrategiaenvelliment\\_es\\_acc.pdf](https://ajuntament.barcelona.cat/dretssocials/sites/default/files/arxiu-documents/2018_estrategiaenvelliment_es_acc.pdf)

El hecho de añadir al lugar un modelo residencial distinto a los que ya hay, permite no solo afrontar la futura situación demográfica sino además responder las necesidades de un grupo de personas mayores que hasta ahora, quizá no se sentían demasiado identificadas con los existentes modelos residenciales para ancianos.

En el barrio de Can papanaps, encontramos una Masía, datada del siglo XVIII, que hoy en día se encuentra muy deteriorada, e incluso se sospecha que está “habitada” por Okupas.

Los vecinos de Can papanaps junto con los del barrio Font del Gos, han hecho patente en varias ocasiones, que hay zonas del barrio en mal estado, con pocos servicios, y que echan en falta ciertos espacios.

La implantación de un cohousing senior en el barrio implica una serie de actuaciones que beneficiarían enormemente al barrio; Como la restauración de la Masía para uso conjunto entre el cohousing y los vecinos de Can papanaps, así como la construcción de la sala polivalente de igual uso, donde realizar talleres, actividades vecinales y reuniones.

También, aprovechando el desnivel de 3 metros que hay a la entrada de Can papanaps, donde actualmente se encuentra el precario aparcamiento vecinal. Se crearía una plaza elevada 2 metros sobre la cota del suelo, generando un espacio público abierto, bajo la cual se situaría el aparcamiento que actualmente falta. Esta zona de estacionamiento serviría para colocar bicicletas eléctricas de usos conjunto, así como la zona de recogida de basuras.

Al necesitar que el cohousing sea accesible, se mejorarían las pendientes de entrada al complejo y se pavimentarían adecuadamente para hacer los accesos y las calles principales del barrio y del complejo accesible. Así como se propone la ampliación de la línea de Bus, incorporando una nueva parada que suba hasta el barrio, garantizando la accesibilidad y mejorando la comunicación con el otro lado de la Ronda.

Como última actuación que considero que podría ser beneficiosa para el barrio, sería el aprovechamiento de una parcela, actualmente en estado ruinoso y con un desnivel de 20 metros, que comunica la parte alta del barrio por el Carrer de Castellar con la parte baja de este por el Carrer de Matadepera. Gracias al terreno que se retirase para la construcción del cohousing, así como el aparcamiento o la sala polivalente en caso de que fuese necesario, se generarían unas bancadas con huertos, con una escalera de acceso a estos, que sirviese también para comunicar peatonalmente estas dos calles.

#### **QUE LE APORTA EL LUGAR AL COHOUSING**

El lugar donde nos emplazamos tiene la virtud, de que, a escasos metros, encontramos la entrada a los jardines de Horta Guinardó y más adelante, el inicio de una ruta por la sierra de Collserola, por lo que cualquier residente del cohousing, así como vecino, puede evadirse en un entorno natural en cuestión de minutos de salir de la puerta de su casa.

Al ser un barrio, debido a su historia, pequeño, es bastante tranquilo. Su localización con el mar al Este, el laberinto al Sur y la sierra de Collserola bordeando el lado norte y oeste hacen del lugar un emplazamiento único y con unas vistas inigualables.

La restauración de la masía como comedor del cohousing, podría habilitarse para dar servicio también a los vecinos, a los visitantes del Laberinto, senderistas o trabajadores del Can Ilupia, que quieran tomar algo o comer allí. (E incluso este pequeño negocio podría servir para financiar el cohousing)

En la sala polivalente se realizarían talleres y actividades, abiertas a todo el mundo, en las que podrían participar tanto las personas mayores del cohousing, como los residentes de la zona e incluso los jóvenes del CEJ Can Ilupia. Los huertos serían de uso colectivo, con una parte destinada al cohousing, pero otra abierta a cualquier vecino que lo quisiera, e incluso podrían ser algunos empleados para ampliar los talleres que realizan actualmente los encargados del Laberinto de Horta.

Con estas acciones, se intenta favorecer la integración de los mayores en el Barrio, al mismo tiempo que lo restauran y, sobre todo, lo revitalizan.

### ORIGEN. (La memoria)

El proceso creativo se inicia con el análisis del terreno sobre el que se asienta Can papanaps y el estudio de la situación en el que se encuentran las parcelas de este. Se genera un plano en el que se califican las parcelas según su estado, prestando especial interés a aquellas que no tienen uso, o se encuentran en estado “ruinoso”. Serán estas las que conformen el espacio en el que se proyecte la propuesta con intención de revitalizar el barrio.

La segunda observación que influye en la imagen que adoptará la propuesta es el grano pequeño del vecindario. **Se busca crear e intensificar la idea de barrio unido.** Por tanto, la propuesta debe estar integrada en el conjunto utilizando el mismo lenguaje de lo ya existente, manteniendo así, una imagen homogénea del barrio.

Serán los desniveles del terreno sobre los que se asienta el barrio de Can papanaps, así como la orientación y las vistas, los que dirijan la posición de la propuesta.

Como expliqué en el apartado anterior, la propuesta que considero que puede revitalizar el barrio es un cohousing. Este, está compuesto principalmente por viviendas, espacios y zonas comunes. Es un programa cuya intención principal es que convivan los residentes, por lo que las zonas comunes, así como los espacios abiertos exteriores son, también, de gran importancia.

Tras un largo proceso de prueba y error, se llega a la conclusión de que el espacio más adecuado para desarrollar gran parte de la propuesta, las viviendas del cohousing, es la parcela central del Barrio, aquella que tiene mayor superficie que las demás. Pero siempre manteniendo un vínculo y una relación con el resto del programa y lo ya existente.

En este espacio central, el terreno cuenta con grandes desniveles. Mediante un proceso de **rastrillado** en el sentido de la pendiente, se van deslizando los bloques, que albergarán las viviendas y zonas comunitarias, anclándose en el lugar. A su vez, el terreno también se desliza dentro del cohousing, conformando parte de los espacios verdes exteriores de este. El proceso de rastrillado permite una integración y cohesión de lo natural con la artificial de una manera sincera.

Los volúmenes quedan anclados en el lugar, con intención de ser algo permanente, que echa raíces, que se queda en el lugar “para siempre”. Por lo que se usa una imagen de masividad, como un guiño, que apoya la fuerza con la que **el barrio busca ser consolidado como algo permanente.**

Sin embargo, todos estos factores no son los únicos que han creado el proyecto, sino que existen un gran número de referencias que me han ido guiando durante el proceso creativo.

Al presentar gran desnivel el terreno en el que me implantaba y el programa elegido, tomé como referencia inicial el proyecto de *Siedlung Halen, Atelier 5, Berna*. Por su buen desarrollo e implantación en el terreno, así como la estructuración en sus distintos niveles.

*La cartuja de Ema* también me fue de referencia, pues era interesante la manera en la que generaba los patios privados y como realizaba los accesos a las celdas por un espacio común estableciendo muy bien esa relación entre el interior y exterior.

El proyecto de *RCR* de la *casa horizonte*, fue quizá el que me inspiró a realizar el rastrillado en el terreno.

También, a escala más pequeña, con la intención de unificar toda la propuesta como conjunto, me fijé en *La Ricarda de Bonet*, por la sutileza con la que incorpora los espacios llenos vacíos y se semiprivados dentro de un conjunto siempre vinculado.

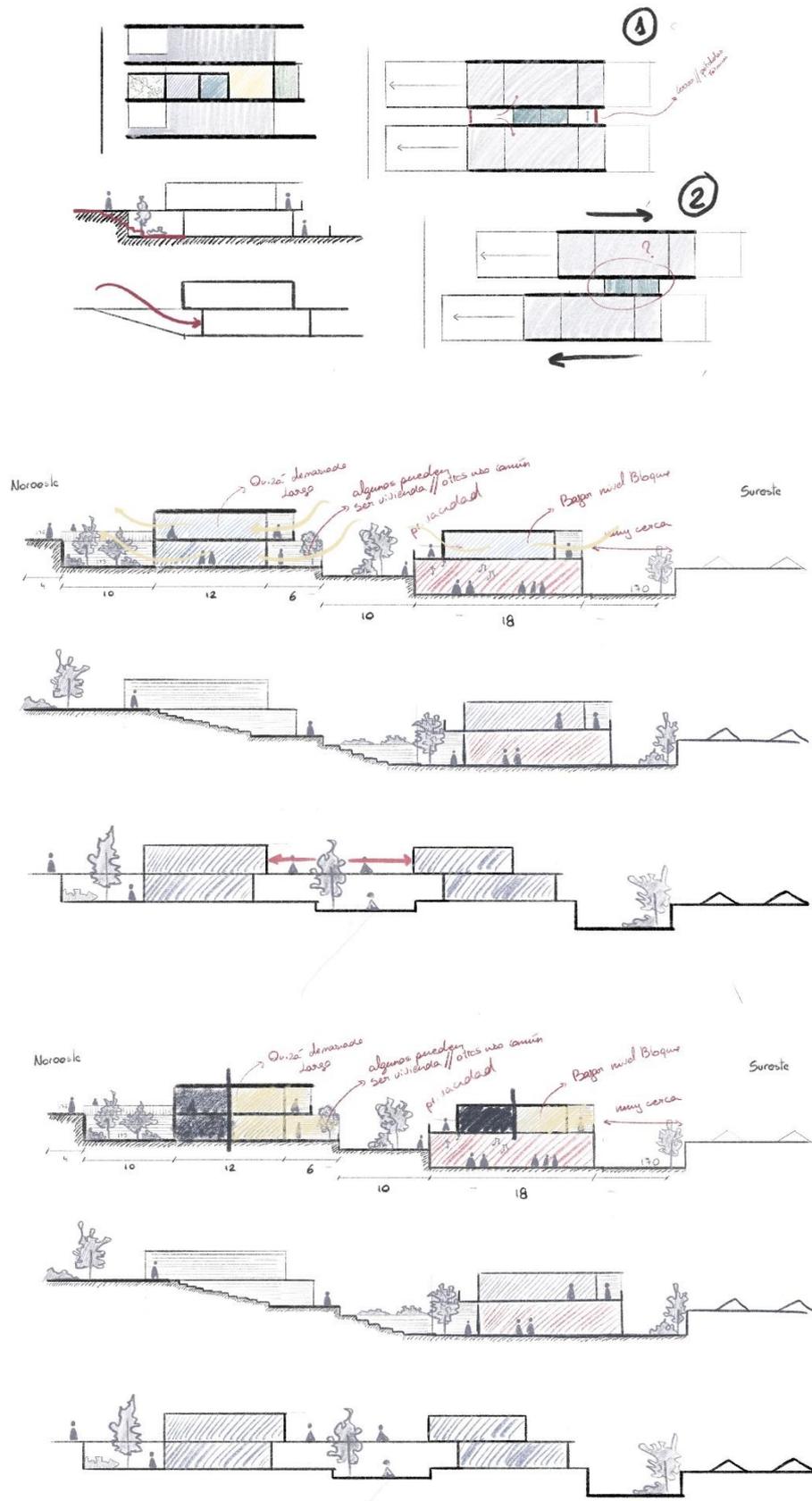
Respecto a las referencias que me han inspirado en lo tectónico, apartado que trato a continuación, debo destacar:

El estudio de arquitectura *Ted'A arquitectes*, por su juego con los distintos componentes de la edificación y por saber hacer de la sencillez de los materiales algo bello.

Así como *Harquitectes*, capaces de conseguir realizar obras de notable interés utilizando materiales humildes, fundamentados en una construcción respetuosa y sostenible.

También me inspira *El Taller Hector Barroso*, del que he tomado de referencia obras como *Entrepinos* por la masividad empleada. Así como en el estudio de *Manuel Cervantes*. Ambas referencias son elegidas no solo por sus composiciones volumétricas y de fachada, sino también por la delicadeza con la que emplean las distintas materialidades y la relación que establecen sus proyectos con el entorno natural.





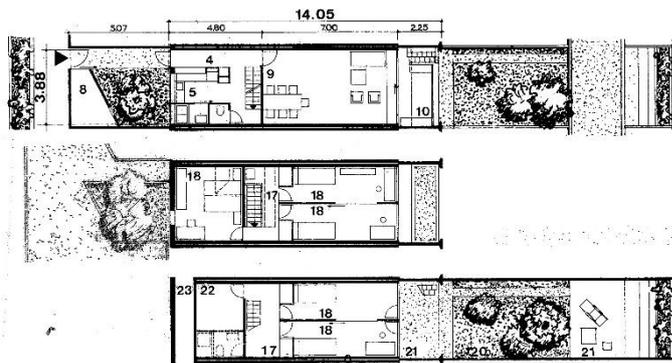


Ilustración 4 Referencia Siedlung halen

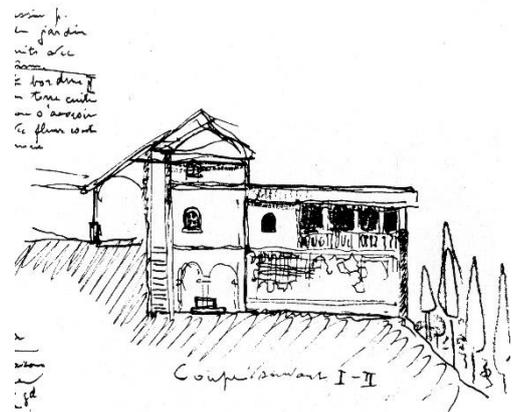


Ilustración 3 La cartuja de ema



Ilustración 6 RCR Casa horizonte



Ilustración 5 Hector barroso Entrepinos

## IDENTIDAD. (La técnica)

La idea de **masividad** y la búsqueda de la **integración de la propuesta en el lugar**, me traslada a la arquitectura tradicional mediterránea.

La elección del **ladrillo como material protagonista**, no solo se debe a la esencia de “pequeño pueblo” que adquiere el conjunto, sino que también me permite solucionar la estructura muraria de todo el complejo.

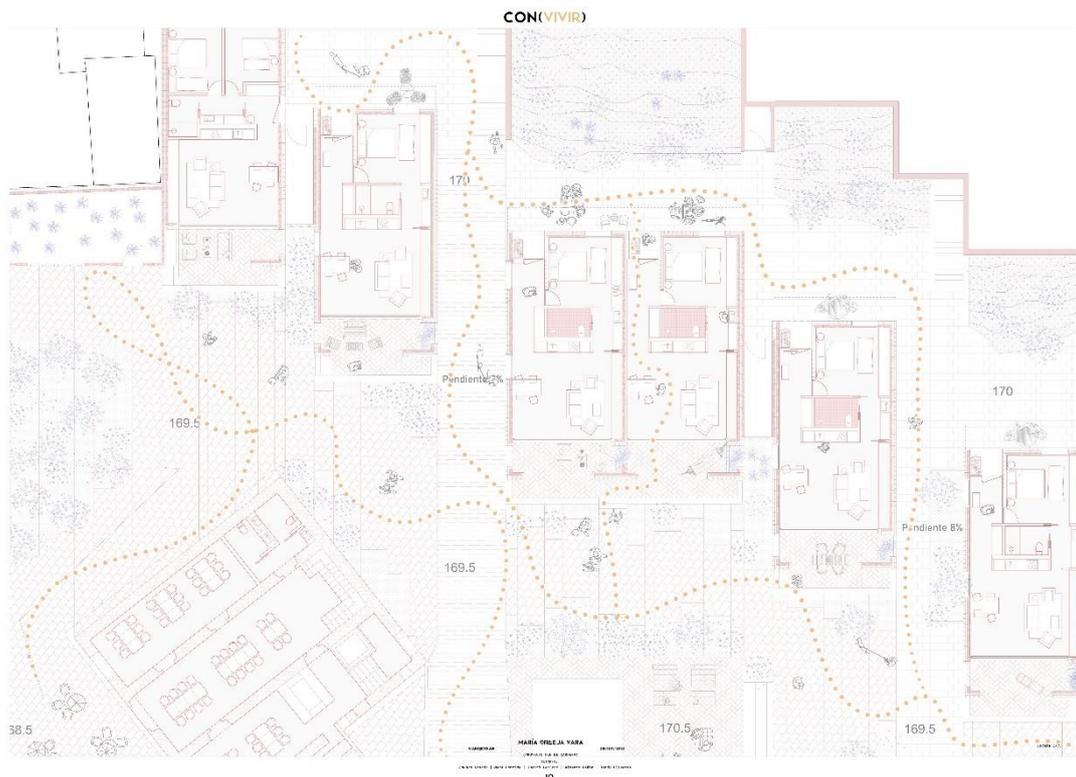
Este material **humilde y económico** tiene escaso mantenimiento, por lo que se garantiza la óptima durabilidad de los edificios. Además de su inercia térmica, su capacidad reguladora de humedad y su resistencia frente al fuego, el ladrillo es un material local.

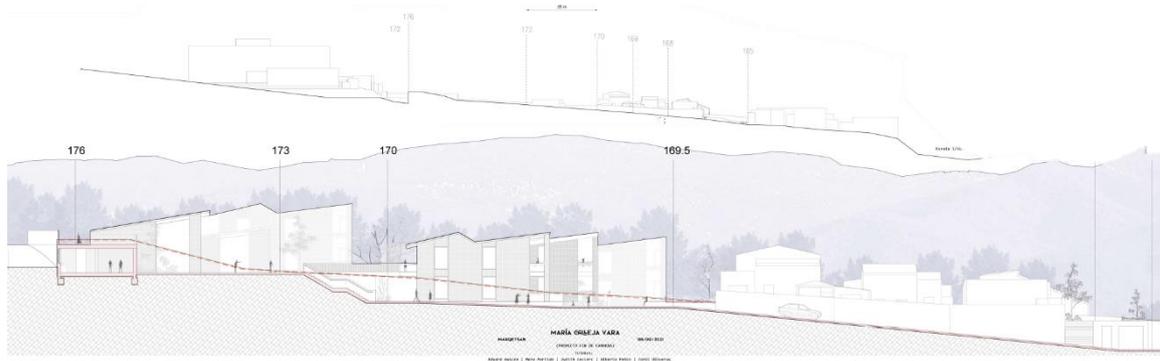
Los muros son de doble hoja de ladrillo con cámara de aire y aislamiento en su interior, siendo el muro estructural el que se encuentra en la cara interior evitando así los puentes térmicos.

La orientación de todas las viviendas es **sureste en la zona de Día** (Salón-comedor) con vistas al mar, y **Noroeste en la zona de noche** (dormitorio + Hall) mirando la sierra.

Mediante el rastrillado del terreno se generan una serie de patios que permite que todas las viviendas tengan **ventilación cruzada**, así como una correcta **iluminación** tanto en la zona de día como en la zona de noche. Estos patios son espacios semiprivados que funcionan como intermediarios entre la zona común exterior y los accesos a las viviendas privadas.

Esta organización por deslizamientos es posible gracias a la creación de 3 plataformas. La primera a 169.5 pero con acceso a la vivienda en planta baja a través de los patios “traseros” que se encuentran en la cota 170. Así la parte delantera de la vivienda, donde se encuentra la zona de día con una terraza, queda elevada 0,5 cm de la cota del suelo, manteniendo la intimidad del usuario. La segunda plataforma a 173 da acceso a las viviendas en primera planta de la primera hilera en el sureste, a través de una plataforma ligera de madera. Así sucesivamente





La decisión de realizar una cubierta con esta forma “quebrada” responde a la decisión de implantar placas fotovoltaicas en todas las cubiertas de las viviendas, contribuyendo al beneficio energético del conjunto. Sus pliegos, permiten la colocación de estas, pero a su vez, impide que sean vistas desde la cota del suelo, ni desde las plataformas a cotas superiores, al mismo tiempo que favorece a la creación de distintos espacios en la vivienda.

Tras el estudio geotécnico, se observa que se puede realizar una cimentación a poca profundidad, por lo que se emplean zapatas corridas de hormigón bajo los muros estructurales de ladrillo y muros de contención de hormigón en aquellos puntos en los que sea necesario para la formación de las plataformas.

La vegetación es una parte fundamental en el proyecto, el emplazamiento está abrazado por la naturaleza, por un lado, se encuentra el laberinto de Horta, mientras que por el otro lo bordea la sierra. Todo el complejo contará con especies vegetales apropiadas para el lugar y su ecosistema. Además de su componente estético en el lugar, ayuda a purificar el aire, regular la temperatura y amortiguar la velocidad del viento.

También, se incorpora un estanque en el complejo como elemento paisajístico capaz de regular la humedad. **El agua del estanque es depurada de manera natural** gracias a plantas flotantes y peces específicos como La coridora pimienta o el pez gato.

La climatización de la vivienda se realiza mediante un sistema de **aerothermia**, conectado al agua caliente de la vivienda y al **suelo radiante**. De manera que en invierno la vivienda es calentada gracias al agua caliente que circula por los tubos del suelo radiante, y en verano la enfría cambiando el agua caliente del circuito por agua fría.

Las viviendas cuentan también con un **sistema de ventilación con recuperación de calor**, que no solo mejora la sostenibilidad del proyecto, sino que también beneficia la salud de los residentes de este, que son personas mayores, mejorando la calidad del aire de su vivienda.

Todo el complejo dispone de un **sistema de recogida de aguas pluviales**, que, tras su correcto almacenamiento y filtrado, se destina al riego de los jardines del cohousing y de los huertos.

Todas las edificaciones de obra nueva que se proyectan en la propuesta de revitalización del barrio, disponen de placas fotovoltaicas en la cubierta.

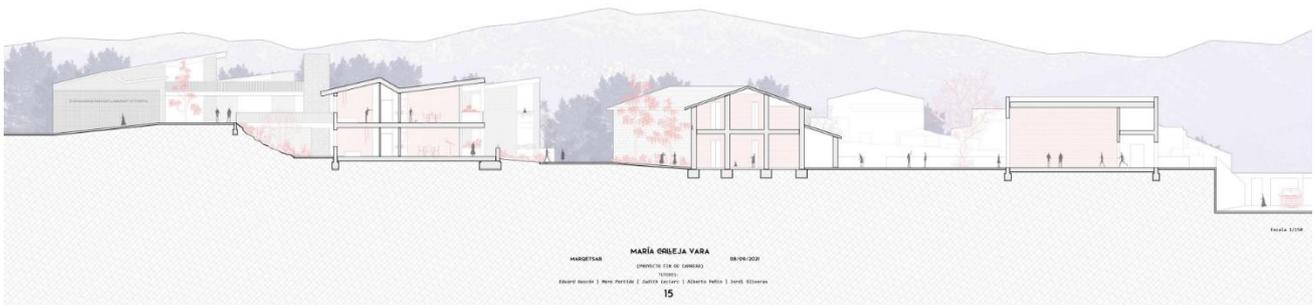
La **Masía** actualmente se encuentra en un estado muy degradado. **La imagen inicial ha sido distorsionada con el paso del tiempo** y los cambios que se han producido. Hoy en día cuenta con dos volúmenes de ladrillo añadidos a su planta inicial, y revestimiento de mortero que tapa las

paredes exteriores. La cubierta, por lo que hemos podido apreciar en fotos aéreas, así como in situ, se encuentra bastante derruida.

Se propone la restauración de esta, eliminando los volúmenes anexionados y devolviéndola su imagen inicial. Las fachadas serán limpiadas y los huecos de ventana restaurados, así como cambiadas las carpinterías. La cubierta será sustituida por una de tejas fotovoltaicas, y el espacio exterior, como se ve en los planos de propuesta, retornará a ser un espacio abierto con sus zonas ajardinadas abiertas a todo el barrio.

Para salvar el cambio de cota de 1 metro entre la primera plataforma del cohousing a I69.5, se elimina la estrecha escalera que descendía por el lateral de la Masía y se genera un **gran espacio verde por el que desciende una rampa accesible**.

Con estas decisiones se procura **respetar el lugar** en el que se implanta el proyecto, así como su entorno y **el medio ambiente**, sin olvidar el cuidado de las personas que van a habitarlo.



### 3.- MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 3.1: Análisis

- Aspectos histórico-culturales

El lugar donde nos emplazamos forma parte del Barrio de Can Papanaps, bordeada por la sierra de Collserola. Este destaca por ser un vecindario desatendido de “casitas” particulares. El hecho de que el barrio aparente deterioro, se debe a su historia. En el siglo XVIII, las parcelas sobre las que se asienta hoy en día el barrio de Can Papanaps, así como su vecino Font del Gos, pertenecían a la familia Vallhonestá. Las futuras generaciones de esta, en los años 30, parceló y vendió los terrenos, así que el Ayuntamiento realizó un plan urbanístico que denominaría **Urbanización Vallhonestá "Can Papanaps"**. Después de que este hubiese vendido los terrenos y dado las concesiones de permisos de obra, el Ayuntamiento reclusa y califica el terreno como no urbanizable.

Este hecho supuso que muchas personas se quedasen sin hogar y comencasen a construir sus viviendas de manera clandestina por las noches. Al ser un barrio “ilegal” no dispone de permisos ni ayudas, por lo tanto, es inevitable que su apariencia sea de deterioro.

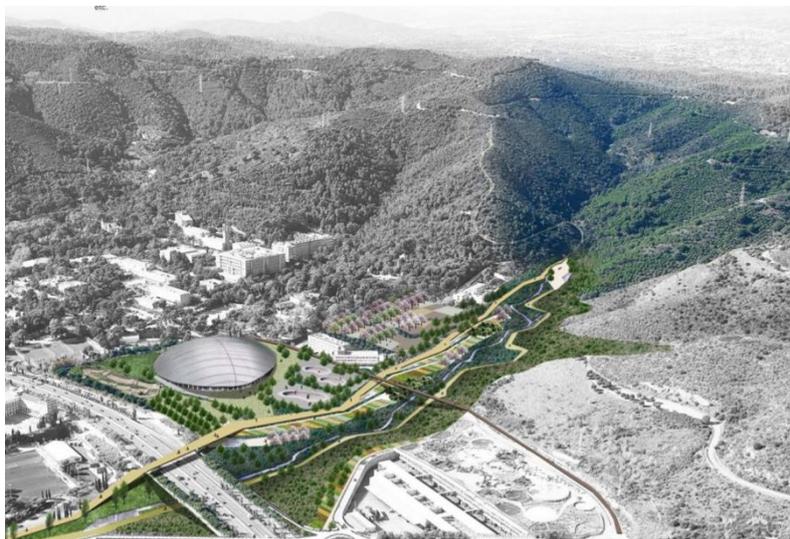
En el centro del barrio se encuentra la masía que habitaban los Vallhonestá en un principio, y que alojó algunos de los marqueses que impulsaron la realización del Laberinto de Horta durante su construcción.

**El grano pequeño de la zona contrasta con los dos edificios más nuevos y significativamente de mayor escala.** El Centro educativo de justicia juvenil de Can Llopia, que cierra el barrio y da entrada a la sierra de Collserola; y la residencia universitaria Ágora que parecen haber sido planificada estratégicamente para ocultar Can Papanaps tras ella, como si de un telón se tratase.

- Aspectos Físico-naturales

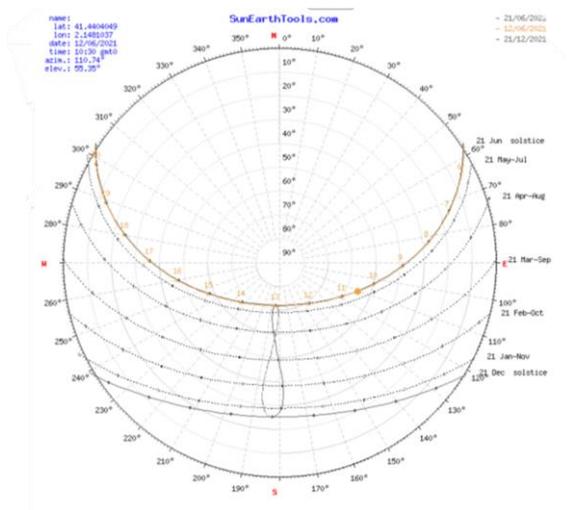
El emplazamiento se encuentra en un entorno peculiar. **Un espacio intermedio** entre la sierra de Collserola y la parte más urbana de Barcelona. Sin embargo, hay un elemento que separa a este barrio de la ciudad: La ronda de Dalt. El lugar donde nos emplazamos dentro de Can Papanaps se encuentra a una cota de 176 metros. Las grandes pendientes y la ronda de Dalt, ha condicionado en que la conexión entre el entorno natural y el urbano no sea fluida.

Situación que se llevó a concurso en 2012, donde nacieron numerosas propuestas que pretendían eliminar esta frontera entre la ciudad de Barcelona y la sierra. La propuesta ganadora que se realizó para la puerta de Horta es la siguiente.



El terreno en el que nos situamos tiene grandes desniveles, por lo que, si observamos el barrio, apreciamos que, excepto la masía, que fue la construcción inicial en el barrio y está en un llano orientada a sur, las demás viviendas están orientadas según sentido de la pendiente del terreno en el que se asientan.

Los aspectos climatológicos más destacados de Barcelona y por lo tanto afectan al barrio, se puede observar en estos gráficos:



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	7.9	8.5	10.9	13.5	17	21.3	23.8	23.9	20.9	17.4	12.1	8.6
Temperatura mín. (°C)	4	4.3	6.5	9.1	12.7	17	19.8	20.2	17.5	14.2	8.5	5
Temperatura máx. (°C)	12.3	12.9	15.5	17.6	20.9	25.3	27.6	27.6	24.2	20.7	15.9	12.9
Precipitación (mm)	39	39	43	54	48	37	27	43	82	94	64	44
Humedad(%)	79%	76%	74%	75%	74%	72%	70%	73%	77%	80%	79%	79%
Días lluviosos (días)	5	5	5	7	6	4	4	5	8	8	6	5

Ilustración 7 Diagrama solar <https://www.sunearthtools.com>

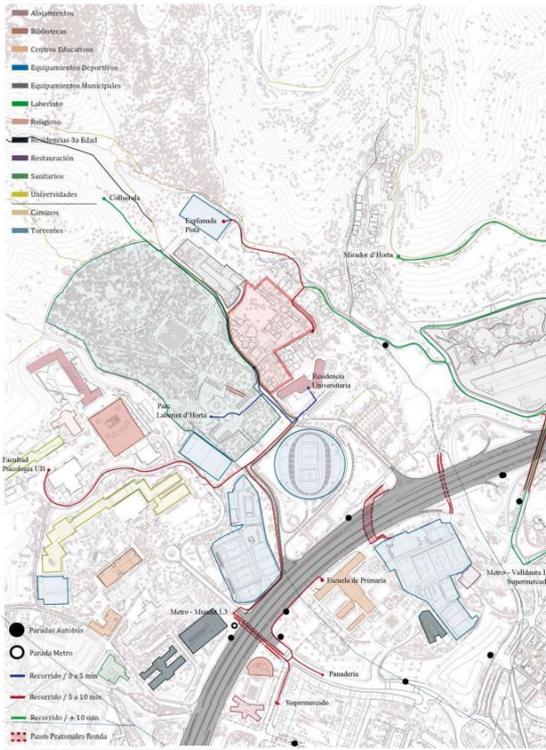
- Aspectos socioeconómicos y funcionales

El barrio de Can papanaps se encuentra en el distrito de Horta Guinardó, cuyos gráficos muestran que tiene uno de los índices de envejecimiento más elevados de Barcelona. A continuación podemos observar los aspectos demográficos y economicos más relevantes de la población y los distintos Barrios de este distrito.

	El Baix Guinardó	Can Baró	El Guinardó	La Font d'en Fargues	El Carmel	La Teixonera	Sant Genís dels Agudells	Montbau	La Vall d'Hebron	La Clota	Horta	Horta-Guinardó	Barcelona
<b>Demográficos</b>													
Población (1)	25.734	9.020	36.538	9.390	31.583	11.634	6.971	5.171	5.792	611	26.743	169.187	1.625.137
% Población del distrito	15,2%	5,3%	21,6%	5,6%	18,7%	6,9%	4,1%	3,1%	3,4%	0,4%	15,8%	10,4%	
% Incremento interanual población (2016-2017)	0,7%	0,6%	1%	-0,1%	0,7%	3,1%	2,1%	1,4%	1,8%	3,6%	0,5%	1,0%	0,9%
Densidad neta de población (hab/ha), (2015)	1.077	625	693	238	795	599	372	441	732	95	419	576	622
Esperanza de vida, 2013	84,2	83,5	84,1	82,8	83,4	83,2	83,2	80	83,2	82	82,8	83,3	83,4
<b>Económicos</b>													
Índice renda familiar disponible (2015)	92	96	80,1	94,8	54,5	75,8	86,3	82,2	87,5	91,4	80,6	79,2	100
Total personas en desempleo (diciembre 2017)	1.017	377	1.620	503	1.714	518	312	226	241	17	1.429	7.973	73.752
Peso desempleo registrado s/población 16-64 años, en % (diciembre 2017)	6,2%	6,5%	6,9%	8,8%	8,6%	6,9%	7,4%	7,6%	6,8%	3,9%	8,7%	7,5%	7%
% Personas atendidas por los servicios sociales municipales respecto a pob. barrio	6,4%	7,6%	6,6%	3,1%	7,8%	6,7%	6,7%	6,6%	3,9%	9,7%	4,8%	6,1%	5,1%

(1) Padrón Municipal de Habitantes 2017

Fuente: Elaboración del Departamento de Estudios de la Gerencia de Política Económica y Desarrollo Local del Ayuntamiento de Barcelona a partir de datos del Departamento de Estadística del Ayuntamiento de Barcelona.



El barrio de Can Papanaps, a pesar de aparentar, quizá, marginalidad respecto al resto de barrios del distrito de Horta, sí está comunicada por el transporte público, una única línea de bus 185 que llega hasta la parte baja del Torrent de Cal Notari.

Desde el punto donde nos encontramos hasta las bibliotecas céntricas del barrio de Horta se tardan 30 minutos andando y los servicios básicos como hospitales y supermercados están a menos de 15 minutos a pie. En el entorno más inmediato se encuentra el Laberinto de Horta y un poco más al sur varios centros universitarios.

Por lo que el principal flujo de personas en la zona es principalmente de los residentes de Can Papanaps y Font del Gos. Durante el día también puede haber movimiento de universitarios, que van a los centros educativos o a la residencia Ágora, en la parte baja del Barrio. A la parte alta, realmente solo llegan senderistas que entran o regresan de la sierra de Collserola, visitantes del Laberinto de Horta, y los trabajadores y jóvenes del CEJ Can Lluçia.

Debido a la problemática legal del Barrio, no está cuidado, y muchos aspectos necesitan ser restaurados, como la masía, la pavimentación de las aceras, el soterramiento de la línea eléctrica...

- **Aspectos urbanos y territoriales.**

El espacio donde nos encontramos, como hemos mencionado con anterioridad en varias ocasiones, forma parte de los terrenos que parcelaron y vendió la familia Vallhonestá en los años 30. Poco tiempo después el ayuntamiento calificaría el terreno como no urbanizable, impidiendo que las personas que iban a construirse sus hogares el día de mañana se quedasen sin un techo sobre sus cabezas.

El plan general metropolitano de 1976 calificó la zona que afecta al Font del Gos, el segundo barrio que surgió tras la venta de parcelas, como parque forestal y años más tarde, en el 2010 se declaró Collserola como parque natural, con algunas de las viviendas dentro de su perímetro. Mientras que el barrio de Can Papanaps se calificó como zona para equipamientos.

Actualmente el terreno sobre el que se asienta Can Papanaps está calificado como I7/7, es decir, espacio destinado a su renovación urbana en transformación de los usos existentes por sistemas de equipamientos comunitarios.



La zona en la que nos encontramos, calificada de I7/7, cuenta con una **edificabilidad de 1,9 y una ocupación de 0,7**. Tras medir en mi propuesta los metros cuadrados edificados y ocupados, obtuve los siguientes índices: 3000 m2 ocupados en 1 planta. 6000 m2 toda la propuesta superficie edificada (contando el aparcamiento y plaza que son 870m2) mi ocupación es de 0,4 y mi edificabilidad de 0,8.

Todo el barrio residencial de Can Papanaps es un espacio calificado como I7/7, que según el PGM responde a:

*1. La zona de renovación urbana en transformación del uso (I7) comprende **los terrenos con edificaciones o usos inadecuados**, pero aptos para absorber los déficits de viales, zonas verdes y equipamientos.*

*2. Esta calificación urbanística permite mantener en servicio los usos existentes sin dejarlos fuera de ordenación, mientras no se lleve a cabo la transformación prevista, según lo dispuesto en los artículos I71 y I72. ([www.amb.cat](http://www.amb.cat))*

### 3.2.2 Memoria de los objetivos y mejoras de la propuesta a nivel urbano y territorial respecto a la solución existente o vigente.

Los gráficos del distrito de Horta Guinardó, al que pertenece el barrio de Can Papanaps y donde se localiza el emplazamiento, muestran que tiene uno de los **índices de envejecimiento más elevados de Barcelona**.

En el barrio de Can papanaps, encontramos una Masía, datada del siglo XVIII, que hoy en día se encuentra muy deteriorada, e incluso se sospecha que está “habitada” por Okupas.

Los vecinos de Can papanaps junto con los del barrio Font del Gos, han hecho patente en varias ocasiones, que hay zonas del **barrio en mal estado, con pocos servicios**, y que echan en falta ciertos espacios.

La implantación de un cohousing senior en el barrio gracias a la cesión del terreno por parte del ayuntamiento, implica una serie de actuaciones que beneficiarían enormemente al barrio; Como la **restauración de la Masía** para uso conjunto entre el cohousing y los vecinos de Can papanaps, así como la construcción de la sala polivalente de igual uso, donde realizar talleres, actividades vecinales y reuniones.

También, aprovechando el desnivel de 3 metros que hay a la entrada de Can papanaps, donde actualmente se encuentra el precario aparcamiento vecinal. Se crearía una plaza elevada 2 metros sobre la cota del suelo, generando un espacio público abierto, bajo la cual se situaría el **aparcamiento** que actualmente falta. Esta zona de estacionamiento serviría para colocar bicicletas eléctricas de usos conjunto, así como la zona de recogida de basuras.

Al necesitar que el cohousing sea accesible, **se mejorarían las pendientes** de entrada al complejo y se **pavimentarían adecuadamente** para hacer los accesos y las calles principales del barrio y del complejo **accesible**. Así como se propone la **ampliación de la línea de Bus**, incorporando una nueva parada que suba hasta el barrio, garantizando la accesibilidad y **mejorando la comunicación con el otro lado de la Ronda**.

Como última actuación que considero que podría ser beneficiosa para el barrio, sería el aprovechamiento de una parcela, actualmente en estado ruinoso y con un desnivel de 20 metros, que **comunica la parte alta del barrio** por el Carrer de Castellar **con la parte baja de este** por el Carrer de Matadepera. Gracias al terreno que se retirase para la construcción del cohousing, así como el aparcamiento o la sala polivalente en caso de que fuese necesario, se generarían unas bancadas con huertos, con una escalera de acceso a estos, que sirviese también para comunicar peatonalmente estas dos calles.

### 3.3: Programa

#### 3.3.1 Justificación de la pertinencia del programa propuesto tanto a escala global como a escala local.

El lugar dónde se asienta la propuesta, es terreno de **propiedad privada**, calificado por el PGM como I7/7, espacio destinado a su renovación urbana en transformación de los usos existentes por sistemas de equipamientos comunitarios.

El barrio, está muy deteriorado, debido a su situación de ilegalidad, a la vez que se echan en falta muchos servicios y obras. Por tanto, se busca un programa que se adecue a la normativa, a su calificación de I7/7 y que a su vez pueda mejorar y revitalizar el Barrio.

La decisión de incorporar un cohousing senior, programa residencial dirigido a personas mayores independientes o con leve grado de dependencia, en el barrio está fundamentada en una relación de mutuo beneficio: Que le aporta el cohousing al Barrio y que le aporta el Barrio al cohousing.

Barcelona, pero especialmente el distrito de Horta Guinardó por su alto índice en envejecimiento, en un futuro deberá afrontar un incremento de la población envejecida, disponiendo servicios y residencias para ellos. A su vez, el Barrio de Can papanaps, al igual que Font del Gos, necesita lugares de reunión, mejora de la pavimentación de calles, ampliación línea de autobuses... Por lo que la incorporación de un programa capaz de realizar algunos de los cambios que necesitan, mejoraría su actual estado.

#### 3.3.2 Descripción pormenorizada del programa. Tabla de superficies útiles y construidas.

El programa propuesto podría dividirse según su uso y privacidad.

0. Uso privado del cohousing senior
1. Uso mixto, “pertenece” al cohousing, pero puede ser usado tanto por los residentes del cohousing, como por cualquier residente del barrio, o transeúnte.
2. Uso público, espacio comunitario del Barrio.

##### *COHOUSING SENIOR (Uso Residencial)*

<i>Viviendas Tipo A (1 habitación) 18 unidades</i>	80 m2
<i>Viviendas Tipo B (2 Habitaciones) 4 unidades</i>	80 m2
<i>Espacio instalaciones en cada bloque de 3 viviendas, 3 unidades</i>	10 m2

##### *COHOUSING SENIOR (Uso comunitario)*

<i>Recepción espacio de cuidados + Servicios y distribuidor</i>	36 m2
<i>Piscina climatizada</i>	190 m2
<i>“Gimnasio”</i>	60 m2
<i>Vestuarios</i>	30 m2
<i>Sala fisioterapia</i>	15 m2
<i>Sala consulta médica</i>	20 m2
<i>Habitación de cuidados intensivos (en caso de que fuese necesario)</i>	20 m2
<i>Espacio de instalaciones cohousing</i>	70 m2
<i>Comedor exterior “merendero”</i>	130m2
<i>Espacios exteriores cubiertos</i>	30 m2
<i>Invernadero</i>	60 m2

*USO MIXTO COHOUSING-BARRIO*

<i>Masía- Comedor + Cocina + Bar</i>	220 m2
<i>Masía – Zona recreativa</i>	36 m2
<i>Huertos</i>	190 m2

*USO PÚBLICO BARRIO*

<i>Sala polivalente (para cine, talleres, actividades vecinales)</i>	170 m2
<i>Aparcamiento</i>	590 m2
<i>Estacionamiento bicis</i>	20 m2
<i>Recogida de Basuras</i>	15 m2
<i>Espacio de instalaciones</i>	50 m2
<i>Plaza (sobre el aparcamiento)</i>	750 m2

**3.4-Proceso**

Una vez se analizó el lugar, y tuvimos consciencia de la superficie de la podíamos disponer, empezó el proceso de ordenación.

Desde un inicio, se buscó mantener el trazado de las calles, y continuarlas en el cohousing, así como **generar circulaciones y relaciones entre los distintos espacios**, sin olvidar comunicar la parte alta del barrio con la zona baja.

Otra premisa importante era “Las vistas” y la orientación, en un entorno tan privilegiado, se quería que todas las viviendas mirasen la sierra, así como el mar. Lo cual también favorecía la orientación de estas, sureste – noreste. Este factor iba en relación con otro aspecto que se tenía muy claro; la ventilación cruzada de las viviendas.

Se buscaba generar un espacio que tuviese una **fuerte relación de exterior – interior**, con circulaciones y espacios que favoreciesen la interacción de los residentes pero que, a su vez, fuese capaz de mantener la privacidad de las viviendas. En definitiva, **un conjunto de piezas “individuales” que formasen un todo**.

Desde un principio, se establecieron los tres niveles de privacidad: **Uso de Barrio, Mixto y uso privado del Cohousing**. Pues se tenía claro, que la actuación no iba a ser algo aislado, sino una propuesta adaptada al lugar, que se relacionase y funcionase gracias al entorno y circunstancias en el que se situaba.

Por tanto, no solo se tuvo en cuenta a los futuros residentes del cohousing, sino que también eran participes en el proceso: Los residentes de Can Papanaps, de Font del Gos, Los trabajadores del CEJ Can Llupia y el Laberinto, los visitantes del laberinto, así como los senderistas que disfrutaban de la sierra de Collserola. También se tuvo en mente a los jóvenes del CEJ Can Llupia, con la idea de quizá poder realizar actividades con las personas mayores y residentes del barrio promoviendo la interacción e integración social.

Es por ello, por lo que siempre se mantuvo la idea de crear una sala polivalente, que satisficiese la necesidad del barrio, pero que también fuese un espacio para realizar estas actividades y talleres a nivel comunitario. También persistió el concepto de huerto con uso comunitario de barrio, con la idea de quizá en algún momento puntual, trabajadores del laberinto pudiesen realizar algún taller donde los jóvenes y los mayores, como los demás residentes pudiesen participar.

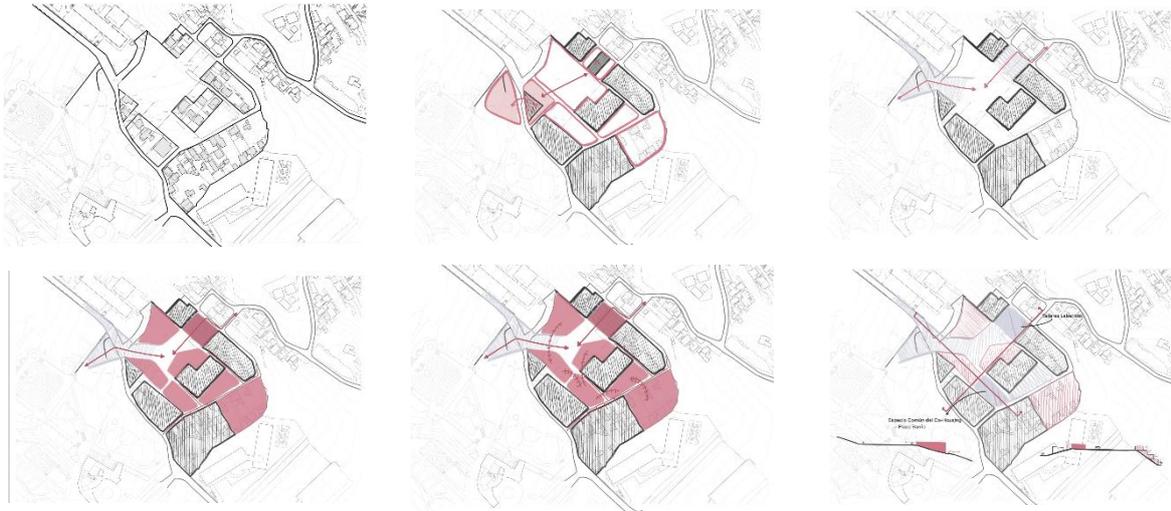


Ilustración 9 Proceso 10.11.20



Ilustración 10 17.11.20

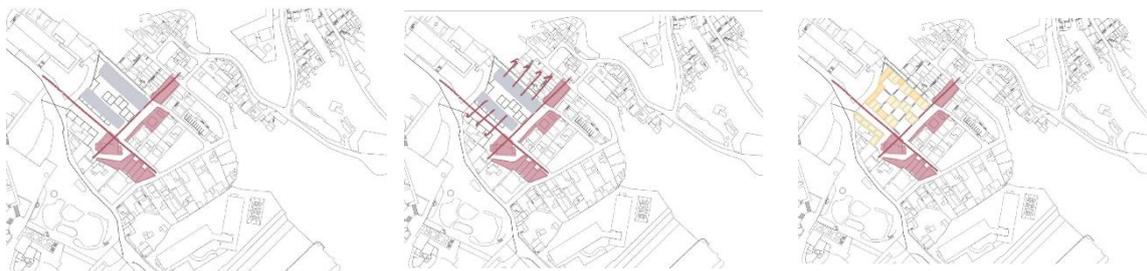


Ilustración 11 25.11.20

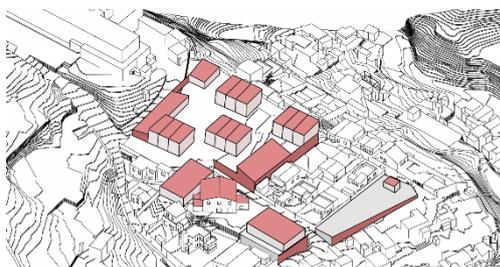


Ilustración 12 02.12.20

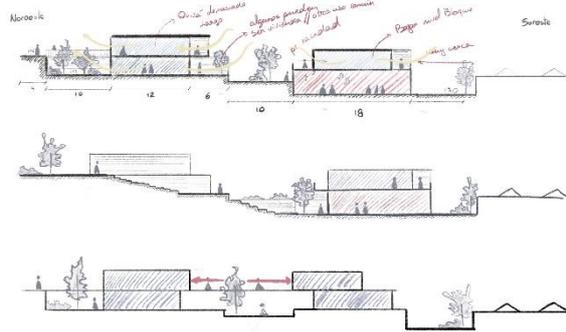
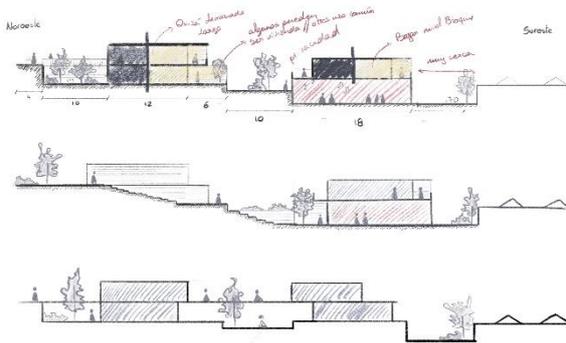
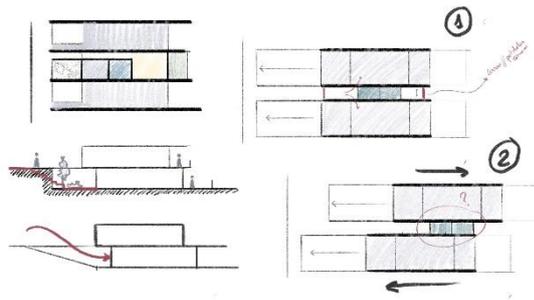
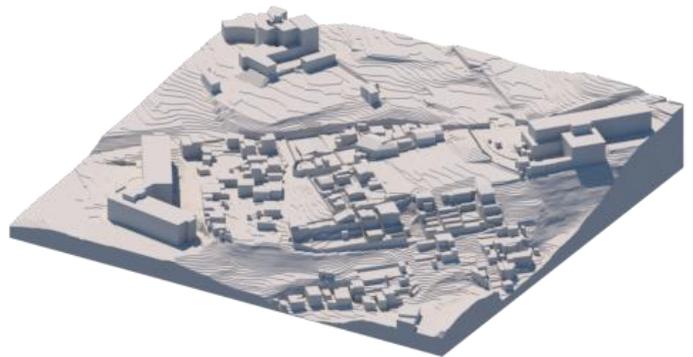
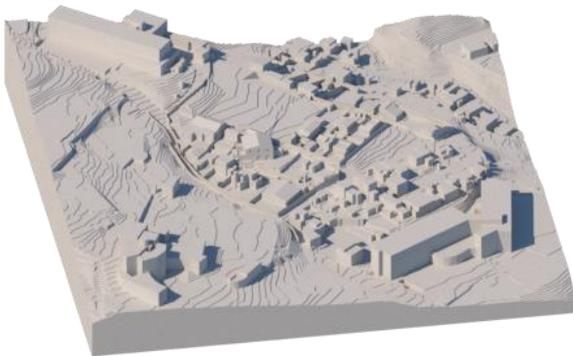


Ilustración 13 16.12.20



## 4.- MEMORIA SOSTENIBILIDAD

### 4.1.- Descripción estrategias medioambientales

- I. Energía: Estimación de los requerimientos energéticos y definición estrategias medio ambientales enfocadas al ahorro.

Desde su construcción, el conjunto procura cuidar la vida y el mantenimiento de los edificios.

La decisión de usar **ladrillo** no solo como elemento de fachada, sino también como elemento estructural, se debe a su garantía de **larga durabilidad, su inercia térmica, así como su aislamiento acústico.**

Para la estructura horizontal de madera, se busca una especie local y por ello se decide emplear madera de abeto.

Durante **el proceso proyectual se ha procurado mantener un movimiento de tierras igual a 0**; por tanto, el terreno extraído para la construcción de los distintos elementos que conforman el conjunto se emplea para crear bancadas de huertos en la parcela en estado ruinoso que comunica los dos grandes desniveles del barrio.

El trazado urbano y la implantación de bloques de viviendas fue diseñado de tal manera que **todas las viviendas** del conjunto tuviesen dos fachadas opuestas al exterior y por tanto **ventilación cruzada.** Así como una orientación correcta Sureste-Noroeste.

A nivel de vivienda, la cubierta en voladizo en ambas fachadas principales protege del sol en verano y permite su correcta entrada en invierno. **Además, la forma de la cubierta responde a la necesidad de implementar placas fotovoltaicas y a su vez ocultarlas.** Los tres quiebros, evitan que las placas sean vistas desde la calle y desde las viviendas superiores, además que permiten generar distintos espacios en su interior.

También se incluye un **sistema de recogida de agua de lluvia para uso de riego** de toda la superficie ajardinada y huertos que se calculará más adelante. Así como un sistema de pavimentación que permita filtrar el agua de escorrentía.

Tras estas primeras decisiones proyectuales, se ha intentado cumplir ciertos aspectos en lo que a su consumo energético se refiere. Aunque no esté representado correctamente en las secciones por falta de tiempo, se tomó la decisión de usar un espesor y tipo concreto de aislante para cumplir con lo requerido de las **casas pasivas.**

#### ¿Por qué casa Pasiva?

Es un concepto que surge en los años 80 en Alemania, que hace referencia a casas de bajo consumo energético. Gracias a los materiales y aislamiento empleado, a sus sistemas de calefacción y refrigeración y a la reducción de las pérdidas de ventilación por medio de un sistema de recuperación de calor, se minimiza enormemente la demanda de calefacción al año.

**Sin haber podido desarrollarlo de manera completa, se tienen en cuenta los estándares que debiésemos cumplir para calcular las transmitancias y el consumo energético:**

- Si es un edificio residencial, la demanda específica de calefacción no podrá superar los 15 kWh/ m<sup>2</sup>a; la carga de refrigeración total tiene que ser menor de 10 W/ m<sup>2</sup>; la energía primaria de menos de 120kWh (m<sup>2</sup>a) y la hermeticidad menor de 0.6 h -I.

Además, mejoraremos la salud de los residentes, con una calidad de aire excepcional y una temperatura estable.

**¿Normativa a cumplir/coeficientes?**

Según la guía del Estándar Passivhaus fenercom 2011

*“No solo importa el espesor del aislamiento de fachada, cubiertas y solera sino una continuidad del mismo entre todos los elementos.*

*Si no existe continuidad estos puntos de encuentro significan puentes térmicos, que además de ser fuentes de condensaciones suponen una pérdida de energía considerable. En un edificio poco eficiente, las pérdidas debidas a puentes térmicos representan un porcentaje pequeño con respecto al total, pero en un edificio muy eficiente como los del estándar passivhaus, estas pérdidas cobran más protagonismo.*

*Los puentes térmicos y su influencia es un tema amplio por lo que se desarrolla en el siguiente capítulo de la guía.*

*El estándar passivhaus no exige un espesor de aislamiento, sino que limita las demandas de calefacción refrigeración, energía primaria y estanqueidad. En el passive house institute se llevan a cabo muchos estudios para determinar el valor de transmitancia térmica de la envolvente. Según el estudio Passive-On en España se recomienda un valor de  $U=0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Para alcanzar la relación óptima de eficiencia.”*



El cálculo se realizará más adelante, en el apartado de cálculo de instalaciones.

En lo que a instalaciones se refiere; **la climatización de la vivienda se realiza mediante un sistema de aerotermia**, conectado al agua caliente de la vivienda y al suelo radiante. De manera que en invierno la vivienda es calentada gracias al agua caliente que circula por los tubos del suelo radiante, y en verano la enfría cambiando el agua caliente del circuito por agua fría.

Las viviendas cuentan también con un **sistema de ventilación con recuperación de calor**, que no solo mejora la sostenibilidad del proyecto, sino que también beneficia la salud de los residentes de este, que son personas mayores, mejorando la calidad del aire de su vivienda.

## 2. Estrategia de ahorro agua /sistema de infiltración de pluviales/ Placas fotovoltaicas

**El agua de lluvia se recoge y aprovecha para el riego del jardín**, así como para agua de limpieza. A través de la página de la empresa Graf, se realiza un pequeño estudio sobre el tipo de depósito, así como el volumen que se necesita en función de las características de nuestro complejo. En un primer momento se decide emplear un depósito por cada bloque de 6 viviendas. Quedando así los datos:

Usos: Limpieza, Riego Tránsito.

Previsión (días): 30

Medidas Cubierta / Tejado: 240 m<sup>2</sup>

Precio del agua: 3,70 €/m<sup>3</sup>I)

Riego jardín: 450 m<sup>2</sup>

Número de personas: 8

Superficie de jardín: mucho

Ahorro anual 490 €

Limpieza general 20.000 l por persona y año 2,50 m<sup>3</sup> x 8 personas

Riego jardín 112.500 l 250 l/m<sup>2</sup> por año x 450 m<sup>2</sup> Necesidades de agua de lluvia 132.500 l  
Volumen de agua de lluvia recuperada 139.500 l Volumen del depósito 11.178 l2.

**Sin embargo, como acaba siendo reflejado en los planos que se presentarán a continuación, finalmente se decide la implantación de dos únicos depósitos enterrados en la cota I70.**

En la cubierta de cada vivienda y edificación, como hemos mencionado anteriormente, se colocan placas solares. Se ha realizado un cálculo para estimar los Kilovatios hora por año y metro cuadrado.

Tengo 6 placas solares por bloque, cada placa es 1,7x 1 metro y tiene una potencia de 330 W pico, por lo que, en un bloque de 6 viviendas, se tiene una potencia 18 placas x 330= 5.940 W si tuviésemos en cuenta su mayor rendimiento. Eso se traduce a 5.94KW x 8.640 h/año= 51.320 Kwh/año, así que entre la superficie de nuestras viviendas (6x80m<sup>2</sup>) = 51.840/480= 108Kwh/año m<sup>2</sup>

**En el apartado de cálculo de instalaciones se desarrolla con más profundidad.**

### 3. Estrategia de ahorro de recursos materiales

Repitiendo lo dicho en el apartado anterior:

“La decisión de usar **ladrillo** no solo como elemento de fachada, sino también como elemento estructural, se debe a su garantía de **larga durabilidad, su inercia térmica, su coste, así como su aislamiento acústico.**

Para la estructura horizontal de madera, se busca una especie local y por ello se decide emplear madera de abeto.

Durante **el proceso proyectual se ha procurado mantener un movimiento de tierras igual a 0**; por tanto, el terreno extraído para la construcción de los distintos elementos que conforman el conjunto se emplea para crear bancadas de huertos en la parcela en estado ruinoso que comunica los dos grandes desniveles del barrio.”

## 4.2.- Desarrollo

### I. Evaluación medioambiental mediante el sistema HADES

## HADES

Herramienta de Ayuda al Diseño  
para una Edificación más Sostenible

Versión: 2.1 - abril de 2019

**DATOS GENERALES**
i

**DATOS DEL EDIFICIO**

LOCALIDAD	<input type="text" value="Barcelona"/>
CAPITAL DE PROVINCIA	<input type="text" value="Barcelona"/>
ALTITUD DE REFERENCIA	<input type="text" value="1 m"/>
LATITUD DE REFERENCIA	<input type="text" value="41°"/>
¿La localidad tiene otra altitud diferente? Anotar aquí:	<input type="text" value="170"/>
ZONA CLIMÁTICA	<input type="text" value="C2"/>
TIPOLOGÍA DEL EDIFICIO	<input type="text" value="RESIDENCIAL"/>
TIPO DE ENERGÍA A UTILIZAR	<input type="text" value="ELÉCTRICA"/>

**DATOS DEL PROYECTO**

NOMBRE DEL PROYECTO	<input type="text" value="Con(viviendo)"/>
FECHA	<input type="text" value="16.02.2021"/>
AUTOR(A)	<input type="text" value="Maria Calleja"/>

ÁREAS DE EVALUACIÓN

- ENERGÍA**
- MATERIALES y ECONOMÍA CIRCULAR**
- AGUA**
- CALIDAD DEL**
- CAMBIO CLIMÁTICO**

↑
ENERGÍA

Reducción de impactos	PESO DEL ÁREA EN EL IMPACTO	Evaluación de la categoría
Cambio climático <span style="float: right;">95%</span>	53%	
Emisiones a la atmósfera, tierra y agua <span style="float: right;">94%</span>	60%	
Aportamiento de energía no renovable <span style="float: right;">83%</span>	81%	
Aportamiento de agua potable <span style="float: right;">0%</span>	0%	
Aportamiento de recursos materiales <span style="float: right;">0%</span>	0%	
Generación de residuos <span style="float: right;">0%</span>	0%	
Impactos sobre el vecindario <span style="float: right;">100%</span>	8%	
Salud y confort <span style="float: right;">0%</span>	0%	
Aspectos económicos del resultado <span style="float: right;">91%</span>	59%	

### 1 DISEÑO DEL EDIFICIO

#### 1.1 Implementación de estrategias bioclimáticas

1.1. Estrategias de verano

- VENTILACIÓN NATURAL CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES ●
- PROTECCIONES SOLARES EFICACES CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES ●
- INERCIA TÉRMICA CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES ●

1.1. Estrategias de invierno

- CAPTACION SOLAR CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES ●
- INERCIA TÉRMICA CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES ●

⚠ ¿Quieres saber cuándo protegerse de la radiación solar y cuándo favorecer su captación? VER

#### 1.2 Implantación y orientación

1.2. Soleamiento de las fachadas

- Optimización de la orientación en función de las estrategias bioclimáticas RECOMENDACIONES ●

⚠ ¿Quieres ver cómo influyen los edificios cercanos en el soleamiento de tu fachada? VER

#### 1.3 Diseño geometría y envolvente térmica

1.3. Pérdidas por transmisión de la envolvente. Coeficientes de transmisión térmica:

	PROYECTO	VALOR PROYECTO	VALOR CTE	
CUBIERTAS	<input type="text" value="valor calculado"/>	valor calculado: 0.1	<input type="text" value="0.23"/>	●
FACHADAS	<input type="text" value="valor calculado"/>	valor calculado: 0.14	<input type="text" value="0.29"/>	●
VENTANAS	<input type="text" value="valor calculado"/>	valor calculado: 1.2	<input type="text" value="1,9 a 2,1"/>	●
SUELOS	<input type="text" value="valor calculado"/>	valor calculado: 0.27	<input type="text" value="0.36"/>	●

⚠ ¿Sabes cuál es la proporción de huecos en las fachadas más adecuada? VER

1.3.1. Compacidad o factor de forma

- La relación entre el área de la envolvente térmica (cubiertas, fachadas y suelos) y el volumen que encierra se optimiza en función de la tipología y el clima RECOMENDACIONES ●

1.3.2. Pérdidas por infiltración

- Se implantan medidas para optimizar la estanqueidad del edificio RECOMENDACIONES ●

⚠ ¿Sabes cuál es el tamaño adecuado de las protecciones solares? VER

### 2 INSTALACIONES

#### 2.1 Rendimiento de las instalaciones

2.1. Descripción y definición de los sistemas

CLIMATIZACIÓN DEFINIR

PRODUCCIÓN DE ACS DEFINIR

RECOMENDACIONES ●

RECOMENDACIONES ●

2.1.1. Gestión y control de las instalaciones de climatización

Se instala un sistema de gestión del edificio o BMS RECOMENDACIONES ●

#### 2.2 Iluminación artificial

RECOMENDACIONES ●

- Se usan lámparas eficientes de clase A para la iluminación ●
- Hay interruptores presenciales o temporizados en los espacios de uso intermitente o esporádico ●

En áreas de trabajo, las zonas cercanas a ventanas están sectorizadas para permitir una regulación independiente adaptada a la luz natural disponible

El edificio está sectorizado para que se pueda controlar su iluminación de manera flexible y adaptada a las actividades

⚠ Existen otros consumos eléctricos a considerar, como el de los ascensores y electrodomésticos VER

### 3 ENERGÍAS RENOVABLES

#### 3.1 Generación en la parcela

- Se genera energía procedente de fuentes renovables, más allá de la exigencia mínima de la normativa RECOMENDACIONES ●

⚠ Integración de los elementos generadores de energía renovable en el diseño del edificio VER

#### 3.2 Generación de electricidad externa a la parcela a partir de fuentes renovables

MÁS INFORMACIÓN ●

- Participación en una central de producción a escala de barrio ●
- Compra de energía eléctrica renovable ●

AGUA

### Reducción de impactos

Cambio climático	<input type="text"/>	0%
<b>Emissiones a la atmósfera, tierra y agua</b>	81%	9%
Ahorramiento de energía no renovable	<input type="text"/>	0%
<b>Ahorramiento de agua potable</b>	86%	75%
Ahorramiento de recursos materiales	<input type="text"/>	0%
Generación de residuos	<input type="text"/>	0%
Impactos sobre el vecindario	<input type="text"/>	0%
Salud y confort	<input type="text"/>	0%
<b>Aspectos económicos del resultado</b>	86%	10%

### Evaluación de la categoría

## 1 CONSUMO DE AGUA

### 1.1 Aparatos sanitarios

- Se utilizan grifos de bajo caudal en los lavabos (igual o inferior a 6 l/min) ●
- Se utilizan inodoros de doble descarga (corta 3 l/min, larga 6 l/min) ●
- Se utilizan cabezales de ducha de bajo caudal (igual o inferior a 7 l/min) ●
- Se utilizan grifos de bajo caudal en el fregadero (igual o inferior a 6 l/min) ●

💡 [¿Quieres saber qué ahorro consigues con estas medidas?](#) VER

### 1.2 Riego de jardines

Necesidades de riego DEFINIR proyecto 45,000 litros referencia 75,747 litros ●

## 2 USO DE AGUA NO POTABLE

### 2.1 Sistema de recogida, almacenamiento y distribución del aguas pluviales

- Se contempla la instalación de un aljibe de recogida de aguas pluviales DIMENSIONADO ●

💡 [También es posible disminuir el consumo de agua recuperando aguas grises para los inodoros](#) VER

**CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR**

Reducción de impactos		PEGO DEL ÁREA EN EL IMPACTO	Evaluación de la categoría
Cambio climático	100%	3%	
Emissiones a la atmósfera, tierra y agua	100%	3%	
Aportamiento de energía no renovable	100%	3%	
Aportamiento de agua potable	0%	0%	
Aportamiento de recursos materiales	0%	0%	
Generación de residuos	0%	0%	
Impactos sobre el vecindario	0%	0%	
Salud y confort	99%	54%	
Aspectos económicos del resultado	99%	20%	

## 1 CALIDAD DEL AIRE

### 1.1 Ventilación

#### 1.1.1 Ventilación natural

Se implanta una estrategia de ventilación natural eficiente para la renovación de aire RECOMENDACIONES ●

¿Sabes que existen sistemas de monitorización del aire para activar la ventilación? VER

#### 1.2 Control de las fuentes contaminantes interiores

##### 1.2.1 Limitación de las emisiones tóxicas de los materiales de acabado RECOMENDACIONES

Se seleccionan adhesivos, pinturas y barnices con bajas emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) ●

Se seleccionan productos de madera, derivados y fibras vegetales con bajas emisiones de Formaldehídos ●

##### 1.2.2 Prevención de la formación de mohos RECOMENDACIONES

Control de los puentes térmicos que puedan ser fuentes puntuales de humedad ●

Control de infiltraciones que puedan ser fuentes puntuales de humedad ●

#### 1.3 Control de las fuentes contaminantes provenientes del exterior RECOMENDACIONES

Se utilizan filtros en las tomas de ventilación en función de la calidad del aire exterior ●

Se incorporan sistemas de rejillas o felpudos en los accesos al edificio ●

Monitorización de la calidad del aire y aseguramiento de las condiciones de confort VER

## 2 CONFORT VISUAL

### 2.1 Iluminación natural

#### 2.1.1 Cumplimiento de las condiciones para conseguir una buena iluminación natural VER CONDICIONES

Se cumplen las condiciones que aseguran una buena iluminación natural en estancias iluminadas desde un único lateral ●

Se cumplen las condiciones que aseguran una buena iluminación natural en estancias iluminadas desde más de un lateral ●

Se cumplen las condiciones que aseguran una buena iluminación natural en estancias iluminadas cenitalmente o en combinación con la lateral ●

¿Sabes cuáles son los parámetros que condicionan una buena iluminación? VER

## 3 CONFORT ACÚSTICO

### 3.1 Aislamiento acústico

#### 3.1.1 Protección frente al ruido procedente del exterior

Aislamiento acústico adecuado de los elementos de separación con el exterior CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES ●

#### 3.1.2 Protección frente al ruido procedente del interior RECOMENDACIONES

Aislamiento al ruido aéreo adecuado entre viviendas o zonas con actividades diferentes ●

Tratamiento óptimo para protegerse contra el ruido de impacto ●

No hay espacios vivideros o de trabajo colindantes a recintos de instalaciones ●

¿Sabes en que consiste el acondicionamiento acústico para mejorar el confort en el interior de los edificios? VER

## ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Reducción de impactos	PESO DEL ÁREA	
Cambio climático <span style="float: right;">100%</span>	27%	<b>Evaluación de la categoría</b> 
Emisiones a la atmósfera, tierra y agua <span style="float: right;">100%</span>	3%	
Aacotamiento de energía no renovable <span style="float: right;">100%</span>	2%	
Aacotamiento de agua potable <span style="float: right;">100%</span>	6%	
Aacotamiento de recursos materiales <span style="float: right;">100%</span>	10%	
Generación de residuos <span style="float: right;">0%</span>	0%	
Impactos sobre el vecindario <span style="float: right;">100%</span>	69%	
Salud y confort <span style="float: right;">100%</span>	46%	
Aspectos económicos del resultado <span style="float: right;">100%</span>	7%	

### 1 ESCENARIO 2050

---

#### 1.1 Reducción de la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático

##### 1.1.1 Confort térmico

- Utilización en los cálculos y simulaciones de ficheros climáticos basados en **proyecciones futuras fiables**, especialmente para las condiciones de verano RECOMENDACIONES ●
- Refuerzo de la **independencia del edificio** y fomento de la autosuficiencia energética RECOMENDACIONES ●
- Fortalecimiento de las **estrategias bioclimáticas de verano** que reduzcan el riesgo de sobrecalentamiento RECOMENDACIONES ●

##### 1.1.2 Gestión del agua

- Disminución drástica de las **necesidades de agua** con redes de saneamiento separativas y reutilización de las aguas grises y el agua de lluvia RECOMENDACIONES ●
- Gestión de escorrentía** en caso de lluvias torrenciales RECOMENDACIONES ●
- Construcción **resistente a las inundaciones** en zonas con alto riesgo RECOMENDACIONES ●

💡 [¿Sabes que existen mapas de vulnerabilidad a los efectos del cambio climático?](#) VER

---

### 2 MEJORA DEL ENTORNO DEL EDIFICIO

---

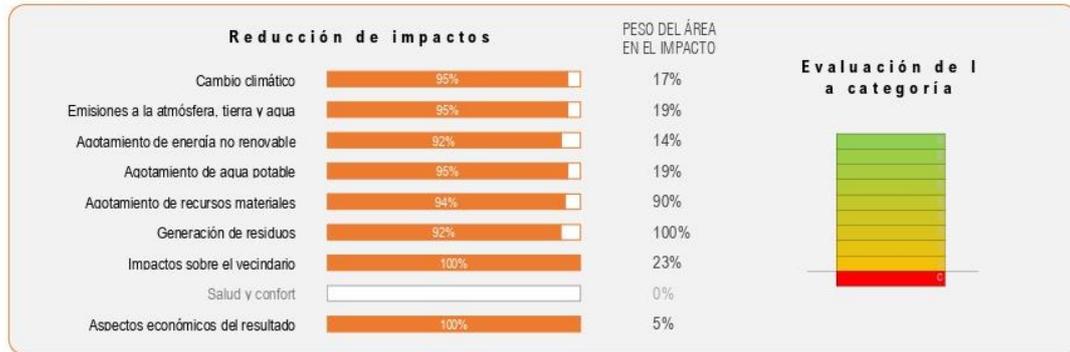
#### 2.1 Estrategias de microclima

##### 2.1.1 Mitigación de la isla de calor

- Sombreamiento del espacio en el entorno del edificio RECOMENDACIONES ●
- Reducción de las superficies exteriores con alta inercia térmica RECOMENDACIONES ●
- Aumento de la vegetación, con especies adecuadas, que propicien el enfriamiento del espacio exterior RECOMENDACIONES ●
- Utilización de materiales exteriores con alto albedo (colores claros) RECOMENDACIONES ●

💡 [El empleo del agua en el exterior de los edificios puede ayudar a reducir la temperatura](#) VER

## MATERIALES y ECONOMÍA CIRCULAR



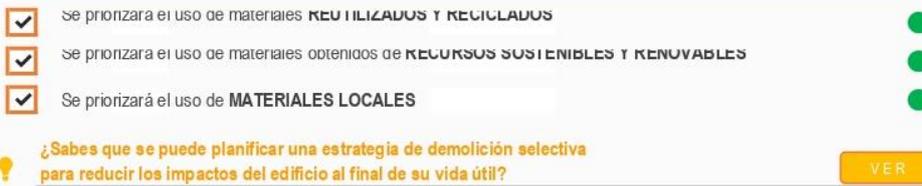
### 1 ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES

#### 1.1 Cuantificación de los impactos ambientales de los materiales de la envolvente



### 2 SELECCIÓN DE MATERIALES SOSTENIBLES

#### 2.1 Priorización del uso de materiales con mejores cualidades ambientales



## RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

### EVALUACIÓN GLOBAL Y POR ÁREAS



### EVALUACIÓN POR IMPACTOS



- IN 01 Cambio climático
- IN 02 Emisiones a la atmósfera, tierra y agua
- IN 03 Aportamiento de energía no renovable
- IN 04 Aportamiento de agua potable
- IN 05 Aportamiento de recursos materiales
- IN 06 Generación de residuos
- IN 07 Impactos sobre el vecindario
- IN 08 Salud y confort
- IN 09 Aspectos económicos del resultado

\* Esta distribución expresa el porcentaje de participación de impacto en el edificio al respecto para cada uno de ellos.

### 5.1.- Descripción general de los sistemas (PLANOS)

- *Sistema sustentación:*

- *Sistema envolvente:*

- *Sistema de instalaciones:*

170

PIANTA VIVIENDA

Pendiente 4%

Pendiente 6%

169.5

MARÍA GALEJA VARA

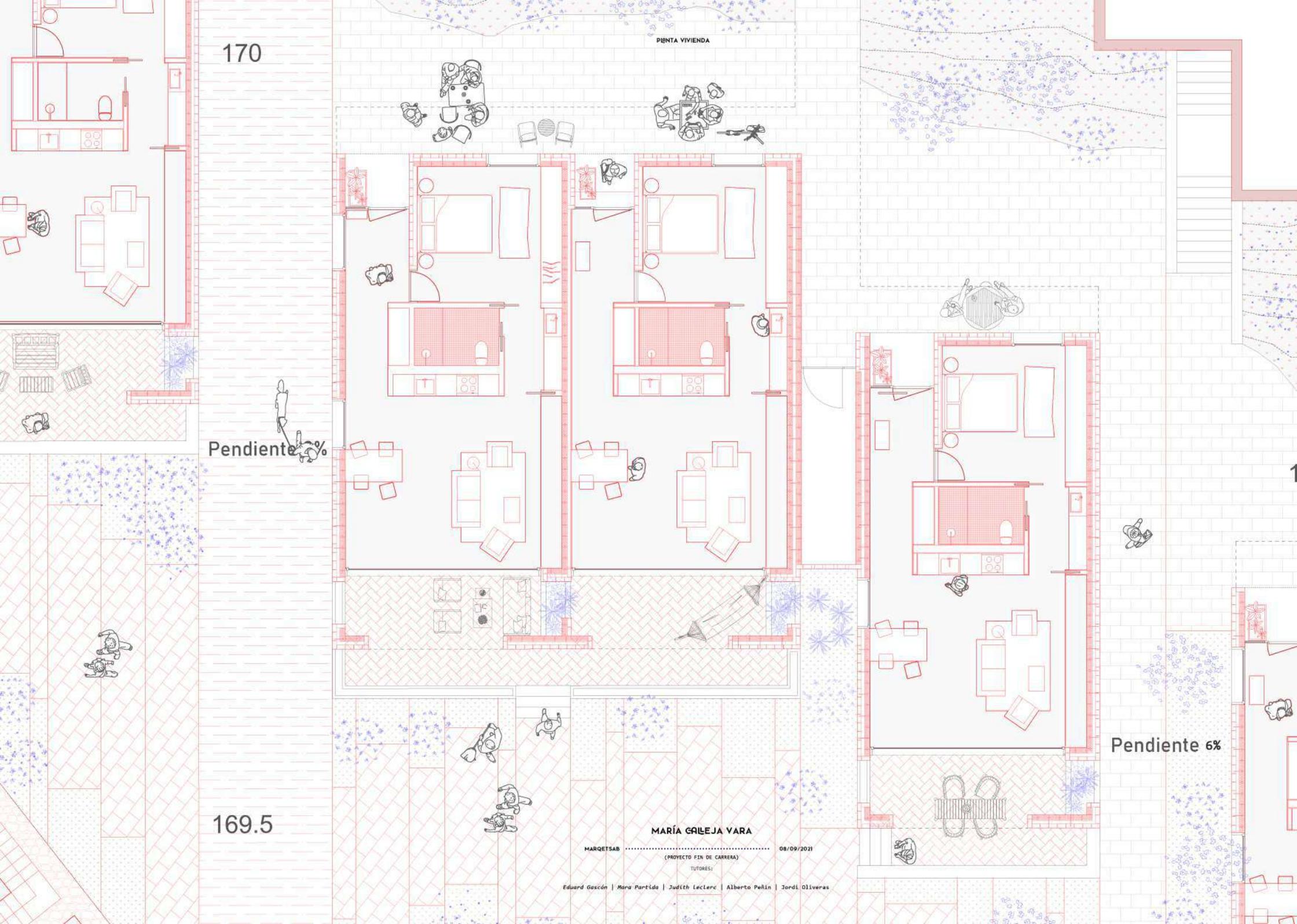
MARQETSAB

08/09/2021

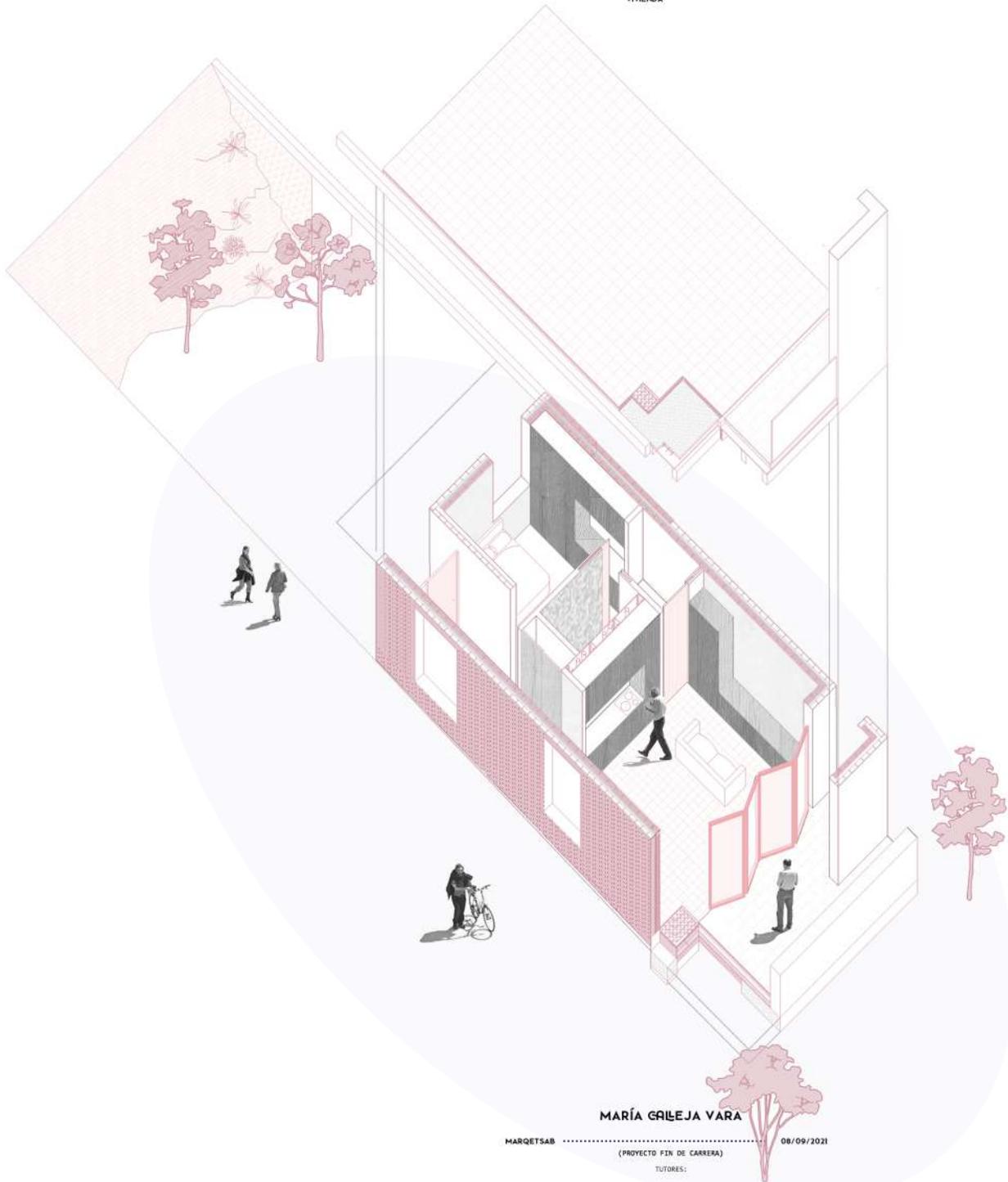
(PROYECTO FIN DE CARRERA)

TUTORES:

Eduard Gascón | Mara Partida | Judith Leclerc | Alberto Peñin | Jordi Oliveras



VIVIENDA

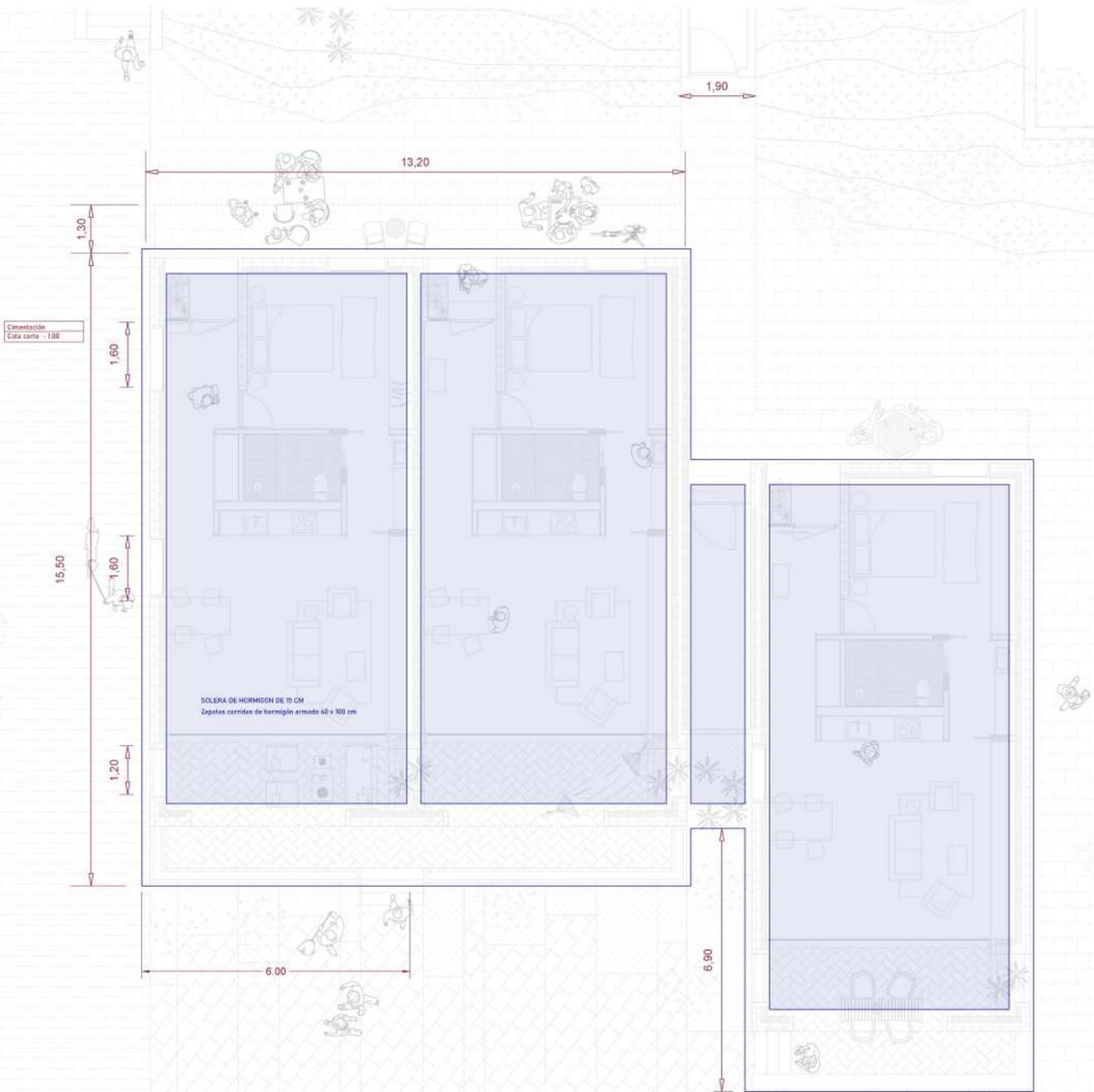


MARÍA GILEJA VARA

MARQETSAB ..... 08/09/2021  
(PROYECTO FIN DE CARRERA)

TUTORES:

Eduard Gascón | Mera Partida | Judith Leclerc | Alberto Peñin | Jordi Oliveras



SITUACIÓ: Ronda de Dalt CODI OBRA: 1795P5338

**G E O L O G I A**

TIPERFORACIÓ		NIVELL DE L'AGUA		NIVELL GEOLOGIC		PROFUNDITAT (m)	LITOLOGIA	DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	MOSTRES I ASSAIGS "IN SITU"		GRANULOMETRIA				
Tipus	Profunditat (m)	Tipus	Profunditat (m)	Tipus	Profunditat (m)				Resistència	Tipus Mostra	Colpeig	Kg/cm2	RECUPERACIÓ (%)		
											per tamissat (% que passa)				
											UNE				
											# 5	# 2	# 0.08	# 0.002	
						0	0.2 m	ASFALT							
						0.2	1.0 m	SUBRASE de grava calcàries angulars. 1.0 m incli del terreny natural							
						1.5	3 m	ARGILA marró carbonatada amb força grava subrodades de pesera. De compacta a molt compacta.	1.5-2.1m	4.5-6.6 N=11					
						3.3		GRAVES angulars de pissarra. Grava fins a 10. 15cm. Amb una mica de matriu argilosa marró.	3-3.6 m	7.7-9.10 N=8		54	43	22.3	
						4.5			4.5-5.1 m	4.4-16.6 N=10					
						6.6			6-6.6 m	9.8-7.10 N=8		61	49	28.1	
						7.5			7.5-8.1 m	4.4-4.5 N=8					
						9.9	8.2 m	GRAVES rodades de diàmetre superior a 10 cm amb força matriu argilosa marró. Fluxes.	9-9.6 m	6.8-8.11 N=8					
						10.5			10.5-11.1 m	3.3-4.6 N=7					
						12.1			12-12.6 m	10.9-8.8 N=8					
						13.5			13.5-14.1 m	5.6-5.3 N=8					
						15.1			15-15.6m	6.5-5.5 N=5		30	26	17	
						16.5			16.5-17.1 m	9-12-13-11 N=23					
						18.1	18 m	SALIL·LÓ. Granit alterat grau V.	18-18.6 m	20-32-39-50 N=71		98	86	28.1	
						19.5			19.5-	40. R en					

**OBSERVACIONS:**

**Llegenda:**  
 [Icon] Ass. Penetració Estàndard S.P.T.  
 [Icon] Mostra Inalterada  
 [Icon] Mostra representativa

Profunditat Nivell freàtic (m): **-16.2**

Residu sec (mg/l):

MARÍA GILEJA VARA

MARQETSAB ..... 08/09/2021  
 (PROYECTO FIN DE CARRERA)

TUTORES:

ESTRUCTURA VIVIENDA

13,20

1,90

1,30

Cota corte forjado +2,85  
Cota corte apoyos +2,70

1,60

13,80

1,60

1,20

3,80

6,00

9,50

Pasarela de estructura de madera

Viga de borde 16x28

5,50

Panel estructural de madera sobre viguetas de 2,5 x 1,25cm

Viguetas de madera 18 x 28. Luz 4 m

6,90

MARÍA GALEJA VARA

MARQETSAB ..... 08/09/2021

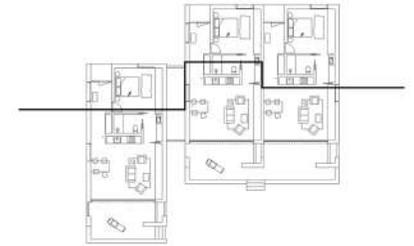
(PROYECTO FIN DE CARRERA)

TUTORES:

Eduard Gascón | Mera Partida | Judith Leclerc | Alberto Peñin | Jordi Oliveras

SECCIÓN CONSTRUCTIVA DE VIVIENDA

- |   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lecho de gravas. 12 cm</li> <li>2. Lámina de polietileno evitando la ascensión de humedad por capilaridad reforzada en todo su perímetro</li> <li>3. Solera de hormigón de 15 cm de espesor armada con malla electrosoldada.</li> <li>4. Recreación de hormigón pobre para el paso de instalaciones. Espesor 12 cm</li> <li>5. Aislamiento térmico</li> <li>6. Barrera de vapor</li> <li>7. Instalación de suelo radiante</li> <li>8. Mortero</li> <li>9. Pavimento de baldosa hidráulica</li> <li>10. Tubo drenaje</li> <li>11. Hormigón de Limpieza 10 cm</li> <li>12. Zapata de Hormigón</li> <li>13. Ladrillo cerámico semimanual 11,5 x 24 x 5 cm</li> <li>14. Cámara de aire</li> <li>15. Conectores</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Ladrillo perforado Gero de 15 x 50 x 7 cm</li> <li>17. Dintel cerámico stahlton de alto 6,5 cm y ancho variable. Luz máxima 5 m</li> <li>18. Marco de madera</li> <li>19. Persiana alicantina de madera</li> <li>20. Ventana Iscletec 78 de carpintería de madera y vidrio aislante con capa selectiva oscilobatiente.</li> <li>21. Viga de borde de madera</li> <li>22. Conector oculto</li> <li>23. Viga madera RVH de abeto de 18 cm*28</li> <li>24. Tablero de madera 2,5 cm</li> <li>25. Losa hormigón 5 cm</li> <li>26. Aislamiento acústico lana de roca 2cm</li> <li>27. Suelo radiante</li> <li>28. Lámina de polietileno</li> <li>29. Pavimento baldosa cerámica</li> <li>30. Placa de yeso laminado</li> <li>31. Panel sandwich de madera THERMOCHIP, con núcleo de poliestireno extruido 10 x 5 x 19</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>32. Lámina impermeable</li> <li>33. Rastreles</li> <li>34. Tablero de madera hidrófugo</li> <li>35. Cubierta de Zinc</li> <li>36. Tablero de madera</li> <li>37. Canalón</li> <li>38. Sustrato de gravas (arlita) de 15 cm</li> <li>39. Tubo de drenaje de jardineras (va por riego por goteo)</li> <li>40. Membrana geotextil</li> <li>41. Sustrato vegetación</li> <li>42. Estor plegable</li> <li>43. Hormigón de pendientes</li> <li>44. Pavimento exterior cerámico</li> <li>45. Drenaje aminox- con piedras que cubren la rejilla y filtran</li> <li>46. Vidrio</li> <li>47. Travesaño de madera para Barandilla</li> <li>48. Jardinera de hormigón</li> <li>49. Ventana Iscletec 78 de carpintería de madera y vidrio</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>aislante con capa selectiva plegable</li> <li>50. Barandilla de lamas de madera anclada al forjado</li> <li>51. Iluminaria</li> <li>52. Pavimento cerámico antideslizante piscina</li> <li>53. Revestimiento vitraico piscina</li> <li>54. Mortero regularizacion piscina piscina</li> <li>55. Muros de contención y losa de Hormigón armado para piscina</li> <li>56. Pieza remate borde piscina antideslizante</li> <li>57. Drenaje piscina</li> <li>58. Placas fotovoltaicas</li> <li>59. Tabique de placas placomarine de 12,5 mm espesor con acabado alicatado</li> <li>60. Falso techo de placas de yeso laminado</li> <li>61. Horquilla de cuelgue con varilla roscada</li> <li>62. Panel de poliestireno extruido de 2cm colocado en todo el perímetro permitiendo la dilatación de la solera</li> </ol> |
|---|--|--|---|



MARÍA GILEJA VARA

MARQETSAB ..... 08/09/2021

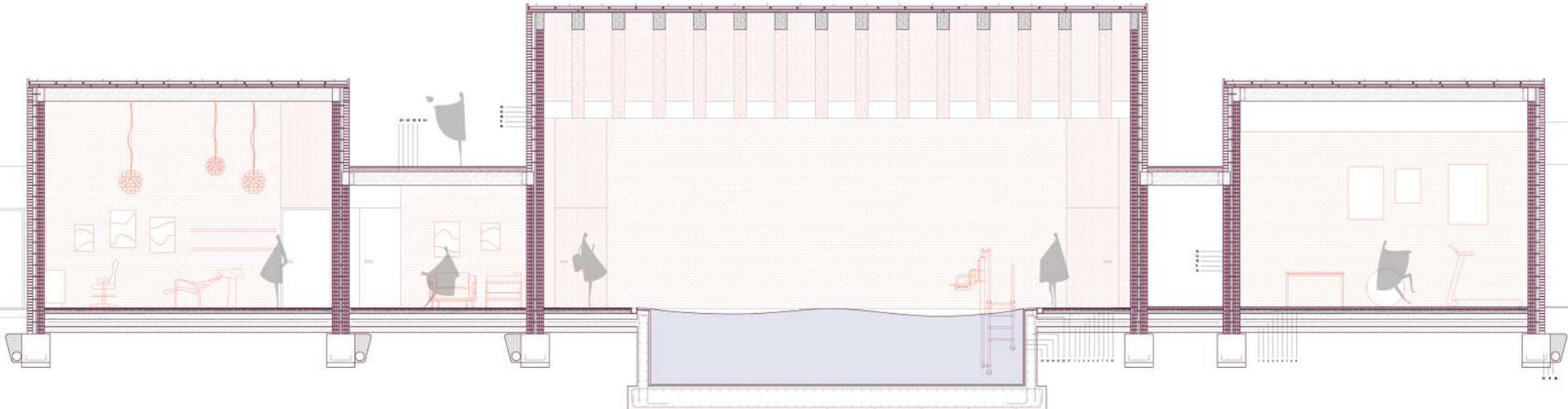
(PROYECTO FIN DE CARRERA)

TUTORES:

Eduard Gascón | Mara Partida | Judith Leclerc | Alberto Peñin | Jordi Oliveras

## SECCIÓN CONSTRUCTIVA DE PISCINA

- |   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lecho de gravas. 12 cm</li> <li>2. Lamina de polietileno evitando la ascension de humedad por capilaridad reforzada en todo su perimetro</li> <li>3. Solera de hormigón de 15 cm de espesor armada con malla electrosoldada.</li> <li>4. Recreido de hormigón pobre para el paso de instalaciones. Espesor 12 cm</li> <li>5. Aislamiento térmico</li> <li>6. Barrera de vapor</li> <li>7. Instalación de suelo radiante</li> <li>8. Mortero</li> <li>9. Pavimento de baldosa hidraulica</li> <li>10. Tubo drenaje</li> <li>11. Hormigón de Limpieza 10 cm</li> <li>12. Zapata de Hormigón</li> <li>13. Ladrillo cerámico semimanual 11,5 x 24 x 5 cm</li> <li>14. Cámara de aire</li> <li>15. Conectores</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Ladrillo perforado Gero de 15 x 30 x 7 cm</li> <li>17. Dintel cerámico stablton de alto 6,5 cm y ancho variable. Luz máxima 5 m</li> <li>18. Marco de madera</li> <li>19. Persiana alicantina de madera</li> <li>20. Ventana Iscletec 78 de carpinteria de madera y vidrio aislante con capa selectiva oscilobatiente.</li> <li>21. Viga de borde de madera</li> <li>22. Conector oculto</li> <li>23. Viga madera KVH de abeto de 18 cm*28</li> <li>24. Tablero de madera 2,5 cm</li> <li>25. Losa hormigón 5 cm</li> <li>26. Aislamiento acustico lana de roca 2cm</li> <li>27. Suelo radiante</li> <li>28. Lámina de polietileno</li> <li>29. Pavimento baldosa cerámica</li> <li>30. Placa de yeso laminado</li> <li>31. Panel sandwich de madera THERMOCHIP, con núcleo de poliestireno extruido 10 x 5 x 19</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>32. Lámina impermeable</li> <li>33. Rastreles</li> <li>34. Tablero de madera hidrófugo</li> <li>35. Cubierta de Zinc</li> <li>36. Tablero de madera</li> <li>37. Canaión</li> <li>38. Sustrato de gravas (arilita) de 15 cm</li> <li>39. Tubo de drenaje de jardineras (va por riego por goteo)</li> <li>40. Membrana geotextil</li> <li>41. Sustrato vegetación</li> <li>42. Extor plegable</li> <li>43. Hormigón de pendientes</li> <li>44. Pavimento exterior cerámico</li> <li>45. Drenaje amino-x- con piedras que cubren la rejilla y filtran</li> <li>46. Vidrio</li> <li>47. Travesaño de madera para Barandilla</li> <li>48. Jardinera de hormigón</li> <li>49. Ventana Iscletec 78 de carpinteria de madera y vidrio</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>aislante con capa selectiva plegable</li> <li>50. Barandilla de lamas de madera anclada al forjado</li> <li>51. Iluminaria</li> <li>52. Pavimento cerámico antideslizante piscina</li> <li>53. Revestimiento vitraico piscina</li> <li>54. Mortero regularización piscina piscina</li> <li>55. Muros de contención y losa de Hormigón armado para piscina</li> <li>56. Pieza remate borde piscina antideslizante</li> <li>57. Drenaje piscina</li> <li>58. Placas fotovoltaicas</li> <li>59. Tabique de placas placomarine de 12,5 mm espesor con acabado alicatado</li> <li>60. Falso techo de placas de yeso laminado</li> <li>61. Horquilla de cuelgue con varilla roscada</li> <li>62. Panel de poliestireno extruido de 2cm colocado en todo el perimetro permitiendo la dilatación de la solera</li> </ol> |
|---|--|--|---|



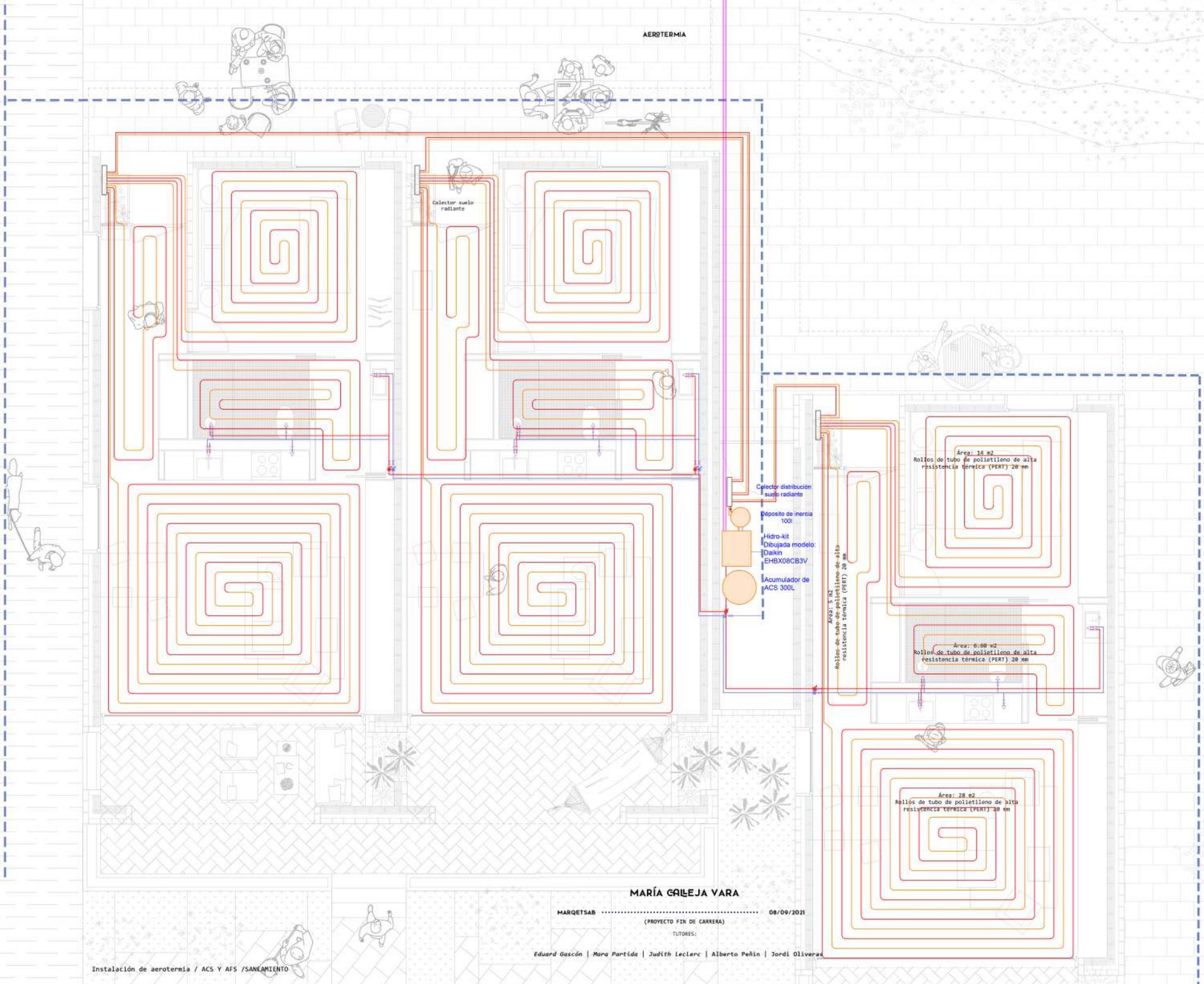
MARÍA GILEJA VARA

MARQETSAB ..... 08/09/2021  
 (PROYECTO FIN DE CARRERA)

TUTORES:

Eduard Gascón | Mara Partida | Judith Leclerc | Alberto Peñin | Jordi Oliveras

AEROTERMIA



Colector suelo radiante

Colector distribución suelo radiante

Deposito de inercia 100l

Hydro-kit  
Dibujada modelo  
Draikin  
EHBX08CB3V

Acumulador de ACS 300L

Área: 16 m<sup>2</sup>  
Rollés de tubo de polietileno de alta resistencia térmica (PERT) 28 mm

Área: 6.00 m<sup>2</sup>  
Rollés de tubo de polietileno de alta resistencia térmica (PERT) 28 mm

Área: 28 m<sup>2</sup>  
Rollés de tubo de polietileno de alta resistencia térmica (PERT) 28 mm

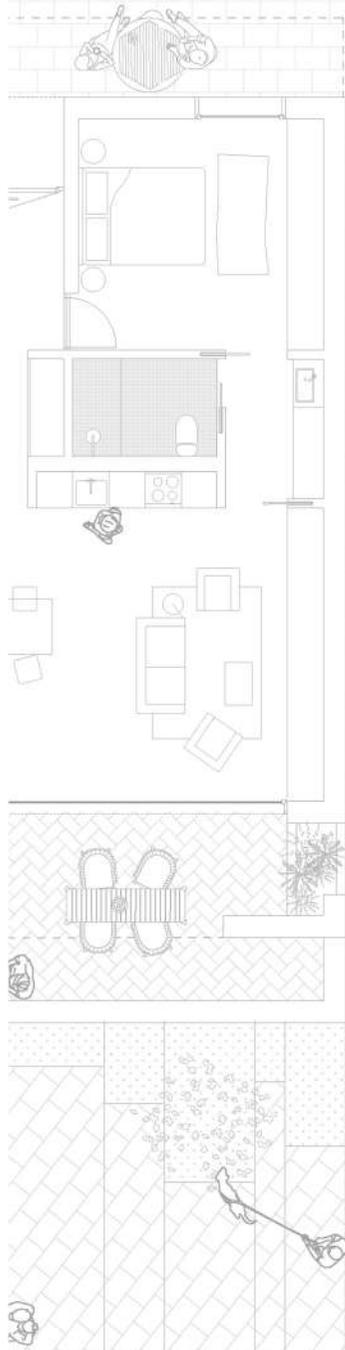
MARÍA GALEJA VARA

MARQETSAB ..... 08/09/2021

(PROYECTO FIN DE CARRERA)

TUTORES:

Eduard Gascón | Mara Partida | Judith Leclerc | Alberto Peñin | Jordi Oliveras



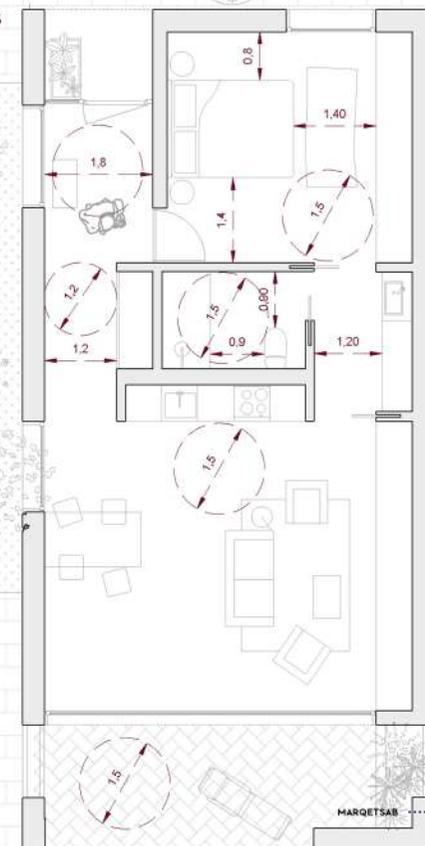
Pendiente 6%

**VIVIENDA ACCESIBLE**

**PASILLOS:**  
- Anchura libre de paso  $\geq 1,10$  m con estrechamientos puntuales de anchura  $\geq 1,00$  m, de longitud  $\leq 0,50$  m y con separación  $\geq 0,65$  m a huecos de paso o a cambios de dirección

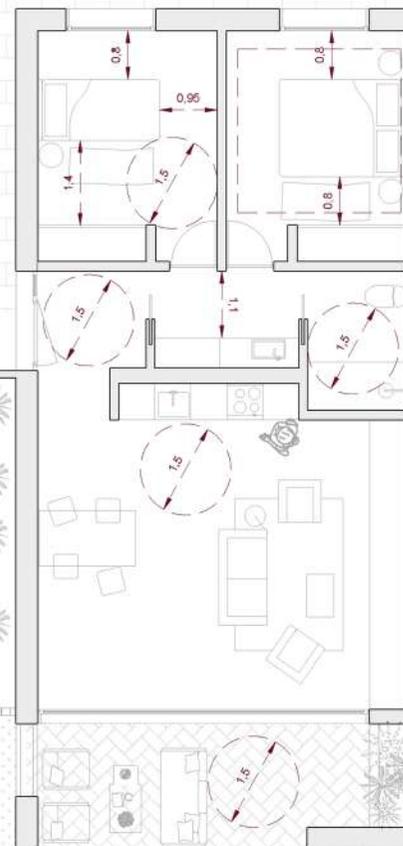
**GIRO** - Diámetro  $\geq 1,50$  m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos

**PASILLOS** - Anchura libre de paso  $\geq 1,20$  m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m

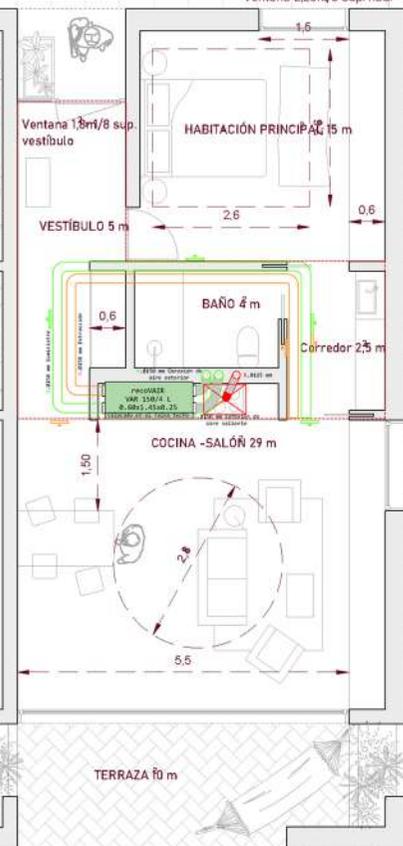


ACCESIBILIDAD / RENOVACIÓN DE AIRE

**DORMITORIO:**  
- Espacio para giro de diámetro  $\geq 1,50$  m libre de obstáculos considerando el amueblamiento del dormitorio.  
Espacio de aproximación y transferencia en un lado de la cama de anchura  $\geq 0,90$  m y espacio de paso a los pies de la cama de anchura  $\geq 0,90$  m



**BANO:**  
Espacio para giro de diámetro  $\geq 1,50$  m libre de obstáculos. Puertas abatibles hacia el exterior o correderas  
Inodoro Espacio de transferencia lateral de anchura  $\geq 80$  cm a un lado  
Ducha Espacio de transferencia lateral de anchura  $\geq 80$  cm a un lado y suelo enrasado con pendiente de evacuación  $\leq 2\%$



**TERRAZA:**  
Terraza con espacio para giro de diámetro  $\geq 1,20$  m libre de obstáculos  
Carpintería enrasada con pavimento o con resalto cercos  $\leq 5$  cm

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto. En nuestro caso el desnivel es de 50 cm, pero se colocan las barreras igualmente.

**MARÍA GILEJA VARA**  
(PROYECTO FIN DE CARRERA)  
08/09/2021  
TUTORES:

La decisión de incorporar domótica a nuestros proyectos, no solo aporta comodidad al usuario, sino que también ayuda a regular el consumo y por tanto a hacer que nuestro edificio "funcione" de manera más sostenible.

Automatizar persianas, luces, calefacción y aire acondicionado, entre otras funciones y sistemas, facilita ser más eficientes y ahorrar en costes energéticos.

El sistema de seguridad, el riego, las persianas enrollables, la luz. Y en caso de una instalación para personas dependientes, puede servir de gran utilidad si se incorpora a mayores un sistema de voz (Alexa).

"A pesar de tener la vivienda automatizada, las luces y las persianas pueden controlarse desde los pulsadores. Si se desea, es posible cambiar las funciones que activa cada pulsador de Loxone, e incluso puede habilitarse por ejemplo un botón del pánico ante emergencias." [www.loxone.com](http://www.loxone.com)

-  **Detector de Inundación (SS)** (modelo loxone: Sensor de inundación Air)
-  **Detector de Humo (SS)** (modelo loxone: Detector de humo air)
-  **Detector de presencia** (vinculado a SI + SS) (modelo loxone: Detector de presencia Tree Blanco)
-  **Motor persiana conectado al miniserver (SP)** (modelo loxone: SOLIDline)
-  **Sensor de temperatura y humedad (SV)** (modelo loxone: Sensor Comfort Tree Blanco + Actuador válvula Tree para suelo radiante)
-  **Pulsadores táctiles** (modelo loxone: Touch Pure Tree Blanco Gen. 2)
-  **Botón de emergencia** (modelo loxone: -)
-  **Acceso a vivienda con clave (SA)** (modelo loxone: NFC Code Touch Air Blanco Gen.)
-  **Puerta automatizada interior vivienda (SA)** (marca: ARCON)
-  **Audio server + Alexa**
-  **Panel control entrada**

**SA.(sensor accesos).** Controlar el bloqueo automático de la puerta de acceso, así como beneficiar a aquellos usuarios con movilidad reducida a abrir las puertas mediante sensores de movimiento o

**SV.(sensor ventilación + temperatura +Humedad vivienda).** A través de un sensor de temperatura, humedad y CO2, mejora la calidad del aire, automatizando la ventilación. Con este sensor también se regulan la calefacción y refrigeración de la vivienda se regulan, ayudando así, a un ahorro energético.

**SR.(sensor de riego).** Gracias a un sensor de humedad en el césped, se detecta cuando este necesita agua, y activa el riego a través de una electroválvula.

**SS.(sensor de seguridad).** Sensor de detección de humos, inundaciones, intrusos o caídas de los residentes. Se envía una señal al propietario o al servicio de emergencias en caso de ser necesario. También se puede programar para que la luz de la vivienda parpadee lanzando una señal de emergencia luminosa.  
Lorem Ipsum

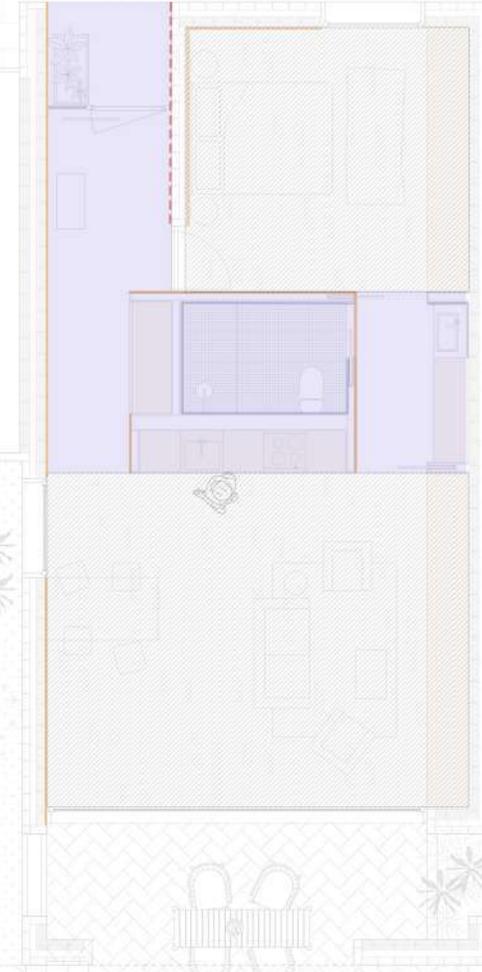
**SI.(sensor de iluminación).** Para ahorrar costes de energía, la iluminación se puede encender automáticamente cuando hay movimiento y apagarse cuando se está ausente. Así como programarlo para que al salir de casa se apaguen todas las luces.

**SP.(sensor persianas).** Dependiendo de la orientación y la hora del día, las persianas se pueden automatizar de manera que eviten que a ciertas horas o épocas del año la estancia se sobrecaliente, y viceversa, así como que a cierta hora de la noche se bajen, proporcionando seguridad y privacidad.

**PC.(Panel de control).** Mediante el panel de control de la pared, el móvil o incluso Alexa, se puede manejar toda la red domotizada. También se pueden monitorizar los electrodomésticos eléctricos y, si es necesario, desactivarlos automáticamente.



-  Forjado visto viguetas y tablero de madera
-  Falso techo de placa de yeso laminado enfoscada y pintada
-  Ladrillo estructural visto
-  Paredes con acabado mortero de arcilla Ecoclay
-  Cuartos húmedos - Revestimientos de Gres



-  Luminaria techo
-  Luminaria "detalles" cocina-espejo baño
-  Interruptor conmutable
-  Enchufe exterior
-  Luminaria colgada
-  Interruptor simple
-  Persianas
-  Detector ¿Caídas?
-  Luminaria pared
-  Interruptor exterior
-  Enchufe
-  Pulsador
-  Timbre

MARÍA GALEJA VARA

MARQETSAB ..... 08/09/2021

(PROYECTO FIN DE CARRERA)

TUTORES:

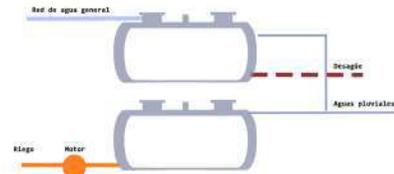
Eduard Gascón | Mera Partida | Judith Leclerc | Alberto Peñin | Jordi Oliveras



**Red de agua / recogida pluviales**

Se incorpora un sistema de recogida de aguas pluviales. Las bajantes de los diversos bloques de viviendas, aprovechando las pendientes del complejo, se conducen hasta un depósito de aguas pluviales, que estará comunicado con un segundo auxiliar.

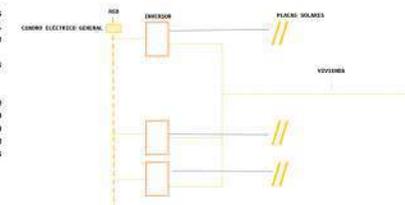
A este primero llega el agua de lluvia, y en caso de que se llene, se completa con el segundo. A su vez, este, deberá estar conectado con la red de aguas sucias, en caso de que sea necesario desaguar, al mismo tiempo que tendrá una entrada de la red de agua general por si fuese necesario. Este sistema será empleado para riego y agua de limpieza.



**Instalación eléctrica - placas fotovoltaicas**

Todas las viviendas del cohousing tienen placas solares en sus cubiertas, la red general eléctrica llega al cuadro eléctrico general situado en el bloque de instalaciones, colindante con el bloque de viviendas inferior suroeste. En este espacio también se encuentran los inversores conectados a las placas solares.

Estos se encargan de transformar la corriente continua en corriente alterna. A su vez están conectados con la red eléctrica, garantizando el suministro eléctrico en el complejo o en caso contrario, la inyección en red de la electricidad "sobrante". Tras este paso, se distribuye a cada bloque de 6 viviendas, con sus correspondientes cuadros eléctricos.



MARÍA GALEJA VARA

MARQETSAB ..... 08/09/2021  
(PROYECTO FIN DE CARRERA)

TUTORES:

Eduard Gascón | María Partida | Judith Leclerc | Alberto Peñin | Jordi Oliveras

## 5.2.- Desarrollo: cálculos estructura e instalaciones

### Sistema constructivo;

Como se menciona en capítulos anteriores, se busca la integración de la propuesta en el lugar, y de forma metafórica, la masividad propia del conjunto alude a “la permanencia”, a crear algo duradero en el barrio, a consolidarlo como lo que es.

Tras un análisis del terreno, se decide realizar cimentación de zapatas corridas de hormigón armado sobre las que se sustentan los muros portantes de los edificios.

La elección del ladrillo como material protagonista, no solo se debe a la esencia de “pequeño pueblo” que adquiere el conjunto, sino que también me permite solucionar la estructura muraria de todo el complejo. El muro estructural está compuesto por dos hojas de ladrillo unidas por conectores. La hoja interior, la forman ladrillos perforado de 15 cm de anchura, mientras que la exterior a fachada, son ladrillos cerámicos semimanuales, entre medias se dispone de un aislante de plancha de poliuretano de 16cm en la cara caliente y una cámara de aire.

Este material **humilde y económico** tiene escaso mantenimiento, por lo que se garantiza la óptima durabilidad de los edificios. Además de su inercia térmica, su capacidad reguladora de humedad y su resistencia frente al fuego, el ladrillo es un material local.

El forjado está constituido por unas viguetas de madera, dimensionadas a continuación, unidas a las vigas de borde mediante unos conectores empotrados y tableros de madera.

Para la cubierta se emplea madera también, concretamente unos paneles sándwich de madera THERMOCHIP, con núcleo de poliestireno extruido. **La cubierta adquiere esa forma “quebrada” porque permite colocar placas fotovoltaicas** en uno de los planos inclinados, evitando que sea visto tanto desde la cota del suelo ni desde las viviendas superiores.

Los bloques macizos de ladrillo anclados al lugar contrastan con las pasarelas ligeras que lo vinculan con los distintos niveles. Para realizar estas pasarelas, también se emplea madera, pues me permite dar al conjunto una imagen homogénea. Así como las estructuras de los espacios cubiertos exteriores.

PROJECTE: Cobertura de la Ronda de Dalt		SITUACIÓ: Ronda de Dalt		CODI OBRA: 1795P5338		BOSCH & VENTAYOL G E O I N G E N I E R S										
TREBALL DE CAMP																
I. PERFORACIÓ	NIVELL DE L'ANGUA	NIVELL GEOLOGIC	PROFUNDITAT (m)	LITOLOGIA	DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	MOSTRES I ASSAIGS "IN SITU"		GRANULOMETRIA				LÍMITS D'ATTERBERG			CLASSIFICACIÓ U.S.C.S	
						Profunditat (m)	Tipus Mostra	Resistència		per tamisat (% que passa) UNE				L.L.		L.P.
						Colpeig	Kg/cm2	RECUPERACIÓ (%)								
								# 5	# 2	#0.08	#0.002					
			0		ASFALT 0.2 m											
			0.2		SUBBASE de grava calcàries anguloses 0.6 m inclí del terreny natural											
			0.8		ARGILA marró carbonatada amb força grava subrodades de pissarra. De compacta a molt compacta.	1.5-2.1m	4-5-6-6 N=11									
			3.8		GRAVES anguloses de pissarra. Graves fins a 10-15cm. Amb una mica de matriu argilosa marró.	3-3.6 m	7-7-9-10 N=8		54	43	22.3	25.4	16.1	9.3	GC	
			4.4			4.5-5.1 m	4-4-16-6 N=10									
			6.0			6-6.6 m	9-8-7-10 N=8		61	49	28.1	26.8	14.7	12.1	GC	
			8.2		GRAVES rodades de diàmetre superior a 10 cm amb força matriu argilosa marró. Fluxes.	7.5-8.1 m	4-4-4-5 N=8									
			9.8			9-9.6 m	6-8-8-11 N=8									
			11.0			10.5-11.1 m	3-3-4-6 N=7									
			12.6			12-12.6 m	10-9-8-8 N=8									
			14.0			13.5-14.1 m	5-6-5-3 N=8									
			15.6			15-15.6 m	6-5-5-5 N=5		30	26	17	23.5	13.9	9.6	GP	
			17.0			16.5-17.1 m	9-12-13-11 N=23									
			18.6		SAULÓ. Granit alterat grau V.	18-18.6 m	20-32-39-50 N=71		98	86	28.1	27.5	23.9	3.6	SM	
			19.5			19.5-	40- R en									
<b>OBSERVACIONS:</b> R: Rotació amb mostra P: Percussió amb mostra Rv: Revestiment temporal T: Bateria doble B: Bateria sencilla W: Widia D: Diamant ∇: Nivell freàtic						<b>Legenda:</b> □ Ass. Penetració Estàndard S.P.T □ Mostra Inalterada □ Mostra representativa PB: Penetròmetre de Buxaca Soil Test		Profunditat Nivell freàtic (m) -16.2		<b>ANÀL</b> pH Residu soc (mg/l) Clorur (mg/l) Sulfats (mg/l) Nit (m)						

**Estudio del terreno:**

Para saber las características del terreno sobre el que se van a asentar las construcciones, buscamos y estudiamos el estudio geotécnico más cercano a la parcela.

Al ser bloques de viviendas relativamente “pequeños” y emplear una estructura muraria de ladrillo cerámico, su sustentación será por medio de zapatas corridas de hormigón armado, que, junto con una solera de 15 cm, conformarán la cimentación de los edificios. El terreno sobre el que se asienta no presenta complicaciones para este edificio y podremos realizar una cimentación superficial.

Tras el análisis de cargas para el dimensionamiento de la estructura vertical y horizontal, se realizará el predimensionamiento de las zapatas. También se emplearán muros de contención de hormigón armado para sostener el terreno en los espacios interiores generados en los que sean necesarios.

## 2. Cálculo estructural

**Para llevar a cabo el predimensionamiento se ha tenido en cuenta:**

- Documento Básico SE-F Fábrica DB-SE-F
- Documento Básico SE-M Madera
- Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación

He tomado uno de los bloques de viviendas de dos alturas como elemento más significativo de la propuesta de cara al estudio estructural.

Este, está compuesto por un muro estructural de dos hojas de ladrillo. La cara exterior es un ladrillo cerámico semimanual de dimensiones 11,5 x 24 x 5, mientras que la cara interior, y donde se apoya el forjado de madera, es de ladrillo cerámico perforado 15 x 30 x 7. Ambas hojas están enlazadas mediante conectores, que deberán cumplir con la normativa de disponer mínimo 2 por m<sup>2</sup> de muro. Entre ambas hojas se sitúa la cámara de aire y el aislante de lana de roca.

El forjado es realizado con viguetas de **madera laminada GL24H** de dimensión 12 x 25 x 6m de luz, que son ancladas a las vigas de borde del mismo material, pero de 15 x 25 de área, mediante unos conectores estructurales ocultos. Sobre las viguetas se dispone de un tablero de madera de 25 mm de espesor y encima de este una losa de compresión de hormigón de 5cm, que servirá de soporte para la colocación del aislamiento, el suelo radiante y la baldosa cerámica.

La cubierta, de zinc, se conforma mediante paneles sandwich de madera THERMOCHIP, con núcleo de poliestireno extruido que se apoyan sobre una estructura de vigas de borde y viguetas de madera laminada al igual que el forjado de planta primera.

La estructura muraria en forma de “cajas” se sustenta gracias a unas zapatas corridas de hormigón armado. Mientras que en las zonas en las que es necesario contener el terreno para crear los espacios semiprivados se emplean muros de contención de hormigón.

El corredor que da acceso a estos bloques de viviendas, de 14m x 6m x 7m de alto en el punto más elevado de la cubierta, también está compuesto por un forjado de madera, anclado con conectores ocultos a las vigas de borde que vuelan 1,2 metros fuera de la fachada noroeste del bloque.

## I.Cargas.

Se debe tener en cuenta inicialmente los valores característicos de sobrecarga de uso. En nuestro caso, se trata de una categoría A, de uso residencial como vivienda. Por lo que debemos tener en cuenta una carga uniforme de  $2 \text{ KN/m}^2$ .

Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)</sup>	2
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Además, como menciona el Documento Básico SE-AE “Los balcones volados de toda clase de edificios se calcularán con la sobrecarga de uso correspondiente a la categoría de uso con la que se comunique, más una sobrecarga lineal actuando en sus bordes de  $2 \text{ kN/m}$ .”

A continuación, se ordena por plantas los pesos propios y variables de los distintos elementos que compone cada una.

## I.Cubierta

La inclinación máxima de la cubierta es de  $30^\circ$  en el plano en el que se sitúan las placas fotovoltaicas.

Para saber que espesor de panel sándwich de madera THERMOCHIP, con núcleo de poliestireno extruido emplear, calculamos la carga que deberá de soportar.

Cubierta zinc ligera:  $1 \text{ KN/m}^2$

Sobrecarga variable por nieve en Barcelona:  
 $0,4 \text{ KN/m}^2$

Placas fotovoltaicas:  $0,15 \text{ KN/m}^2$

A pesar de ser cubierta ligera inclinada no transitable se tiene en cuenta la **sobrecarga por mantenimiento**:  $1 \text{ KN/m}^2$

Total de:  $2,55 \text{ KN/m}^2 < 16,54 \text{ KN/m}^2$

Cara interior	Espesor núcleo	Cara exterior	Dimensiones			Paneles / palet	m <sup>2</sup> panel / palet	Peso panel		Carga máxima
mm			Grosor	Largo	Ancho			kg/m <sup>2</sup>	kg/panel	kg/m <sup>2</sup>
10	40	19	69	2400	550	32	42,240	18,23	24,06	1654
10	50	19	79	2400	550	28	36,960	18,55	24,49	1906
10	60	19	89	2400	550	26	34,320	18,87	24,91	2127
10	80	19	109	2400	550	20	26,400	19,51	25,75	2204
10	100	19	129	2400	550	18	23,760	20,15	26,60	2363
10	120	19	149	2400	550	16	21,120	20,79	27,44	2544

Se elige el panel sandwich de madera THERMOCHIP, con núcleo de poliestireno extruido y tablero alistonado de abeto (10 + 40 + 19) = 69 x 2400 x 550 cuyo peso es de =  $18,23 \text{ Kg/m}^2$

Por tanto, la carga final que debe soportar el forjado de madera laminada sobre el que coloca esta cubierta es=  $2,55 \text{ KN/m}^2 + 0,18 \text{ KN/m}^2 = 2,73 \text{ KN/m}^2$

Inicialmente se había realizado un predimensionamiento de las viguetas de madera lamina con esta fórmula;  $22 < L/H < 25$ , de la que habíamos obtenido unos valores de 12 x 24 cm para una luz de 6 metros



**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
		Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	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 <sup>(4)</sup>		

Sin embargo, a pesar de realizar un tratamiento de ignifugación sobre las caras expuestas también se debe tener en cuenta la resistencia al fuego de la propia sección. Por lo que, a su sección eficaz se le debe añadir lo correspondiente a la profundidad de carbonización. Teniendo en cuenta la clase de servicio en la que se encuentra la estructura (CI, Al tratarse de una zona interior) y su resistencia al fuego (Vivienda unifamiliar, por lo tanto R30) se comprueba su sección definitiva, mediante la siguiente hoja Excel:

**COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA Y LAMINADA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO**  
Flexión simple y compuesta

Obra :   
 Tipo de pieza :

**Clase de madera:**  **LAMINADA HOMOGÉNEA**

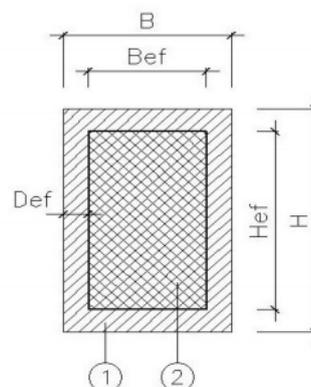
$f_{m,k} =$	24.0	N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k} =$	2.7	N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a cortante
$E_m =$	11.6	KN/mm <sup>2</sup>	Módulo elasticidad medio
$\rho_m =$	3.8	KN/m <sup>3</sup>	Densidad media

**Resist. al fuego :**

$D_{ef} =$   mm Profundidad de carbonización

**Caras expuestas:**

**Clase de servicio:**   
 Interior seco (Temp > 20°, Humedad < 65%)



- 1 - PROFUNDIDAD DE CARBONIZACIÓN
- 2 - SECCIÓN EFICAZ

**Propiedades de la sección**

B = 28 cm	I = 13,608 cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección completa)
H = 18 cm	W = 1,512 cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección completa)
Area = 504.0 cm <sup>2</sup>		
Peso = 0.19 KN/ml		
B ef = 22.4 cm	I ef = 6,555 cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección eficaz)
H ef = 15.2 cm	W ef = 863 cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección eficaz)
A ef = 340.5 cm <sup>2</sup>		

**Cargas y coeficientes**

Cargas permanentes		Sobrecargas de uso	
N pp = 2.73 KN		N su = 1.00 KN	Axil
N pp* = 2.73 KN		N su* = 1.00 KN	Axil mayorado
M pp* = 0.93 m·KN		M su* = 0.78 m·KN	Momento flector mayorado
V pp* = 1.86 m·KN		V su* = 1.56 m·KN	Cortante mayorado
γ pp = 1.00		γ su = 1.00	Coef. Mayoración cargas

k cr = 1.00 Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante

k fi = 1.15	Factor de modificación en situación de incendio
K mod = 1.00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
K h = 1.10	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
Y m = 1.00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio

**Estado límite último flexión**

f <sub>m,d</sub> = 30.4 N/mm <sup>2</sup>	>	σ <sub>d</sub> = 2.1 N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a flexión del material		Tensión aplicada en la sección eficaz
	7%	

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m} > \sigma_d = \left( \frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

Ilustración 14  
<https://maabarquitecturasostenible.com/2014/04/08/calculo-de-estructuras-vigas-y-pilares-de-madera-maciza-y-laminada/>

**Estado límite último cortante**

f <sub>v,d</sub> = 3.1 N/mm <sup>2</sup>	>	τ <sub>d</sub> = 0.2 N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a cortante del material		Cortante aplicada en la sección eficaz
	5%	

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d = \left( 1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} \cdot A_{ef}} \right)$$

**Condición de cumplimiento**

f<sub>m,d</sub> > σ<sub>d</sub>  
 f<sub>v,d</sub> > τ<sub>d</sub>

**CUMPLE**

Así pues, a su sección de 24 x 12, se le añaden 2,8 cm en cada cara expuesta; quedando una sección resultante de: **28 x 18**; dado que el peso propio de la madera laminada es de 3,8 KN/m<sup>3</sup>

El peso propio total de la cubierta, teniendo en cuenta el de la estructura horizontal de madera laminada es de:

3,8 KN/m<sup>3</sup> \* 0,28 = 1,06 KN/m<sup>2</sup>

Total= 1,06 KN/m<sup>2</sup> + 2,73 KN/m<sup>2</sup>= 3,8 KN/m<sup>2</sup>

### Forjado planta primera

Para calcular el peso propio del forjado, tendremos que comprobar la sección de la estructura horizontal de madera, como en el apartado anterior, por lo que primero se tienen en cuenta las siguientes cargas:

- Tablero de madera 25 mm:** 0,15kN/m<sup>2</sup>
- Losa de compresión de hormigón 5 cm:** 1,25 KN/m<sup>2</sup>
- Suelo radiante:** 1,5 KN/m<sup>2</sup>
- Baldosa cerámica:** 0,5 KN/m<sup>2</sup>
- Tabiquería:** 1 KN/m<sup>2</sup>
- Revestimientos:** 0,15 KN/m<sup>2</sup>
- Falsos techos:** 0,15 KN/m<sup>2</sup>

También se tiene en cuenta la **sobrecarga de uso:** 2KN/m<sup>2</sup>, por lo que se obtiene un valor total de: 6.78 KN/m<sup>2</sup>

Comprobamos si la sección eficaz calculada anteriormente es suficiente para esta carga:

La carga lineal que soporta cada vigueta de madera es de **6,78 KN/m<sup>2</sup> x 0,6** (intervalo entre vigas) = **4,06 KN**; al haber definido una sección final de **28 x I8** se cumple con lo establecido en la tabla;

El peso propio total del forjado, teniendo en cuenta la estructura horizontal de madera laminada es de:

$$6.7 \text{ KN/m}^2 + 1,06 \text{ KN/m}^2 = 7,8 \text{ KN/m}^2$$

### TABLA DE RESISTENCIA DE VIGAS LAMINADAS

Luz máx. admisible (m) para vigas rectas De acuerdo con las flexiones máx. admisibles y flechas L/200															
DIMENSIONES															
Ancho (cm)	Alto (cm)	Cargas (kN/m)													
		2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
6	12	2,52	2,25	2,06	1,90	1,78	1,68	1,59	1,45	1,35	1,26	1,19	1,13	1,07	1,03
	16	3,36	3,00	2,74	2,54	2,37	2,24	2,12	1,94	1,79	1,68	1,58	1,50	1,43	1,37
	20	4,20	3,75	3,43	3,17	2,97	2,80	2,65	2,42	2,24	2,10	1,98	1,88	1,79	1,71
8	12	2,90	2,60	2,37	2,20	2,06	1,94	1,84	1,68	1,55	1,45	1,37	1,30	1,24	1,19
	16	3,86	3,47	3,16	2,93	2,74	2,58	2,45	2,24	2,07	1,94	1,83	1,73	1,65	1,58
	20	4,83	4,33	3,96	3,66	3,43	3,23	3,06	2,80	2,59	2,42	2,28	2,17	2,07	1,98
10	10	2,60	2,41	2,21	2,05	1,91	1,81	1,71	1,56	1,45	1,35	1,28	1,21	1,15	1,11
	12	3,12	2,90	2,65	2,46	2,30	2,17	2,06	1,88	1,74	1,62	1,53	1,45	1,39	1,33
	16	4,16	3,86	3,54	3,28	3,06	2,89	2,74	2,50	2,32	2,17	2,04	1,94	1,85	1,77
	20	5,20	4,83	4,42	4,09	3,83	3,61	3,43	3,13	2,89	2,71	2,55	2,42	2,31	2,21
12	12	3,32	3,08	2,90	2,69	2,52	2,37	2,25	2,06	1,90	1,78	1,68	1,59	1,52	1,45
	16	4,42	4,11	3,86	3,59	3,36	3,16	3,00	2,74	2,54	2,37	2,24	2,12	2,02	1,94
	20	5,53	5,13	4,83	4,48	4,20	3,96	3,75	3,43	3,17	2,97	2,80	2,65	2,53	2,42
	24	6,63	6,16	5,80	5,39	5,03	4,75	4,50	4,11	3,81	3,56	3,36	3,18	3,04	2,91
14	14	4,07	3,78	3,56	3,38	3,17	2,99	2,84	2,59	2,40	2,24	2,11	2,01	1,91	1,83
	20	5,82	5,40	5,08	4,83	4,53	4,27	4,05	3,70	3,43	3,20	3,02	2,87	2,73	2,62
	24	6,98	6,48	6,10	5,80	5,44	5,13	4,86	4,44	4,11	3,84	3,63	3,44	3,28	3,14
	28	8,15	7,56	7,12	6,76	6,34	5,98	5,67	5,18	4,80	4,49	4,23	4,01	3,83	3,66
	32	9,31	8,64	8,13	7,73	7,25	6,84	6,48	5,92	5,48	5,13	4,83	4,59	4,37	4,19
	36	10,48	9,72	9,15	8,69	8,16	7,69	7,30	6,66	6,17	5,77	5,44	5,16	4,92	4,71
16	16	4,87	4,52	4,25	4,04	3,86	3,65	3,47	3,16	2,93	2,74	2,58	2,45	2,34	2,24
	20	6,08	5,65	5,32	5,05	4,83	4,57	4,33	3,96	3,66	3,43	3,23	3,06	2,92	2,80
	24	7,30	6,78	6,38	6,06	5,80	5,48	5,20	4,75	4,39	4,11	3,88	3,68	3,51	3,36
	28	8,52	7,91	7,44	7,07	6,76	6,39	6,07	5,54	5,13	4,80	4,52	4,29	4,09	3,92
	32	9,74	9,04	8,50	8,08	7,73	7,31	6,93	6,33	5,86	5,48	5,17	4,90	4,67	4,47
	36	10,95	10,17	9,57	9,09	8,69	8,22	7,80	7,12	6,59	6,17	5,81	5,51	5,26	5,03
	40	12,17	11,30	10,63	10,10	9,66	9,13	8,67	7,91	7,32	6,85	6,46	6,13	5,84	5,59
44	13,39	12,43	11,69	11,11	10,62	10,05	9,53	8,70	8,06	7,54	7,10	6,74	6,43	6,15	
18	18	5,70	5,29	4,98	4,73	4,52	4,35	4,14	3,78	3,50	3,27	3,08	2,92	2,79	2,67
	28	8,86	8,22	7,74	7,35	7,03	6,76	6,43	5,87	5,44	5,09	4,80	4,55	4,34	4,15
	32	10,13	9,40	8,85	8,40	8,04	7,73	7,35	6,71	6,21	5,81	5,48	5,20	4,96	4,75
	36	11,39	10,57	9,95	9,45	9,04	8,69	8,27	7,55	6,99	6,54	6,17	5,85	5,58	5,34
	40	12,66	11,75	11,06	10,50	10,05	9,66	9,19	8,39	7,77	7,27	6,85	6,50	6,20	5,93
20	20	6,55	6,08	5,73	5,44	5,20	5,00	4,83	4,42	4,09	3,83	3,61	3,43	3,27	3,13
	28	9,18	8,52	8,02	7,61	7,28	7,00	6,76	6,19	5,73	5,36	5,05	4,80	4,57	4,38
	32	10,49	9,74	9,16	8,70	8,32	8,00	7,73	7,08	6,55	6,13	5,78	5,48	5,23	5,00
	36	11,80	10,95	10,31	9,79	9,36	9,00	8,69	7,96	7,37	6,89	6,50	6,17	5,88	5,63
	40	13,11	12,17	11,45	10,88	10,40	10,00	9,66	8,84	8,19	7,66	7,22	6,85	6,53	6,25
44	14,42	13,39	12,60	11,97	11,45	11,00	10,62	9,73	9,01	8,43	7,94	7,54	7,19	6,88	

Esta tabla está pensada como una ayuda y no excluye un cálculo estructural preciso

EJEMPLO DE CÁLCULO:

## Estructura de fábrica

El presente documento tiene por objeto el desarrollo pormenorizado de los procesos a seguir para verificar el cumplimiento de las condiciones resistentes y de estabilidad de un edificio convencional proyectado con muros de ladrillo, utilizando tanto el formato catalán, como el formato castellano.

El procedimiento utilizado se basa en el contenido del Código Técnico de la Edificación; respetando, en particular, las prescripciones, modelos y parámetros establecidos en los siguientes Documentos Básicos:

DB SE

(“Seguridad Estructural”)

DB SE-AE

(“Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación”)

DB SE-F

(“Seguridad Estructural: Fábrica”)

Para este objetivo, se ha elegido como ejemplo objeto de estudio un edificio sencillo en cuanto a la geometría se refiere; que tiene, no obstante, un número considerable de situaciones diferentes que afectan al dimensionado de los muros, lo que permite exponer los procedimientos y estrategias a seguir en cada caso

Evaluación de acciones: debe calcularse la carga procedente de los forjados que gravitan sobre cada muro, así como la carga debida a su propio peso.

Obtención del esfuerzo normal: en las tres secciones significativas: sección de cabeza, sección de base y sección central.

Obtención del momento flector: (expresado en términos de excentricidad del esfuerzo normal) en las secciones indicadas. El momento flector en la cabeza y en la base de cada muro se obtiene realizando el análisis de nudo correspondiente, admitiendo plastificación total o parcial, según los casos; en la sección central, se deduce del diagrama de momentos flectores a lo largo de la longitud del muro.

Comprobación en primer orden: de las secciones de extremo, a compresión compuesta, con las sollicitaciones obtenidas anteriormente. Esta primera comprobación es necesaria para reconsiderar el predimensionado de los elementos o el resto de las condiciones de proyecto, si fuere necesario; lo cual implicaría un nuevo análisis con las modificaciones introducidas.

Comprobación en segundo orden: de las secciones indicadas, con los esfuerzos amplificados por efecto del pandeo y las imperfecciones de ejecución. El DB SE-F plantea el tratamiento del cálculo en segundo orden en términos de incremento de la excentricidad debida a las cargas. El efecto de pandeo propiamente dicho sólo afecta a la sección central. En las secciones de extremo basta con introducir el incremento de excentricidad por ejecución.

Es un edificio de muros de carga en una dirección, y muros de arriostramientos en dirección perpendicular a estos.

Es una estructura de dos plantas, con ladrillo perforado de 15 cm de ancho en el interior, y ladrillo semimanual de 11,5 cm de grosor en la cara exterior. Sostiene una estructura de viguetas de madera laminada.

De cara a calcular las cargas que deberá soportar tenemos en cuenta los pesos del forjado, así como los pesos del propio muro:

#### Cubierta:

Peso permanente:	2,4 KN/m <sup>2</sup>
Peso variable: (mantenimiento y nieve)	1,4 KN/m <sup>2</sup>
Peso voladizo	
Peso total	3,8 KN/m <sup>2</sup>

#### Forjado Planta Primera

Peso permanente:	5,8 KN/m <sup>2</sup>
Peso variable: (Sobrecarga de uso)	2 KN/m <sup>2</sup>
Peso pasarela	
Peso total	7,8 KN/m <sup>2</sup>

#### Datos ladrillo:

Resistencia normalizada a compresión del ladrillo	$f_b = 10 \text{ N/mm}^2$
Tipo de mortero empleado M5	$f_m = 5 \text{ N/mm}^2$
Peso específico de la fábrica	$p = 15 \text{ KN/m}^3$

#### Cálculo Peso propio de los muros

$$P_k = p \times t$$

$$P_k \text{ muro de ladrillo perforado espesor } 0,15 \text{ cm} = 15 \text{ KN/m}^2 \times 0,15 = 2,25 \text{ KN/m}$$

**Coefficientes de seguridad:**  $Q_d = \gamma \cdot \text{Cargas permanentes} + \gamma \cdot \text{Cargas variables}$

Acciones permanentes  $\gamma = 1,35$

Acciones variables  $\gamma = 1,50$

Serán aplicados en la fórmula de cargas totales en vez de individualmente

#### Peso propio de los muros

$$P_d = \gamma \cdot P_k$$

#### Desarrollo:

“Se considera correcto un muro de ladrillo sometido a compresión predominante si, estando bien apoyado en su base, su resistencia es mayor que el axil de cálculo.”

$$N_{sd} \leq N_{rd}$$

$$\text{Siendo } N_{sd} = \gamma \times N_k = 1,5 \times N_k$$

La resistencia del muro se obtiene en términos rígido-plásticos despreciando la resistencia a tracción del material y planteando el equilibrio axial resultante con el volumen de compresiones.

$$N_{rd} = f_d \cdot t \cdot b \cdot (1 - 2et/t) [1000]$$

Siendo los valores:

$f_d =$	2 N/mm <sup>2</sup>
$b =$	14 m
$t =$	0,15 m
$et =$	La excentricidad total de la resultante, que es la suma de la excentricidad de carga + la excentricidad de pandeo.
$et =$	$e + e_p$
$e =$	$M_{sd}/N_d$
$e_p/t =$	$0,00035 \cdot \lambda^2$
$\lambda =$	$h/t$

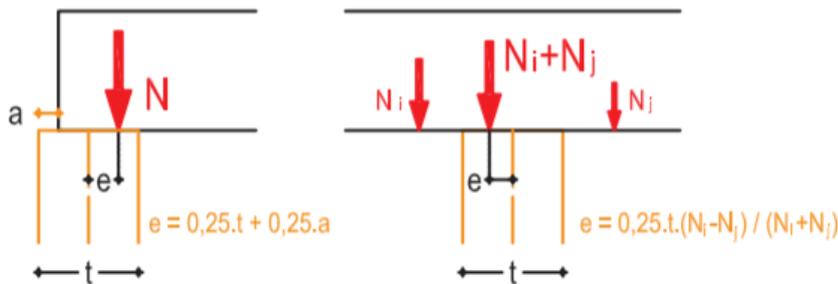
“Además, en el mismo artículo 5.2.I del DB SE-F se indica el procedimiento específico para calcular el momento en cabeza de los muros de última planta, asignando directamente un valor establecido para la excentricidad de la carga, sin recurrir al análisis de nudo”

Se supone que la carga de los forjados acomete a los muros con una excentricidad. Al tratarse de muros extremos, es calculada mediante la fórmula:

$$e = 0,25 \cdot t + 0,25 \cdot a$$

$$e = 0,25 \times 0,15 = 0,03$$

La dimensión “a” se desprecia, pues el forjado apoya sobre todo el ancho del muro.



Tras sacar la excentricidad, podemos calcular el momento de los distintos nudos. Siendo la fórmula distinta si se trata de muros superiores inferiores o medios.

**Nudo de cubierta:**

$$e = M_{sd}/N_d$$

**En la planta intermedia, el nudo es:**

$$M = N_d \times L^2/12$$

**Y en cimentación es:**

$$M_{base} = 0,5 \times M$$

## Cálculo

<b>Peso propio muros</b>	<b><math>P_k = p \cdot t</math></b>
$P_k$	Peso por unidad de superficie
$p$	Peso específico de la fábrica
$t$	Espesor del muro
Espesor $t=0,15\text{m}$	$P_k = 15 \text{ KN/m}^2 \cdot 0,15$
	<b><math>P_k = 2,25</math></b>
<b>Momento de continuidad</b>	<b><math>M_p = q \cdot L^2 / 12</math></b>
$q_{\text{cubierta}} = 3,8 \text{ KN/m}^2 \quad   \quad L = 6$	<b><math>M_p = 11,4 \text{ KN}</math></b>
$q_{\text{forjado}} = 7,8 \text{ KN/m}^2 \quad   \quad L = 6$	<b><math>M_p = 23,4 \text{ KN}</math></b>
<b>Esfuerzos cortantes</b>	<b><math>V = q \cdot L / 2 - M_p / L</math></b>
$q_{\text{cubierta}} = 3,8 \text{ KN/m}^2 \quad   \quad M_p = 11,4$	<b><math>V = 9,5 \text{ KN/m}</math></b>
$q_{\text{forjado}} = 7,8 \text{ KN/m}^2 \quad   \quad M_p = 11,4$	<b><math>V = 19,5 \text{ KN/m}</math></b>
<b>Reacciones sobre muros</b>	<b><math>R = V</math></b>
$q_d$ Cubierta	<b><math>R = 9,5 \text{ KN/m} = q_d</math></b>
$q_d$ Forjado	<b><math>R = 19,5 \text{ KN/m} = q_d</math></b>
<b>Peso propio muros según altura</b>	<b><math>P_i = p_d \cdot h</math></b>
Muro PI a Cubierta (punto medio)	$P_i = 2,25 \cdot 3,5 / 2 = 3,93 \text{ KN/m}$
Muro PI a Cubierta (ras de forjado)	$P_i = 2,25 \cdot 3,5 = 7,87 \text{ KN/m}$
Muro PB a PI (punto medio)	$P_i = 2,25 \cdot 3 / 2 = 3,37 \text{ KN/m}$
Muro PB a PI (ras de forjado)	$P_i = 2,25 \cdot 3 = 6,75 \text{ KN/m}$

$$N_d = \sum q_d + \sum p_d$$

La compresión vertical de cálculo,  $N_{sd}$ , será menor o igual que su resistencia vertical de cálculo,  $N_{Rd}$ , en todo paño de un muro de fábrica, es decir:

$$N_{sd} \leq N_{Rd}$$

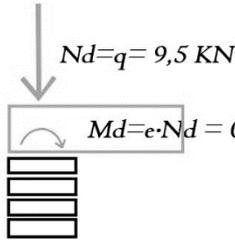
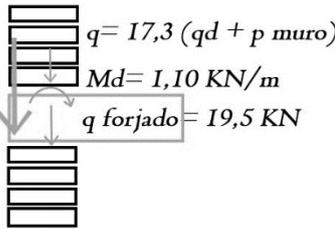
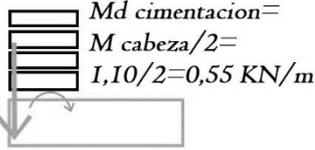
$$N_{Rd} = f_d \cdot t \cdot (1 - 2e/t) [I000]$$

Para realizar un cálculo más simplificado, he realizado el procedimiento con los datos obtenidos tal como indica el libro “Números gordos en el proyecto de estructuras”. Por lo que, a pesar de haber expuesto anteriormente las fórmulas de obtención de momentos en los distintos nudos, en los 3 casos se tomará la fórmula simplificada del libro con la Nd total.

Por lo que:

Para Nsd, sumo el peso del muro y la reacción del forjado

Calculo el Momento de manera simplificada con e

	$N_d = q = 9,5 \text{ KN}$ $M_d = e \cdot N_d = 0,28 \text{ KN/m}$	$N_{rd} = 2 \cdot 0,15 \cdot [1 - (2 \cdot 0,058)/0,15] \cdot 1000$ $N_{rd} = 68 \text{ KN/m}$ $e_t = 0,03 + e_p$ $e_p/t = 0,00035\lambda^2$ $e_p = 0,028$ $N_{sd} = 1,5 \cdot N_d$	$e_t = 0,03 + 0,028 = 0,058$ $\lambda = h/t = 3,5/0,15 = 23$ $N_{sd} = 14,25 \text{ KN/m}$
		$N_{sd} < N_{rd}$	$14,25 \text{ KN/m} < 68 \text{ KN/m}$
	$q = 17,3 \text{ (} q_d + p \text{ muro)}$ $N_d = 36,87 \text{ KN}$ $M_d = 1,10 \text{ KN/m}$ $q \text{ forjado} = 19,5 \text{ KN}$	$N_{rd} = 2 \cdot 0,15 \cdot [1 - (2 \cdot 0,051)/0,15] \cdot 1000$ $N_{rd} = 68 \text{ KN/m}$ $e_t = 0,03 + e_p$ $e_p/t = 0,00035\lambda^2$ $e_p = 0,021$ $N_{sd} = 1,5 \cdot N_d$	$e_t = 0,03 + 0,021 = 0,051$ $\lambda = h/t = 3/0,15 = 20$ $N_{sd} = 55,30 \text{ KN/m}$
		$N_{sd} < N_{rd}$	$55,30 \text{ KN/m} < 68 \text{ KN/m}$
	$M_d \text{ cimentacion} =$ $M \text{ cabeza}/2 =$ $1,10/2 = 0,55 \text{ KN/m}$ $N_d = 43,62 \text{ KN}$	$N_{rd} = 2 \cdot 0,15 \cdot [1 - (2 \cdot 0,051)/0,15] \cdot 1000$ $N_{rd} = 68 \text{ KN/m}$ $e_t = 0,03 + e_p$ $e_p/t = 0,00035\lambda^2$ $e_p = 0,021$ $N_{sd} = 1,5 \cdot N_d$	$e_t = 0,03 + 0,021 = 0,051$ $\lambda = h/t = 3/0,15 = 20$ $N_{sd} = 65,43 \text{ KN/m}$
		$N_{sd} < N_{rd}$	$65,43 \text{ KN/m} < 68 \text{ KN/m}$

**Cimentación.**

Para el predimensionado de la zapata se tiene en cuenta la carga lineal de 65,43 Kn/m y la tensión admisible del terreno  $\sigma = 2,5 \text{ Kg/cm}^2$ . Se toma un "trozo" de 1m de ancho para calcular la dimensión de la zapata.

$65\text{KN} = 6.500\text{kg} / \sigma_{\text{adm}} = 6.500/2.5 = 2.600 \text{ cm}^2$       área zapata = 2.600cm<sup>2</sup>; teniendo en cuenta que hemos tomado 1m de longitud, su anchura serán 26cm. Al apoyar sobre esta un muro total de 36cm, decido ampliar este ancho añadiéndole también un poco de vuelo, quedando así un ancho de 50cm.

La profundidad sería la mitad del vuelo según la formula, pero decido darle más del necesario. Quedan así unas zapatas corridas de 50 cm ancho x 60 cm profundidad.

## 2.Cálculo instalaciones

Como se mencionó en apartados anteriores, se ha procurado cumplir con los estándares de casa pasiva teniendo en cuenta sus necesidades en calefacción, refrigeración, así como lo que obtenemos de las placas solares.

Para que sea considerada como pasiva la demanda de calefacción no debe exceder los 15kWh/(m<sup>2</sup>a). En el caso de “Passivehaus Premium” la energía producida por la vivienda debe ser mayor a la que consume.

### ¿Tabla transmitancias y calculo consumo energético?

La zona climática de barcelona es c2.

A través de un programa, llamado CLIMA calcularemos los requerimientos energéticos del proyecto, pero antes debemos definir los muros y forjados con sus transmitancias correspondientes.

<b>MURO EXTERIOR (ME)</b>	<b>Landa (W/mk)</b>	<b>Espesor (cm)</b>	<b>R (m<sup>2</sup>K/W)</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
Capa de aire			0.11	
Ladrillo Caravista	0.35	11.50	0.33	
Enfoscado mortero de cemento	1.00	1.00	0.01	
Plancha Poliuretano	0.02	16.00	7.27	
Cámara de aire sin ventilar		2.00	0.17	
Ladrillo perforado Gero	0.61	14.00	0.23	
Enlucido de yeso	0.57	1.50	0.03	
Capa aire			0.06	
<b>U (Transm térmica) :</b>				<b>0.12</b>
<b>TEJADO EXTERIOR (TE)</b>	<b>Landa (W/mk)</b>	<b>Espesor (cm)</b>	<b>R (m<sup>2</sup>K/W)</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
Capa Zinc		0.7		
Lamina Impermeabilizante				
Plancha Poliuretano	0.022	16.0	7.27	
barrera de vapor				
Tabla madera	0.10	2.1	0.21	
<b>U:</b>				<b>0.13</b>
<b>SUELO TERRENO (ST)</b>	<b>Landa (W/mk)</b>	<b>Espesor (cm)</b>	<b>R (m<sup>2</sup>K/W)</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
Baldosa de gres	1.75	1.0	0.01	
Mortero Suelo radiante	1.660	5.0	0.03	
Barrera de vapor				
Plancha Poliuretano	0.022	5.0	2.27	
hormigón pobre instalaciones	0.330	12.0	0.36	
Solera hormigón Armado	1.63	15.0	0.09	
<b>U:</b>				<b>0.36</b>

<b>SUELO / TECHO INTERIOR (SI)</b>	<b>Landa (W/mk)</b>	<b>Espesor (cm)</b>	<b>R (m<sup>2</sup>K/W)</b>	<b>W/m2K</b>
Baldosa de gres	1.75	1.0	0.01	
Lamina polietileno				
Mortero Suelo radiante	1.66	5.0	0.03	
Aislamiento acústico ( L-Roca)	0.04	2.0	0.50	
Losa compresión hormigón	0.550	12.0	0.22	
Tabla madera	0.10	2.0	0.20	
<b>U:</b>				<b>1.05</b>
<b>PARED INTERIOR (SI)</b>	<b>Landa (W/mk)</b>	<b>Espesor (cm)</b>	<b>R (m<sup>2</sup>K/W)</b>	<b>W/m2K</b>
Pladur	0.04	7.8	2.23	
Ladrillo perforado	0.61	14.0	0.23	
Aislamiento acústico ( L-Roca)	0.04	2.0	0.50	
Pladur	0.04	7.8	2.23	
<b>U:</b>				<b>0.19</b>

<b>VENTANA</b>	<b>U : W/m2K</b>	<b>% Ventana</b>	<b>U : W/m2K3</b>	
Cristal- PLANITHERM 4S argón (6/16/4)	1.0	0.907	0.91	
Marco Madera	2.1	0.093	0.20	
<b>U:</b>			<b>1.10</b>	
<b>Puerta madera</b>	<b>Landa (W/mk)</b>	<b>Espesor (cm)</b>	<b>R (m<sup>2</sup>K/W)</b>	<b>W/m2K</b>
Tablero madera	0.11	5.0	0.48	
<b>U:</b>				<b>2.10</b>
<b>Factor Solar</b>	<b>G</b>	<b>Factor multipl.</b>	<b>G (corr)</b>	
Vidrio:	0.42			
Cortina Traslucida Interior pastel		0.76		
Persiana Alicantina Exterior		0.06		
<b>G:</b>			<b>0.02</b>	

Una vez sabemos estos datos, su zona climática y las dimensiones del proyecto, utilizando el programa y rellenando con los datos que sabemos, obtenemos los siguientes resultados:

## DATOS DEL PROYECTO

<b>Nombre del edificio</b>	Convivir
<b>Referencia</b>	
<b>Fecha</b>	
<b>Empresa</b>	
<b>Autor</b>	Maria Calleja Vara
<b>Localidad</b>	Barcelona
<b>Dirección</b>	Barrio de Horta
<b>Normativa construcción</b>	CTE (después de 2013)

## CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA CARGAS TÉRMICAS

<b>Ciudad</b>	Barcelona
<b>Altitud[m]</b>	210.00
<b>Latitud[°]</b>	41.42
<b>Temperatura terreno [°C]</b>	5.00
<b>Temperatura exterior máxima[°C]</b>	30.30
<b>Humedad relativa coincidente</b>	45.46
<b>Temperatura exterior mínima[°C]</b>	2.30
<b>Humedad relativa coincidente calefacción</b>	64.80
<b>Oscilación media anual[°C]</b>	31.10
<b>Oscilación media diaria[°C]</b>	9.00
<b>Oscilación media diaria invierno[°C]</b>	0.50

## CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA SIMULACIÓN ENERGÉTICA

<b>Fichero de datos climatológicos para cálculo de demanda</b>	bin\barcelona.bin
--	-------------------

## DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

<b>Superficie [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Volumen [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Zonas demanda</b>	<b>Plantas</b>
500	1350.00	6	2
<b>Num. personas</b>	<b>Pot. luces [kW] ; [W/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Pot. latente equipos [kW] ; [W/m<sup>2</sup>]</b>
12	1.54; 3.00	1.03; 2.00	0.00; 0.00

## Zonas de ventilación

<b>Nombre</b>	<b>Locales</b>	<b>Tipo de ventilación</b>	<b>Temp Verano [°C]</b>	<b>Temp Invierno [°C]</b>	<b>Tipo de recuperador</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Rend. humect.</b>
Zona ventilación	(Todos)	Equipo ventilación.	-	-	Entalpico	67.00	-

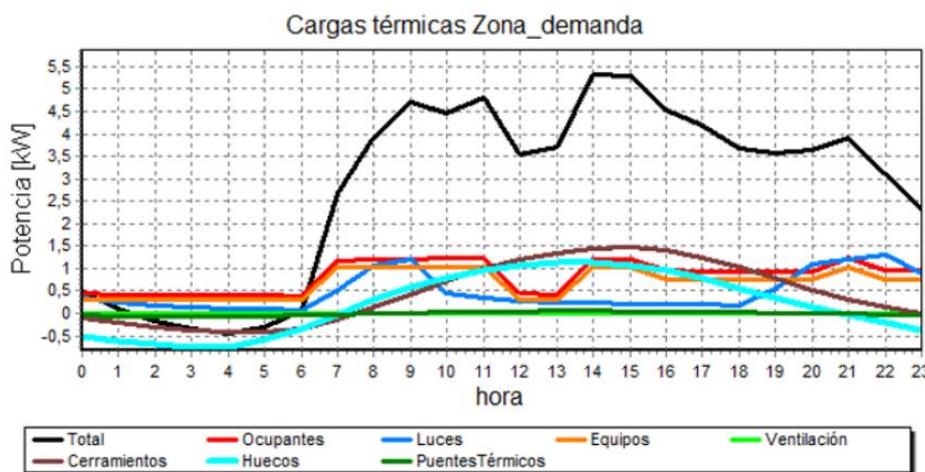
Gráfico de actividades según la hora del día,



Cálculos de cargas térmicas - refrigeración.

**Máxima Carga: Julio, 14h**

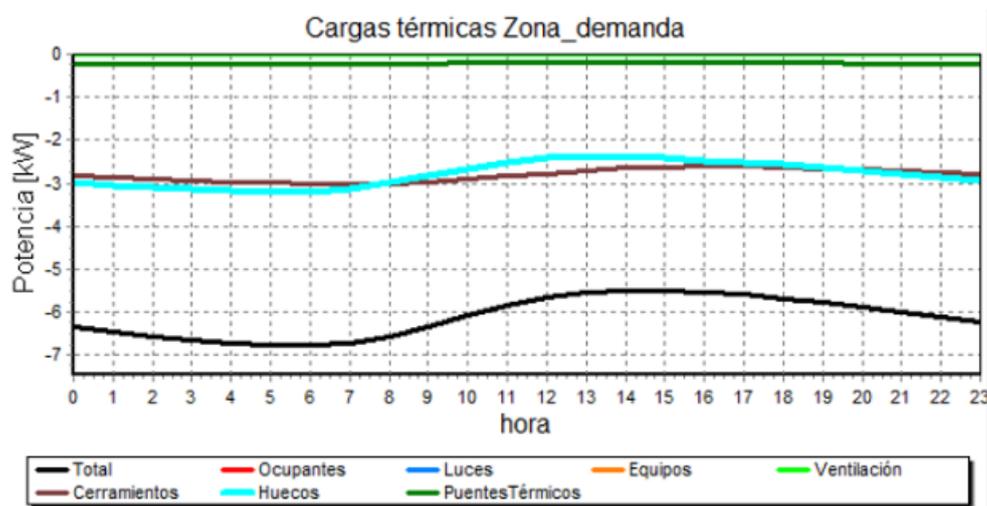
	Total	Sensible
<b>Total, Cargas [kW]</b>	<b>5.34</b>	<b>4.77</b>
<b>Ratio [W/m<sup>2</sup>]</b>	<b>10.40</b>	<b>9.30</b>
<b>Ocupantes[kW]</b>	<b>1.20</b>	<b>0.66</b>
<b>Luces[kW]</b>	<b>0.23</b>	<b>0.23</b>
<b>Equipos[kW]</b>	<b>1.03</b>	<b>1.03</b>
<b>Ventilación[kW]</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Cerramientos[kW]</b>	<b>1.45</b>	<b>1.45</b>
<b>Huecos[kW]</b>	<b>1.13</b>	<b>1.13</b>
<b>Puentes térmicos[kW]</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>
<b>Mayoración[kW]</b>	<b>0.25</b>	<b>0.23</b>



## Cálculos de cargas térmicas - calefacción.

Máxima Carga: Febrero. Hora: 6.

	Total	Sensible
<b>Total Cargas [kW]</b>	<b>-6.76</b>	<b>-6.76</b>
<b>Ratio [W/m<sup>2</sup>]</b>	<b>-13.18</b>	<b>-13.18</b>
<b>Ocupantes[kW]</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Luces[kW]</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Equipos[kW]</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Ventilación[kW]</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Cerramientos[kW]</b>	<b>-3.01</b>	<b>-3.01</b>
<b>Huecos[kW]</b>	<b>-3.19</b>	<b>-3.19</b>
<b>Puentes térmicos[kW]</b>	<b>-0.25</b>	<b>-0.25</b>
<b>Mayoración[kW]</b>	<b>-0.32</b>	<b>-0.32</b>



A la vista de las cargas Térmicas se seleccionan Como Equipo calefacción / refrigeración / ACS :

*Mitsubishi -Zubadan PUFZ-SHW80 VAA*

CÁLCULOS DE DEMANDA

Demanda total del edificio en refrigeración[kWh]: **1993.55**

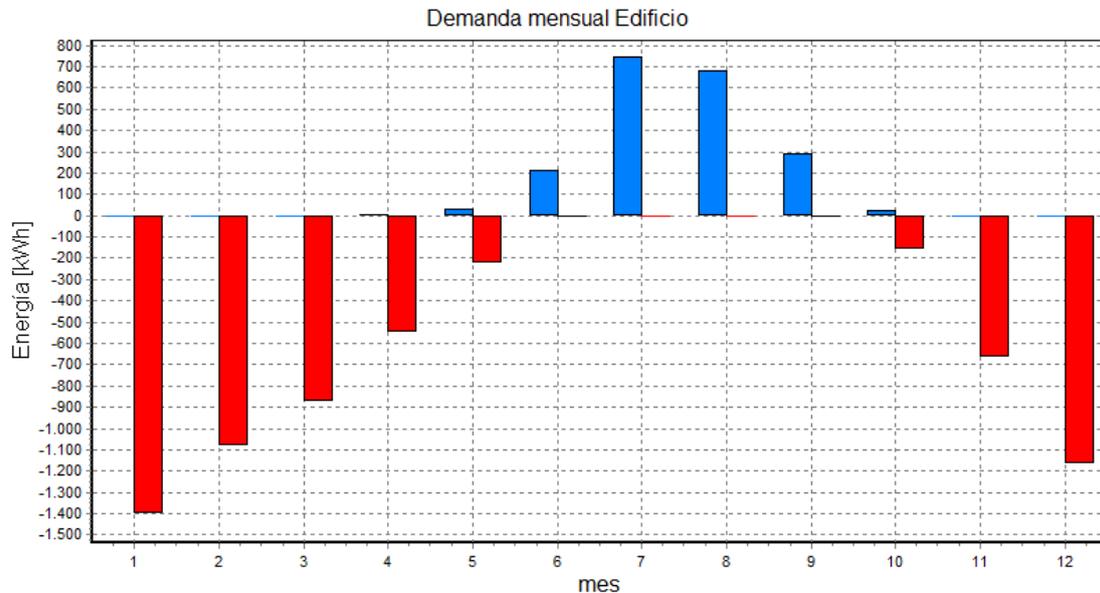
Ratio de demanda total del edificio en refrigeración[kWh/m<sup>2</sup>]: **4**

Elemento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Edificio	7	7	4	7	33	211	751	681	291	25	3	8
piso-b1	0	0	0	1	10	70	252	233	104	8	0	0
piso-p1	2	2	1	2	9	42	123	108	53	6	0	2
piso-b2	1	1	1	1	0	1	25	24	5	0	1	2
piso-b3	0	0	0	1	1	26	135	127	41	1	1	0
piso-p2	2	2	1	1	6	34	107	94	44	5	1	2
piso-p3	2	2	1	1	7	38	109	95	44	5	0	2

Demanda total del edificio en calefacción[kWh]: **6126.39**

Ratio de demanda total del edificio en calefacción[kWh/m<sup>2</sup>]: **12**

Elemento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Edificio	1404	1088	874	552	221	9	0	0	6	155	671	1176
piso-b1	501	392	326	216	100	5	0	0	3	76	267	429
piso-p1	140	110	90	58	22	1	0	0	1	15	68	116
piso-b2	173	130	98	56	13	0	0	0	0	6	67	138
piso-b3	364	276	213	132	54	2	0	0	1	38	162	303
piso-p2	113	90	74	45	16	1	0	0	1	10	54	95
piso-p3	113	90	73	45	16	0	0	0	0	10	53	95



También se tiene en cuenta, que se deberá calentar el agua caliente sanitaria, sin embargo, se programará para que no coincida con el pico máximo de potencia necesario para la calefacción.

Se estima que una persona consume 28 litros de ACS /Dia. Por lo que, en un bloque de 6 viviendas, teniendo en cuenta de que 80% de las viviendas son de una habitación, pero con capacidad de alojar parejas en caso de que fuera necesario, estimo una media aproximada de 10 personas por bloque,

10 x28= 280 Litros ---- Se necesitaría un depósito de 300 L

Teniendo en cuenta la T° de red de Barcelona y la Energía que se necesita para llegar hasta los 60° del agua del acumulador, para subir un grado un litro de agua, se necesitan 1000 calorías. Se realiza la conversión a W, para obtener W/L y tras esto, se calcula los KW necesarios para un depósito de 300L

Ciudad	Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Barcelona	14	9	10	11	12	14	17	19	19	17	15	12	10
T° agua													
T° Consigna		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Energía W/litro		59.3	58.1	57.0	55.8	53.5	50	47.7	47.7	50	52.3	55.8	58.1
Depósito de 300 L	KW	17,7	17,3	17,1	16,7	16	15	14,3	14,3	15	15,6	16,6	17,4

Para las placas solares, aunque se había hecho un cálculo aproximado de la energía producida, se adjuntan los cálculos más detallados:

PARAMETROS DEL SISTEMA	
Ubicación :	Barcelona ( Barrio de Horta )
Latitud	41º40'N
Orientacion	
Inclinacion	35º
Acimut	-45º (SE)
PANEL	Panel Solar 400W PERC Monocristalino ERA ( 1979*1002*40 mm)
Potencia del Panel Solar:	330 Wp
Nº Paneles	18
INVERSOR	Inversor Solar 7200W 48V Voltronic Axpert MAX
Pico de Potencia	15000VA
Voltaje de Trabajo	48 V
Potencia de Salida	7200W

Energía producida por un Panel :

$$E_p = W_p * HPS * Pr$$

- Wp Potencia pico del Panel
- HSP Horas Pico Solar
- Pr Performance Ratio de la Instalacion



HORAS PICO SOLAR ( HSP )

$$HSP = H * fa * K * a$$

- H Energía en megajulios que incide sobre un metro cuadrado de superficie horizontal
- fa Factor atmosferico (1,05 para atmosferas limpias)
- K Correccion de la Irradiacion de un panel orientado al "S" por la inclinacion
- a Correccion de la Irradiacion de un panel por orientacion

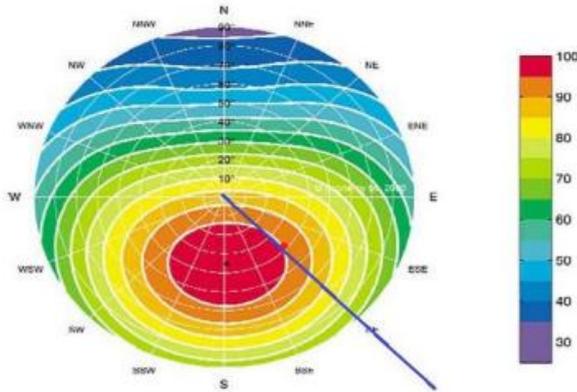
IRRADIACION (H)

Depende de la Latitud  
Para Barcelona Latitud 41 º

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
H MJ/m2	6,5	9,5	12,9	16,1	18,6	20,3	21,6	18,1	14,6	10,8	7,2	5,8

Latitud = 41°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.07	1.06	1.05	1.03	1.02	1.02	1.02	1.03	1.05	1.08	1.09	1.09
10	1.14	1.12	1.09	1.06	1.03	1.02	1.03	1.06	1.1	1.15	1.18	1.17
15	1.21	1.17	1.12	1.07	1.04	1.03	1.04	1.08	1.14	1.21	1.26	1.24
20	1.26	1.21	1.15	1.08	1.04	1.02	1.04	1.09	1.17	1.27	1.33	1.31
25	1.31	1.24	1.17	1.09	1.03	1.01	1.03	1.1	1.2	1.32	1.39	1.37
30	1.35	1.27	1.18	1.08	1.01	.99	1.02	1.09	1.21	1.35	1.44	1.42
35	1.38	1.29	1.18	1.07	.99	.96	.99	1.08	1.22	1.38	1.49	1.47
40	1.4	1.3	1.18	1.05	.96	.93	.96	1.06	1.22	1.4	1.52	1.5
45	1.42	1.3	1.16	1.03	.93	.89	.93	1.04	1.21	1.41	1.55	1.52
50	1.42	1.3	1.14	.99	.88	.84	.88	1.01	1.19	1.41	1.56	1.54
55	1.42	1.28	1.12	.95	.83	.79	.84	.97	1.17	1.41	1.57	1.54
60	1.41	1.26	1.08	.91	.78	.73	.78	.92	1.14	1.39	1.56	1.54
65	1.39	1.23	1.04	.85	.72	.67	.72	.87	1.09	1.36	1.54	1.53
70	1.36	1.19	.99	.8	.66	.61	.66	.81	1.04	1.32	1.52	1.5
75	1.32	1.15	.94	.73	.59	.54	.59	.74	.99	1.28	1.48	1.47
80	1.28	1.1	.88	.67	.52	.46	.52	.67	.93	1.23	1.44	1.43
85	1.23	1.04	.82	.6	.44	.39	.44	.6	.86	1.16	1.38	1.38
90	1.17	.98	.74	.52	.36	.31	.36	.52	.78	1.09	1.32	1.32



		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
H	MJ/m2	6,50	9,50	12,90	16,10	18,60	20,30	21,60	18,10	14,60	10,80	7,20	5,80
Valor Correccion Atmosferico		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
K ( Latitud 41° ; Inclinacion 35°)		1,38	1,29	1,18	1,07	0,99	0,96	0,99	1,08	1,22	1,40	1,52	1,50
Angulo Axzimut (-45°)- Perdidas(7%)		0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
HSP	MJ	8,76	11,97	14,86	16,82	17,98	19,03	20,88	19,09	17,39	14,76	10,69	8,50
HSP (1M egajulos = 0.277778 Kilo vatios hora)	(H)/dia	2,43	3,32	4,13	4,67	4,99	5,29	5,80	5,30	4,83	4,10	2,97	2,36

Performance ratio .

Perdidas de eficiencia por : variaciones de T° ; Cableado; suciedad; Inversor

Pr 0,75 ( estimado)

Potencia Panel

Wp 330 wp

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic			
HSP	(H)/dia	2,43	3,32	4,13	4,67	4,99	5,29	5,80	5,30	4,83	4,10	2,97	2,36			
Wp	w	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330			
Pr	%	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75			
Ep	wh/dia	602	823	1.022	1.157	1.236	1.308	1.436	1.312	1.196	1.015	735	584			
Nº Paneles		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18			
EP	Kwh/dia	10,8	14,8	18,4	20,8	22,3	23,5	25,8	23,6	21,5	18,3	13,2	10,5	PROMEDIO	18,6	KWh/dia
															6.803,0	Kwh/año
														516	13,2	Kwh/m2a

Se obtiene un total de 6.803 KW/h año frente a los 6.126 (Calefacción) + 1.993 (Refrigeración), No terminamos de ser autosuficientes, pero estamos cerca.

**NORMATIVA.**

Para la correcta realización del proyecto se han tenido en cuenta, además de los parámetros urbanísticos del lugar, las siguientes normativas.

- **NORMATIVA INCENDIOS**  
·CTE-DBSI. Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio
  
- **NORMATIVA ACCESIBILIDAD**  
·CTE DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.  
·Ley 13/2014, de 30 de octubre, de accesibilidad. BOE
  
- **NORMATIVA HABITABILIDAD**  
Decreto 141/2012 de Cataluña. Condiciones mínimas de habitabilidad de las viviendas.
  
- **NORMATIVA RUIDO**  
DB-HR. Documento Básico de Protección Frente al Ruido
  
- **NORMATIVA SOSTENIBILIDAD**  
Sostenibilidad | DB HE: Documento Básico de Ahorro de Energía
  
- **NORMATIVA RESIDENCIAS PERSONAS MAYORES**  
·DECRETO 284/1996 MODIFICADO POR EL Decreto 176/2000 del sistema catalán de servicios sociales.  
·DECRETO 205/2015, de 15 de septiembre, del régimen de autorización administrativa y de comunicación previa de los servicios sociales y del Registro de Entidades, Servicios y Establecimientos Sociales

## NORMATIVA INCENDIOS

### •CTE-DBSI. Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio

El proyecto se implanta en un entorno “natural” y su distribución de usos se hace mediante pequeños bloques de una altura máxima de 7m, predominando el espacio exterior libre entre estos. En lo que a la normativa de incendios respecta, se ha tenido en cuenta las condiciones correspondientes para el cálculo de la estructura la resistencia al fuego, así como la siguiente normativa de intervención de bomberos en caso de incendios en el entorno del proyecto.

“En edificios que deban tener un plan de emergencia conforme a la reglamentación vigente, éste preverá procedimientos para la evacuación de las personas con discapacidad en situaciones de emergencia. A efectos de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación [...] **3. A los edificios, establecimientos o zonas de los mismos cuyos ocupantes precisen, en su mayoría, ayuda para evacuar el edificio (residencias geriátricas o de personas discapacitadas, centros de educación especial, etc.) se les debe aplicar las condiciones específicas del uso Hospitalario.”**

Para asegurar el cumplimiento de la normativa, se debe dejar claro cuales son las características de una zona exterior segura; La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior.

**Un espacio exterior seguro es aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:**

1. Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
2. Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos  $0,5P$  m<sup>2</sup> dentro de la zona delimitada con un radio  $0,1P$  m de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. **Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.**
3. Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del sector afectado por un posible incendio.
4. Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
5. Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

## Sección SI 5 Intervención de los bomberos

En lo que a la intervención de bomberos respecta, se establece unas dimensiones y condiciones que deben cumplir los espacios para la correcta aproximación de los vehículos y la intervención de los bomberos. Sin embargo, se especifica que estas “normas” se aplican a aquellos edificios cuya altura de evacuación descendente sea mayor que 9 m; En nuestro caso, la altura de evacuación es menor a 9 metros. A pesar de esto, se ha procurado cumplir con los requisitos.

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio

## Sección SI 5 Intervención de los bomberos

### 1 Condiciones de aproximación y entorno <sup>(1)</sup>

#### 1.1 Aproximación a los edificios

- 1 Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:
  - a) anchura mínima libre 3,5 m;
  - b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
  - c) capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.
- 2 En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

#### 1.2 Entorno de los edificios

- 1 Los edificios con una *altura de evacuación* descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:
  - a) anchura mínima libre 5 m;
  - b) altura libre la del edificio
  - c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 

- edificios de hasta 15 m de <i>altura de evacuación</i>	23 m
- edificios de más de 15 m y hasta 20 m de <i>altura de evacuación</i>	18 m
- edificios de más de 20 m de <i>altura de evacuación</i>	10 m;
  - d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
  - e) pendiente máxima 10%;
  - f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm  $\phi$ .
- 2 La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.
- 3 El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- 4 En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

<sup>(1)</sup> Ver último párrafo del apartado II Ámbito de aplicación de la Introducción de este DB.

- 5 En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.
- 6 En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:
  - a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;
  - b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;
  - c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

## 2 Accesibilidad por fachada

- 1 Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:
  - a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
  - b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
  - c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.
- 2 Los *aparcamientos robotizados* dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI<sub>2</sub> 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora.

En el plano se marcan las vías de acceso de vehículos en color naranja, así como los espacios exteriores seguros en rojo. Las pendientes, con un 8% como máximo, están señalizadas con una línea azul.



## NORMATIVA ACCESIBILIDAD

- CTE DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Ley 13/2014, de 30 de octubre, de accesibilidad. BOE

Además de la normativa mencionada, también se ha tenido en cuenta:

**Libro blanco de la Accesibilidad Urbana Enrique Rovira-Beleta Cuys, 2003.**

Al tratarse de un cohousing senior, se debía de aplicar la normativa de accesibilidad con precisión, tanto en el espacio urbano, como en la vivienda.

Como bien explica Enrique Rovira;

*“Se entiende por accesibilidad la característica del urbanismo, la edificación, el transporte o los medios de comunicación que permite a cualquier persona su utilización y máxima autonomía personal.”*

### A nivel urbano y de espacios comunitarios:

El lugar donde se emplaza el complejo residencial, con diversas pendientes, se ha modelado hasta que estas han cumplido las exigencias del DBSUA;

#### Pendientes.

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del **10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.** Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.
- las de circulación de **vehículos** en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como **máximo, del 16%.**

2. La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo

#### 3. Desniveles.

##### 3.1 Protección de los desniveles

- Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. **con una diferencia de cota mayor que 55 cm**, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto. **A pesar de que las plataformas de la vivienda en planta baja no exceden de los 50 cm, se opta por emplear jardineras como medida preventiva de caídas.**

2. En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

### 3.2 Características de las barreras de protección

- 3.2.1 Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos.

#### Condiciones de accesibilidad

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

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

#### 1.1 Condiciones funcionales

##### 1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

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

##### 1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

1. Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.
2. En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

También se ha estudiado los apartados que afectan a las piscinas de uso comunitario, pues deben ser accesibles para todos los residentes.

#### Piscinas

“Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, **dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto.**”

##### 1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un **aseo accesible por cada 10 unidades** o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

- b) **En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo y una ducha accesibles por cada 10 unidades o fracción de los instalados.** En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible

Los servicios higiénicos accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación:

- **Aseo accesible** - Está comunicado con un itinerario accesible - Espacio para giro de diámetro  $\emptyset$  1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible (abatibles hacia el exterior o correderas) - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

- **Vestuario con elementos accesibles** - Está comunicado con un itinerario accesible - Espacio de circulación - En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso  $\geq$  1,20 m - Espacio para giro de diámetro  $\emptyset$  1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las características del itinerario accesible (abatibles hacia el exterior o correderas).

#### **Ascensor accesible**

Ascensor que cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el *ascensor accesible* tiene llamada individual / propia.
- Las dimensiones de la cabina cumplen las condiciones de la tabla que se establece a continuación, en función del tipo de edificio:

	Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)	
	En edificios de uso Residencial Vivienda	
	sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas	con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas
	En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso	
	$\leq$ 1.000 m <sup>2</sup>	> 1.000 m <sup>2</sup>
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40

- Cuando además deba ser *ascensor de emergencia* conforme a DB SI 4-1, tabla 1.1 cumplirá también las características que se establecen para éstos en el Anejo SI A de DB SI.

## A nivel de vivienda:

**Vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas**

Vivienda que cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- Desniveles	- No se admiten escalones
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,10$ m - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Vestíbulo	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos. Se puede invadir con el barrido de puertas, pero cumpliendo las condiciones aplicables a éstas
	hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m
	- Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos
	- En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\varnothing 1,20$ m
	- Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m
- Mecanismos	- Cumplen las condiciones que le sean aplicables de las exigibles a los <i>mecanismos accesibles</i> : interruptores, enchufes, válvulas y llaves de corte, cuadros eléctricos, intercomunicadores, carpintería exterior, etc.
- Estancia principal	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos considerando el amueblamiento de la estancia
- Dormitorios (todos los de la vivienda)	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos considerando el amueblamiento del dormitorio - Espacio de aproximación y transferencia en un lado de la cama de anchura $\geq 0,90$ m - Espacio de paso a los pies de la cama de anchura $\geq 0,90$ m
- Cocina	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos considerando el amueblamiento de la cocina - Altura de la encimera $\leq 85$ cm - Espacio libre bajo el fregadero y la cocina, mínimo 70 (altura) x 80 (anchura) x 60 (profundidad) cm
- Baño, al menos uno	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos
	- Puertas cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i> . Son abatibles hacia el exterior o correderas
	- Lavabo Espacio libre inferior, mínimo 70 (altura) x 50 (profundidad) cm Altura de la cara superior $\leq 85$ cm
	- Inodoro Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq 80$ cm a un lado Altura del asiento entre 45 - 50 cm
	- Ducha Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq 80$ cm a un lado Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$
	- Grifería Automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento $\leq 60$ cm
- Terraza	- Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,20$ m libre de obstáculos - Carpintería enrasada con pavimento o con resalto cercos $\leq 5$ cm
- Espacio exterior, jardín	- Dispondrá de <i>itinerarios accesibles</i> que permitan su uso y disfrute por usuarios de silla de ruedas

**Vivienda accesible para personas con discapacidad auditiva**

Vivienda que dispone de avisador luminoso y sonoro de timbre para apertura de la puerta del edificio y de la vivienda visible desde todos los recintos de la vivienda, de sistema de bucle magnético y video-comunicador bidireccional para apertura de la puerta del edificio.

También se incorporarán en la vivienda, así como en las zonas comunes, aquellos elementos que faciliten la maniobra, salvar desniveles, el alcance y el control de aquellos usuarios en silla de rueda.

**Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas**

COMO RESOLVER LAS DIFICULTADES DE MANIOBRA

A	EN LINEA RECTA	OBSTÁCULO AISLADO A.1	CIRCULACIÓN A.2	DOBLE CIRCULACIÓN A.3
		90° B.1	180° B.2	360° B.3
		LUGAR ABIERTO C.1	PASILLO ANCHO CONSTANTE C.2	PASILLO ANCHO VARIABLE C.3
D	PASAR PUERTA	APROXIMACIÓN FRONTAL D.1	APROXIMACIÓN LATERAL D.2	
		1ª CONDICIÓN E.1	2ª CONDICIÓN E.2	3ª CONDICIÓN E.3

Documentación elaborada para el "Curso de Accesibilidad al Medio Físico" por Xavier García-Milà arquitecto, colaborador del Real Patronato sobre Discapacidad (España).  
Recomendaciones Rovira-Beleta, arquitecto. Cuadro E.2: Altura asiento recomendada 43-45 cm.

**Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas**

COMO RESOLVER LAS DIFICULTADES DE ALCANCE

F	MANUAL	S. PLANO HORIZONTAL F.1	S. PLANO HORIZONTAL F.2	S. PLANO HORIZONTAL F.3
		S. PLANO VERTICAL F.4	S. PLANO VERTICAL F.5	
G	VISUAL	AL EXTERIOR G.1	S. PLANO HORIZONTAL G.2	SOBRE UN ESPEJO G.3
		PARA DETECTAR O EVITAR OBSTACULOS G.4	PARA DETECTAR O EVITAR AGÜEROS G.5	PARA DETERMINAR DIRECCIONES G.6
		PARA COMUNICARSE CON EL ENTORNO H.1		PARA OBTENER INFORMACIÓN GRÁFICA G.7

Documentación elaborada para el "Curso de Accesibilidad al Medio Físico" por Xavier García-Milà arquitecto, colaborador del Real Patronato sobre Discapacidad (España).  
Recomendaciones. Rovira-Beleta, arquitecto. Cuadro G.3: Solo inclinar el espejo cuando su uso sea mayoritario para personas bajas o en silla de ruedas.

COMO RESOLVER LAS DIFICULTADES PARA SALVAR DESNIVELES

CONTINUO	ITINERARIO EN pendiente longitudinal I.1	ITINERARIO EN pendiente transversal I.2	ITINERARIO EN PENDIENTE, Dimensiones I.3
	UMBRAL J.1	PASO DE PEATONES J.2	AISLADO J.3
GRAN DESNIVEL	ASCENSOR K.1	ASCENSOR K.2	ASCENSOR K.3
	RAMPA K.4	RAMPA K.5	RAMPA K.6
	ESCALERA K.7	ESCALERA K.8	

Documentación elaborada para el "Curso de Accesibilidad al Medio Físico" por Xavier García-Milà arquitecto, colaborador del Real Patronato sobre Discapacidad (España).

COMO RESOLVER LAS DIFICULTADES DE CONTROL

DEL EQUILIBRIO	PASAMANOS L.1	PASAMANOS L.2	PASAMANOS L.3
	BARRAS L.4	BARRAS L.5	BARRAS L.6
MANIPULACION	PAVIMENTO L.7	PAVIMENTO L.8	PAVIMENTO L.9
	INTERRUPTORES Y MANUBRIOS M.1	INTERRUPTORES M.2	MANUBRIOS M.3
	GRIFOS M.4	GRIFOS M.5	

Documentación elaborada para el "Curso de Accesibilidad al Medio Físico" por Xavier García-Milà arquitecto, colaborador del Real Patronato sobre Discapacidad (España).  
Recomendaciones. Rovira-Beleta, arquitecto. Cuadro L.5: Inodoro con tanque bajo, altura 43-45 cm. Distancia entre barras 70-75 cm.

## NORMATIVA HABITABILIDAD

### Decreto 141/2012 de Cataluña. Condiciones mínimas de habitabilidad de las viviendas.

Además de cumplir con la normativa de accesibilidad en el diseño de la vivienda, también se deben respetar las condiciones de habitabilidad, entre las que menciono:

#### 3.5 Altura mínima habitable.

- La altura libre entre el pavimento acabado y el techo tiene que ser como mínimo de 2,50 m. En el caso de cámaras higiénicas, cocinas y espacios de circulación, esta altura no será inferior a 2,20 m

#### 3.7.2 Dimensiones de los espacios de uso común.

- **El espacio que contenga la sala de estar (E) y/o el comedor (M) tiene que permitir la inscripción entre paramentos de un círculo de diámetro de dos metros y ochenta centímetros (2,80 m).**
- En este espacio, **el contacto con la fachada será de una anchura mínima de dos metros y veinte centímetros (2,20 m)**, sin que se admitan estrangulamientos en planta inferiores a un metro y sesenta centímetros (1,60 m), salvo pilares, no contabilizando como superficie útil de espacios de uso común aquellas zonas de anchura inferior como serían recibidores, pasillos o similares que se encuentren anexas a pesar de no tener puerta.

#### 3.7.3 Dimensiones de la cocina.

- En la cocina, el espacio libre entre el mostrador de trabajo y el resto de equipamiento o paramentos **debe tener una anchura mínima de un metro (1,00 m)**, sin perjuicio de lo establecido en el apartado 3.4.1.e). **Estas condiciones tienen que garantizarse tanto si es pieza independiente como integrada con EM.**
- En caso de que el espacio de la cocina se integre en la zona del comedor (M) o de la sala de estar-comedor (EM), **la superficie vertical abierta que relacione estos espacios no tiene que ser inferior a tres metros y medio cuadrados (3,50 m<sup>2</sup>).**

#### 3.8 Habitaciones.

- **La habitación mínima será de 6 m<sup>2</sup>**, no admitiéndose superficies inferiores.
- Salvo que la normativa municipal disponga otras exigencias superiores, en viviendas de tres habitaciones o más, **al menos en una de las habitaciones se tendrá que poder inscribir un cuadrado de 2,60 m** de lado.
- En el resto de habitaciones, y en las viviendas de hasta 2 habitaciones, se tiene que poder inscribir un cuadrado de 2,00 m de lado. **En estas habitaciones, los cuadrados de 2,60 m y de 2,00 m no podrán ser invadidos por el batiente de las puertas ni por el espacio destinado a almacenaje**, y solo se admitirán reducciones puntuales de 0,30 m por pilares siempre y cuando no alteren la normal disposición de las camas, teniendo que acreditarse todas estas circunstancias gráficamente en el proyecto.

### 3.9 Ventilación e iluminación natural.

- Los espacios de uso común y las habitaciones deben tener ventilación e iluminación natural directa desde el exterior mediante **aperturas de una superficie no inferior a 1/8** de su superficie útil contabilizada entre 0 y 2,5 m de altura respecto del pavimento.
- A efectos del cálculo de la superficie de ventilación e iluminación, **los espacios intermedios tienen la consideración de espacios exteriores.**

### 3.10 Espacios para el almacenaje.

- Cada habitación tiene que prever un espacio individual de almacenaje que estará dibujado en el plano para su comprobación. El espacio que ocupe computará a efectos de superficie mínima en el caso de situarse en el interior de la habitación. **El espacio tendrá una profundidad mínima de 0,60 m y 2,20 m de altura y un largo de 1 m en el caso de una habitación de más de 6 m<sup>2</sup> y 1,5 m si la habitación es de más de 8 m<sup>2</sup>.**
- En caso de armarios empotrados computará como **superficie útil el espacio de puertas y marcos dentro de los 0,6 m de fondo. Se admitirán los espacios fraccionados siempre que tengan una anchura mínima de 0,30 m.** Se admitirán alturas inferiores a las establecidas, con un mínimo de 1,50 m, siempre que se aumente la anchura hasta obtener el volumen equivalente establecido.

### 3.11 Cámaras higiénicas.

- Todas las viviendas tienen que disponer, como mínimo, de una dotación de aparatos destinados a la higiene, de acuerdo con lo siguiente: en viviendas de 1,2 o 3 habitaciones tiene que haber un inodoro, un lavamanos y una ducha y/o bañera.
- Las cámaras higiénicas no pueden servir de paso obligado al resto de piezas que integren la vivienda. Se admite que el lavamanos esté instalado en un espacio de circulación sin considerar este como cámara higiénica.

## NORMATIVA RESIDENCIAS PERSONAS MAYORES

·DECRETO 284/1996 MODIFICADO POR EL Decreto 176/2000 del sistema Catalán de servicios sociales.

·DECRETO 205/2015, de 15 de septiembre, del régimen de autorización administrativa y de comunicación previa de los servicios sociales y del Registro de Entidades, Servicios y Establecimientos Sociales

Dentro de los cuales, destaco brevemente las características que requieren las habitaciones para las personas mayores.

#### 5.2.5.2 Dormitorios en centros residenciales para personas mayores.

- La puerta de acceso al dormitorio debe tener una anchura libre mínima de 0,80 m.
- Un armario individual para cada residente dentro del dormitorio que se pueda cerrar con llave. Este armario debe tener una capacidad mínima de 1,2 m<sup>3</sup>, con una distribución de espacios que permita acceder fácilmente a los artículos de uso personal y cotidiano y arreglarlos.

- Las camas deben tener una anchura mínima de 90 cm (tanto la estructura como el colchón), y el espacio que ocupen debe ser como mínimo de 2,00 x 1,00 m.
- Camas adaptables a las diferentes posiciones anatómicas, con la posibilidad de acoplar barandillas que cumplan la normativa vigente. Hay que respetar un espacio libre a un lado y en los pies de cada cama de 80 cm.
- Mesilla de noche con un enchufe doble y punto de luz individual accesible desde la cama, como mínimo.
- Debe haber elementos que permitan la personalización del dormitorio. Asimismo, según las características del usuario, debe haber una butaca comfortable. Sistema de aviso individual luminoso y/o acústico, similar para cada cama y conectado a un cuadro de registro de control o a otros sistemas. Deberá ser de fácil acceso para los usuarios.
- Superficies:
  - a) Dormitorio individual: 8 m<sup>2</sup>.
  - b) Dormitorio doble: 12 m<sup>2</sup>.

#### NORMATIVA RUIDO

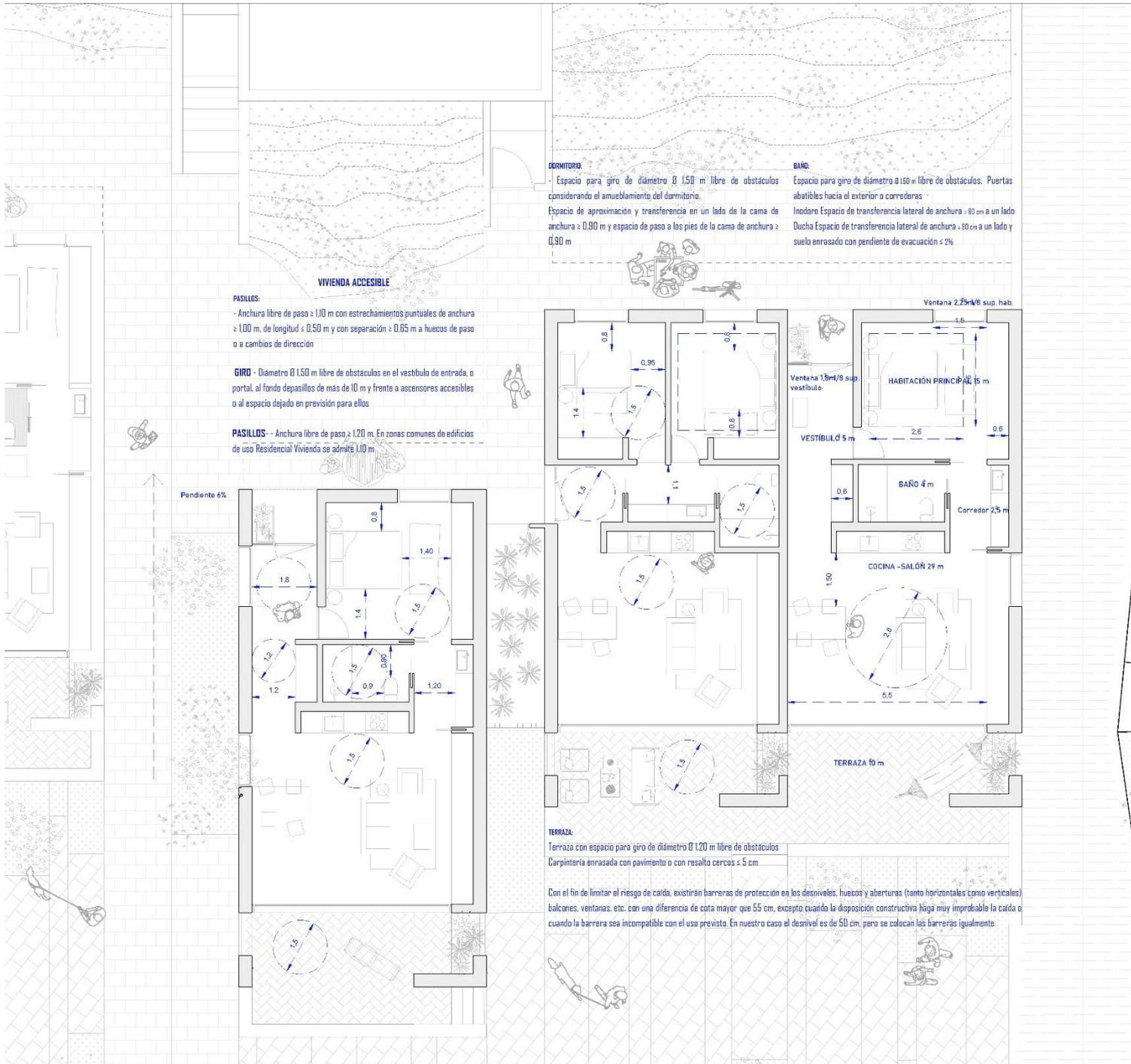
##### DB-HR. Documento Básico de Protección Frente al Ruido

“Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;
- a) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones. “

#### NORMATIVA SOSTENIBILIDAD

##### Sostenibilidad | DB HE: Documento Básico de Ahorro de Energía





## Convivencia e interacción social en la era digital

Calleja Vara, María<sup>a</sup>

maria.callejavara@gmail.com

---

### Resumen

*Durante los últimos meses, se ha acelerado un proceso de cambio que ya estaba presente, pero que sin embargo aún estaba avanzando paulatinamente. La digitalización, cada vez más integrada en nuestro día a día, ha traído, indudablemente, numerosas ventajas y facilidades a nuestra sociedad. Sin embargo, esta revolución, repercute diariamente en nuestras actividades, así como en la manera en la que habitamos y nos relacionamos, afectando por consecuencia al espacio físico donde se desarrollan.*

*A su vez, también afecta a nuestro desarrollo como individuos y como sociedad, pues, a pesar de ser seres sociales por naturaleza, la constante sensación de estar conectado e informado continuamente nos convierte en personas más autosuficientes y por consecuencia, más solitarias e individualistas.*

*En un momento en el que relegamos muchas de nuestras actividades cotidianas al mundo virtual, y que, por lo tanto, cada vez se producen menos interacciones sociales, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Nos dirigimos a un mundo en el que realizar todas nuestras tareas desde el salón de nuestra casa sea lo habitual o se están originando nuevos espacios donde convivir e interactuar?*

---

### Abstract

*During the last few months, we have noticed an acceleration on a process of change that, till now, had been going on progressively.*

*Digitalization, increasingly integrated in our everyday, has brought, unquestionably, numerous advantages and opportunities to our society. However, this revolution, has an impact in our daily activities, along with how we live and interact. Affecting in consequence the physical space where these actions are developed.*

*At the same time, it also affects our development as individuals and as societies. Despite the fact that we are social beings by nature, this constant sense of being permanently informed and connected with the world around us, is turning us into more auto sufficient beings, and in consequence more loners and individualist.*

*At a time, when we relegate many of our daily activities to the virtual world, and, therefore, it is becoming more unusual to generate those social interactions. We should raise a question. ¿Are we heading to a world, where doing practically all our activities in our living room would be “normal” or are there new spaces where we can colive and interact emerging?*

---

**Palabras Clave:** Digitalization; social interaction; isolation; dwell; cohousing

## 1. Introducción.

A lo largo de la historia, la ciudad ha ido transformándose a medida que la sociedad, estrechamente ligada a esta, evolucionaba y cambiaba sus necesidades. En mayor o menor medida, en el devenir de la historia de la humanidad, se han dado ciertos detonantes que han generado cambios en la manera en la que vivíamos y convivíamos. Ya fuesen guerras, desastres naturales o enfermedades.

En la actualidad, la tecnología se encuentra cada vez más integrada en nuestro día a día, condicionando, entre muchos factores, la manera en la que habitamos y nos relacionamos.

En estos últimos meses, los avances tecnológicos, nos han permitido realizar actividades que de otra manera no hubiese sido posible; trabajar, comprar, relacionarnos con amigos y familiares y un largo etcétera. Todo desde nuestra casa. Aunque bien es cierto que el contacto físico, es esencial y nos produce bienestar. ¿Tomaremos algunos de estos hábitos, como el trabajar o comprar desde casa como algo frecuente a partir de ahora? ¿Están cambiando estos espacios de interacción social? Paulatinamente se generan nuevas maneras de llevar a cabo actividades de ocio, antes era ir de compras (ahora se puede hacer de manera virtual y normalmente individualmente), ir al cine (ahora existe Netflix que puedes ver tranquilamente en casa), ir a trabajar (ahora existe la posibilidad de teletrabajo) ...

Así pues, en un mundo en el que la interacción social está cambiando, y en el que cada vez necesitamos “menos de los demás”. ¿Podemos volver a potenciar estas relaciones con nuevos espacios o estamos evolucionando a un mundo en el que vivir en burbujas sea lo habitual? (Ilustración1).

Brevemente exploraré tres aspectos en los que la revolución digital ha repercutido en las últimas décadas, pero, sobre todo, intentaré intuir el posible rumbo hacia al que nos dirigimos como habitantes y como seres sociales.



Ilustración 1 Connectivity Atlas. OMA. 2016. [Oma.eu/Lectures](http://Oma.eu/Lectures).

## 2. Digitalización y espacio físico. Afectación a nivel individual, de entidad y en sociedad

La digitalización inevitablemente conduce a prescindir de ciertos espacios físicos a la hora de realizar ciertas actividades. Desde ir al banco a hacer una gestión, hasta el hacerse una revisión médica de manera online. Este proceso de cambio que, hasta ahora, había sucedido de manera constante pero lenta, ha sido acelerado notablemente debido a la situación de emergencia sanitaria que estamos viviendo, la cual, nos impide realizar nuestras tareas y rutinas con normalidad.

**Los espacios y edificios, por lo general, siempre han sido concebidos para albergar una actividad concreta.**

Un edificio escolar, estaba diseñado para usarse como escuela, al igual que un museo, está acondicionado para exhibir obras de arte. Sin embargo, estos son tan solo dos ejemplos de la situación que voy a exponer a continuación.

El hecho de que hoy en día dispongamos de un dispositivo en la palma de nuestra mano, para realizar innumerables tareas, hace que no necesitemos desplazarnos hasta un espacio concreto para llevar a cabo la actividad. Podemos realizar transferencias bancarias, comprar desde ropa hasta alimentación, ver las noticias, una serie...incluso, es cuestión de tiempo, que podamos llevar a cabo consultas médicas a distancia. **La imagen representativa de un edificio ya no es su fachada, sino que es el logo de la app de móvil o el diseño de su página web.**



Ilustración 2 @ \_Design\_drive\_

Este cambio es útil para nosotros, los urbanitas, pues nos evitamos pérdidas de tiempo y desplazamientos innecesarios. Pero si lo observamos desde un punto de vista más global, esta ventaja es mínima en comparación con la mejoría en calidad de vida que pueden experimentar aquellas personas que viven en pueblos remotos, en los que tienen que recorrer kilómetros para asistir al médico, por ejemplo.

A medida que estos espacios, que, en sus inicios, estaban tan estrechamente ligados con una actividad en concreto, dejan de ser frecuentados, inevitablemente pasan de ser lugares propicios para la interacción social a convertirse en espacios vacíos.

Desde el punto de vista económico, es posible que incluso a las empresas, antes establecidas en estos edificios o locales, les pueda resultar incluso beneficioso pasarse al plano virtual pues no necesitaran pagar ya más ese suelo en el que se establecían. Pero, los empleados acostumbrados a pasar las intensas jornadas laborales trabajando con sus compañeros, se trasladarán al despacho de su casa. (Si es que lo tienen) para continuar con sus tareas de manera telemática (Si es que su empleo no desaparece)

De acuerdo a un estudio de Oxford university & Deloitte, el 35% de los trabajos actuales están en riesgo de ser automatizados en los próximos 20 años. **Es decir, en un futuro próximo, un tercio de los empleos actuales serán realizados por “robots” o serán innecesarios.**

Respecto a esta declaración, existen dos hipótesis: La primera, que, aunque la automatización suplante numerosos empleos, generará otros nuevos. Y la segunda, y la que más aceptación tiene, considera que dentro de un par de décadas miles de millones de personas se volverán innecesarias.

Este supuesto, nos permite intuir que gran parte de los espacios que observamos hoy en día en las plantas bajas de los edificios, mientras paseamos por la ciudad, dentro de un par de años serán espacios vacíos.

Hasta este punto, se ha tratado como afecta la digitalización al individuo y que cambios sufren las entidades, cuyas funciones y actividades, estaban vinculadas en sus orígenes con un espacio físico.

**Esta situación, lejos de quedarse aquí, va a traer “consecuencias” en la sociedad. Nacerá una clase social “inútil”.**

Seguramente, los empleos de dentro de un par de décadas necesiten menos personas, pero mejor preparadas. Además de las consecuencias en el plano político-económico, ¿En qué van a emplear su tiempo? ¿Va a volver ese sentimiento de comunidad y de relación entre vecinos para desarrollarse más en el plano social y personal? ¿Qué espacios van a frecuentar? ¿Qué actividades van a llevar a cabo?

### 3. Digitalización y autosuficiencia

La llegada de la digitalización ha incorporado a nuestras vidas una nueva virtud, la autosuficiencia. **Lo tenemos todo al alcance de nuestra mano.** Quizá a día de hoy, aún es demasiado pronto para afirmarlo, pero es probable que en un par de años sea posible llevar a cabo todas nuestras tareas dentro de un mismo espacio. ¿Cómo afecta esta característica en nuestras interacciones sociales?

Hace años, era común observar y disfrutar de la vida en la calle, fruto de las propias relaciones entre los residentes de un bloque de viviendas, así como con los tenderos del barrio. Todo esto, además de aportar bienestar y sentimiento de comunidad, les proporcionaba seguridad.

Sin embargo, décadas más tarde la situación cambió. Los vecinos dejaron de usarla como lugar de interacción y paulatinamente, se fue convirtiendo, en lo que es mayoritariamente hoy en día: Un trazado organizativo de la ciudad. Este cambio fue impulsado por varios factores, entre los que destacamos principalmente el auge del tráfico rodado. Que a pesar de ser el más influyente, no fue el único. Existen otros, que, aunque participasen en menor medida, también promovieron el cambio. **El aumento económico y social en la vida de las personas hicieron a las personas más independientes** y que por tanto necesitaban menos de los demás.

Como ocurrió en la calle en su día, la digitalización nos expone ante una situación es similar. Supone una gran ventaja tener un aparato disponible las 24 horas del día, lleno de aplicaciones, capaces de ayudarnos a realizar nuestro trabajo o para distraernos. Ya se ha quedado anticuado eso de parar a un completo desconocido por la calle para preguntar una dirección, porque estabas perdido, ahora está Google maps. Tampoco necesitas que nadie te cuente que es lo que ha pasado en la calle de al lado, pues en cuestión de minutos estará circulando la noticia por la red.

A pesar de que parezca por lo general, algo realmente útil, la digitalización no nos priva de sus “efectos secundarios”. Esta ha traído consigo esa interconexión que la caracteriza, existe una falsa sensación de estar siempre conectados. alejándonos sin quererlo de la realidad física y haciéndonos partícipes de manera indirecta en este individualismo, en el que **el teléfono móvil es nuestro mejor aliado.**



Ilustración 3 The social dilemma . Netflix. 2020. Editado por mí.

#### 4. Digitalización – Hogar

El hecho de relegar ciertas tareas al plano virtual no significa prescindir de un espacio físico donde poder llevarlas a cabo. Aunque es cierto que, por lo general, este “nuevo espacio” acaba siendo nuestra propia vivienda. Lugar desde el que trabajamos, asistimos a clases de universidad, compramos o incluso podemos realizar una consulta médica a distancia.

**Esta colonización de las estancias tradicionalmente propias de la “casa”, está diluyendo la brecha que inicialmente existía entre el hogar y el trabajo, así como con otras muchas actividades.** ¿Es posible que esta tendencia a realizar todas nuestras actividades cotidianas en nuestro seno privado acentúe también el individualismo tratado en el capítulo anterior?



*“I can’t remember—do I work at home or do I live at work?”*

*Ilustración 4 The New Yorker. David Sipress .2020*

Actualmente ya existen opciones como el **coworking**, que pretenden evitar ese sobreuso del hogar como lugar de trabajo. Son espacios destinados a usarse como oficina para aquellas personas que necesiten un espacio desde el que teletrabajar. Los usuarios solo deben reservar una mesa mediante una aplicación, por lo que cada día podrías compartir oficina con personas distintas.

Nuevos conceptos han emergido, **el nomadismo digital**. La posibilidad de realizar cualquier tarea en y/o a través del plano virtual, deriva en que ya no necesitamos vivir en la ciudad en la que trabajamos, es decir, con todos estos avances, ahora somos capaces de vivir en Tailandia, trabajar en una empresa de España, comprar un producto en Australia y asistir a clases de una universidad de Estados Unidos.

De todas maneras, no hace falta irnos tan lejos para observar que ya empieza a haber alternativas en nuestras propias ciudades que propician esta relación entre la vivienda y la comunidad, como podría ser el caso del **cohousing**.

¿Y si en los bloques residenciales, además de viviendas, se concibieran ciertos espacios comunitarios para usar como oficina, gimnasio o comedor común? De esta manera estas actividades, no tendrían por qué invadir las estancias de tu “hogar”, pudiendo albergarse en tu residencia, pero a su vez, mantenerse externas a tu núcleo privado. Estancias disponibles para todos los vecinos de la comunidad, y a su vez capaces de propiciar las relaciones entre ellos.

#### 5. Consecuencias – Pandemia de soledad impuesta.

Antes de comenzar con la conclusión, me parecía oportuno mencionar brevemente una corriente, derivada de este fenómeno tecnológico. Un sentimiento en auge, acaparador de cada vez más miradas; La pandemia de la soledad. **Algo irónico, al encontrarnos en el mundo más interconectado que ha existido jamás.** La era de la interacción virtual, ha introducido una nueva forma de comunicarnos de manera instantánea, sin necesidad de contacto físico.

Dependiendo de la generación de la que hablemos, la repercusión es una u otra. **El cambio es real para toda la sociedad, pero afecta de distinta manera según las edades de los individuos.**

Los más jóvenes, aquellos que desde pequeños van con un dispositivo electrónico bajo el brazo, quizá sean los que “mejor” dominen estas tecnologías. Sin embargo, son muchos los estudios y ejecutivos de grandes empresas como Facebook o Instagram, los que afirman, que estas plataformas, por lo general sociales, son diseñadas para acaparar y enganchar al usuario. Siempre han existido elementos, capaces de distraer a las personas de la realidad, como era leer un libro, el periódico o años más tarde la televisión. Sin embargo, hasta ahora todas tenían lo que se denomina “stopping cue”. Dejabas el libro cuando lo terminabas y retomabas tus labores, o cuando acababa tu serie, tenías que esperar a la semana siguiente para ver el siguiente capítulo. Las plataformas hoy en día emplean la táctica del scroll, dificultando ese parón en el uso del dispositivo. **Estos factores derivan en un abusivo uso de estos aparatos, provocando inconscientemente un mayor aislamiento.**

La creciente tendencia, (actualmente impuesta debido a la pandemia) de teletrabajar o llevar las clases al plano virtual, ha provocado que en nuestro día a día predominen cada vez más las interacciones virtuales y, por tanto, si quisiésemos, no tendríamos por qué salir de nuestra habitación en todo el día.

Si observamos el lado contrario de la balanza, los más mayores, ajenos al uso de estas nuevas tecnologías, víctimas de este desconocimiento, quedan de cierto modo aislados en este nuevo mundo moderno.

La Ilustración 5, refleja el tiempo diario que dedicamos a los 4 bloques principales de nuestro día a día; Dormir, trabajar, acciones para nuestra “supervivencia” como es el comer, y por último el tiempo dedicado a nosotros mismos. Dentro de este último apartado el color rojo indica el tiempo que dedicamos a las pantallas y/o dispositivos electrónicos cuando tenemos tiempo libre. Es evidente que va en aumento.

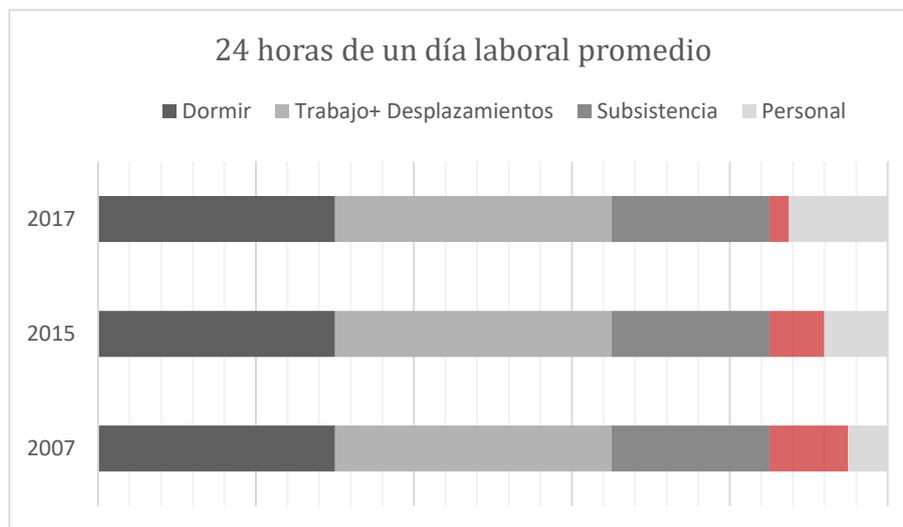


Ilustración 5 Data from the bureau of labor statistics <https://www.bls.gov/data/tus/charts and moment app>  
 ©. Kevin Holesh 2017. Datos mostrados en la Ted Talk “Why our screens make us less happy”\Adam Alter

Sin embargo, a pesar de todos los “Peros” vinculados a estas innovaciones, los seres humanos, somos seres sociales por naturaleza, y desde nuestros orígenes, hemos tenido la necesidad **de pertenecer a una comunidad, de sentirnos parte de algo**. Por lo que es bastante improbable que reneguemos de nuestra condición social, y, a pesar de que sea viable, lo releguemos todo al plano virtual. Que se pueda no significa que se prefiera o se deba.

De cierto modo, la red social que hemos ido generando a lo largo de nuestra vida, ha sido fruto de frecuentar espacios donde se realizaban actividades en las que participaban más personas. Pequeñas comunidades. La guardería, el colegio, el deporte, la universidad, el trabajo... **El espacio social en sí mismo no tiene función social, si en él no se relacionan las personas, si no hay una actividad que las reúna. En sí mismo no es nada.**

Así que, si además de que las nuevas plataformas digitales por sí solas, puedan conducirnos a este “aislamiento” involuntario, se suma que estos espacios que antes frecuentábamos y donde nos relacionábamos paulatinamente se van minimizando. ¿Dónde vamos a establecer vínculos sociales? **¿Qué**

**sucede cuando dejamos de realizar nuestras tareas y hobbies en el exterior, para realizarlas en nuestro espacio privado?**

El mundo virtual puede ser útil en muchos aspectos, pero es bastante improbable que llegue a suplantar la realidad física, pues el ser humano necesita ese contacto, y no hay peor pandemia que la de la soledad.

Lo más probable es que **a medida que vayan desapareciendo espacios “de interacción”, se generaran otros nuevos, con conceptos modernos, que sustituyan a los primeros.** Como puede ser el caso del coworking, sustituto de las oficinas, concepto mencionado en el capítulo del Hogar, o una idea de “oficina polivalente” instaurada por alguna firma alemana, donde las mesas de la oficina están ancladas al techo, de manera que al final de la jornada, estas se elevan, interrumpiendo la actividad laboral a la hora y convirtiendo el espacio en una sala polivalente para realizar yoga unos días o clases de baile otros. Una idea que además de permitir el uso de la sala para distintos propósitos, funciona también como “stopping cue”, los trabajadores ya no pueden seguir respondiendo mails, porque su mesa ya no está.

Y en el caso de la supuesta aparición de la “clase inútil” en un par de décadas, quizá la ausencia de estrés y velocidad que provocan las obligaciones laborales en el día a día, **potencie la vida comunitaria en este nuevo grupo.**



*Ilustración 6 Amsterdam en el siglo XIX. Lessons for Students of Architecture. Herman Hertzberger. 1991*

**6. La vida en comunidad o el actual cohousing. Un ligero atisbo sobre el convivir futuro.**

La necesidad de sentirte parte de una comunidad, expuesta anteriormente, será, quizás, **el quid de la cuestión del habitar futuro**

En una situación en la que gran parte de la población no necesite trabajar, propiciarles bienestar, no consiste solo en propiciarles alimento y hogar, sino que necesitan llevar una vida plena y satisfactoria. Esto, en parte, solo se puede conseguir creando vínculos sociales y realizando actividades que les permitan sentirse realizados. La soledad es uno de los grandes problemas a los que se enfrentan los individuos de la era digital.

A continuación, hago uso de un párrafo en el que Yuval Noah Harari, en su libro “21 lecciones para el siglo XXI” hace referencia a la vida desempleada de alrededor de la mitad de los hombres judíos ortodoxos de Israel.

“A pesar de que son pobres y están sin empleo, en todas las encuestas estos hombres judíos ultraortodoxos dan cuenta de niveles de satisfacción superiores a los de cualquier otro sector de la sociedad israelí. Ello **se debe a la fuerza de sus vínculos con la comunidad**, así como la profunda realización que hallan en el

estudio de las escrituras y en el cumplimiento de rituales. Una pequeña sala llena de hombres judíos que debaten el Talmud podría muy bien generar más alegría, compromiso y entendimiento que una enorme fábrica textil llena de obreros que realizan un trabajo duro.”

Sin embargo, no hace falta irnos a Israel, ni estar desempleados, para conocer, que propuestas de vivienda comunitaria, también están siendo efectivos en países europeos, como método de evitar el aislamiento social.

El sistema **cohousing**, nace a mediados del siglo XX, en el norte de Europa. A simple vista, puede parecer un bloque de viviendas o un barrio residencial como otro cualquiera, sin embargo, su funcionamiento difiere del de la vivienda tradicional.

Este concepto residencial, además de ser beneficioso económicamente, propicia la relación entre vecinos, generando espacios compartidos dentro del conjunto residencial, cada uno con un uso asignado. Así pues, podríamos decir que dentro de nuestra “residencia” tendríamos dos espacios distinguidos.

Uno, **nuestro propio hogar**, entendiéndolo, como el **núcleo privado**; y un segundo destinado a actividades comunes de los residentes, que van desde un comedor común, donde poder reunirse cada domingo a comer todos juntos, a espacios para trabajar, o incluso salas de gimnasio.

Así pues, tu espacio más privado, deja de albergar todas estas actividades que, con la digitalización podías desarrollar en tu vivienda, y pasan a desarrollarse en un espacio intermedio, en el espacio intermedio entre el exterior e interior de la residencia.

La posibilidad de poder mantener tu privacidad, pero al mismo tiempo poder interactuar con gente, dentro de tu mismo bloque residencial en espacios destinados a ellos, supone un “alivio” ya no solo para aquellas personas que teletrabajan, y relegan gran parte de su vida a este espacio virtual. Si no, también a personas que viven en soledad, como suele ser el caso de las personas mayores.

De todas maneras, es posible que gran parte de la población esté a gusto tal y como están. Sin embargo, retomar los vínculos sociales, formando pequeñas comunidades, solo es una opción más dentro de las muchas alternativas de viviendas que surgirán a lo largo de los próximos años. El hecho de tener un pequeño robot que te limpia la casa, o una asistente virtual que te pone música o llama a un amigo cuando se lo pides, ya no sorprende a nadie.

En lo que al trabajo y ocio respecta, los coworkings, los work-cafes como los del Banco Santander, las oficinas polivalentes que se transforman en estudios de pilates, los cines-restaurante, la mixticidad de usos, son solo **un par de conceptos reinventados para sobrevivir en la era digital**.

Es evidente que las modernas tecnologías influyen e influirán en nuestros hogares, la convivencia con la Inteligencia artificial, así como con el resto de sociedad está en el punto de mira. Los espacios están cambiando y continuarán haciéndolo a la vez que sigan cambiando nuestras necesidades, ahora tan vinculadas con los avances tecnológicos.



Ilustración 7 The New Yorker. Bernard Schoenbaum. 1986

## Bibliografía

- Noah Harari, Yuval. 21 lecciones para el siglo XXI, Israel. Spiegel & Grau, Jonathan Cape, 2018.
- Noah Harari, Yuval. Homo Deus, Israel. Devir, 2015.
- J. Mitchell, William. City of Bits: Space, Place, and the Infobahn, London. MIT Press, 1995
- J. Mitchell, William. Me++, London. MIT Press, 2003
- Hertzberger, Herman. Lessons for students in architecture, Rotterdam, 010 Publishers, 1991
- Mokhtar, Ahmed “The Future of Work”, Grabado el 9 de diciembre, 2020 en TEDxTulum , Tulum. Video, 7:54
- “The Future of Work”, Ahmed Mokhtar, TEDxTulum, última modificación 9 de diciembre, 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=hdZ7S13q0X0>
- Williams, Henry “Alone, Together: How Technology Separates Us”, Grabado el 7 jun 2018 en TEDxTheMastersSchool, New York, NY. Video, 11:37
- Alter, Adam “Why our screens make us less happy”, Grabado 1 ago 2017 en TED, Vancouverbc. Video, 9:29
- Orlowski, Jeff “The Social Dilemma” 2020, Netflix. Documental 1:34:00
- Kim, Grace “How cohousing can make us happier (and live longer)” Grabado abril 2017 en TED, Vancouverbc. Video, 10:08
- Nassos Stylianou, Tom Nurse, Gerry Fletcher, Aidan Fewster, Richard Bangay y John Walton. “Will a robot take your job? BBC, 11 Septiembre, 2015
- Mollie Claypool, “The Digital in Architecture: Then, Now and in the Future” Space10, 2020.
- Andreea Cutieru, “La arquitectura de la interacción social”. Plataforma arquitectura, 06 de Agosto, 2020

