

ECOPERATIVA

AGROTURISMO: COOPERATIVA EN EL TERRITORIO RURAL DE OLIVA
MEMORIA DESCRIPTIVA

Autora:

Cristina Valero Martínez

Tutor:

Enrique Fernández-Vivancos González

Cotutores:

Guillermo González Pérez

Javier Poyatos Sebastian

Escuela:

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Curso:

2019-2020

Titulación:

Máster Universitario en Arquitectura



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

A. EL LUGAR

- A.01 INTRODUCCIÓN
- A.02 CONTEXTO TOPOGRÁFICO
- A.03 CONTEXTO HISTÓRICO

B. EL PROYECTO

- B.01 INTRODUCCIÓN
- B.02 IMPLANTACIÓN
- B.03 PROGRAMA DE NECESIDADES

C. LA CONSTRUCCIÓN

- C.01 JUSTIFICACIÓN DE LA MATERIALIDAD
- C.02 SISTEMA ESTRUCTURAL
- C.03 SISTEMA ENVOLVENTE
- C.04 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
- C.05 SISTEMA DE ACABADOS
- C.06 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

D. EL RESULTADO

- D.01 LAS CUATRO ZONAS
- D.02 PERSPECTIVA ZONA DE BIENVENIDA
- D.03 AXONOMETRÍA ZONA DE DEGUSTACIÓN
- D.04 PERSPECTIVA ZONA DE DEGUSTACIÓN
- D.05 PERSPECTIVA ZONA DE CONVIVENCIA



A. EL LUGAR

“La arquitectura nace en el lugar, se engendra en él y, como consecuencia, los atributos del lugar-lo más profundo de su ser- se convierten en algo íntimamente ligado a ella. Discernir entre aquellos atributos del lugar que deben conservarse - aquellos que deben hacerse patentes en la nueva realidad que emerge al construir - y todos aquellos de los que se puede prescindir es crucial para el arquitecto”

Rafael Moneo, Kursaal, sala de conciertos y centro de convenciones, p 377



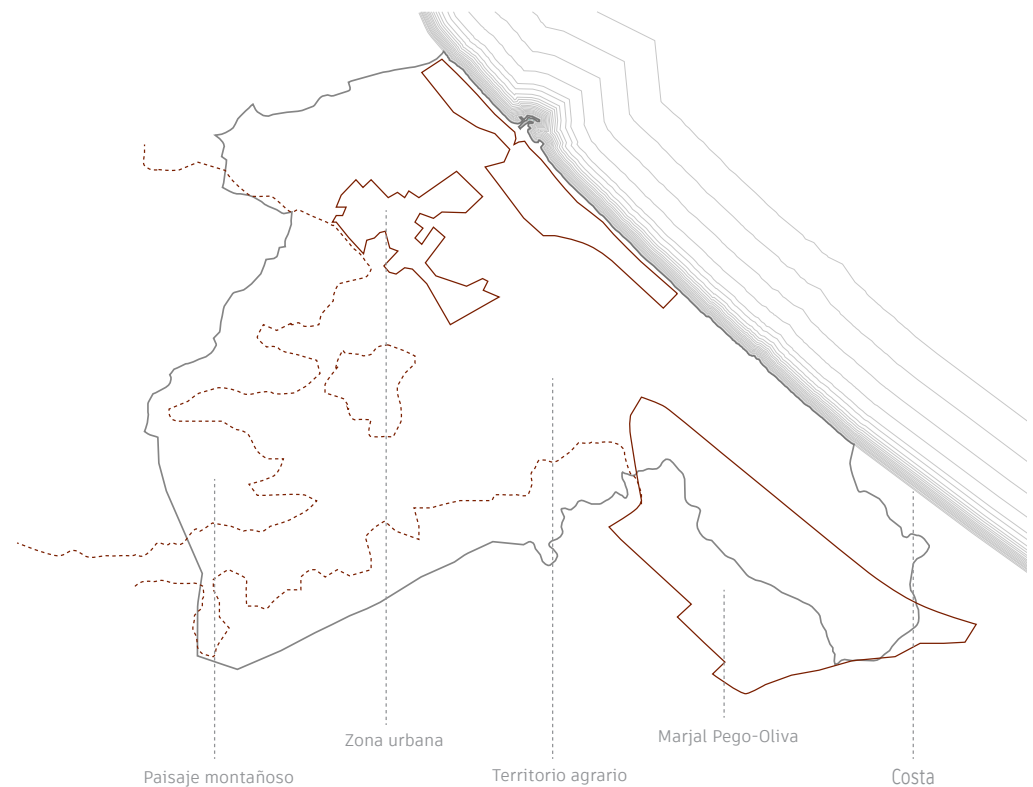
JANC

A.02 CONTEXTO TOPOGRÁFICO

Situado al sureste de la Península Ibérica, en la comarca valenciana de **La Safor**, Oliva se puede dividir, atendiendo a su relieve geográfico, en cuatro zonas bien diferenciadas: la montaña, el llano, la costa y los humedales.

La zona urbana, que ocupa el llano, entra en contacto directo con la zona montañosa, que se reparte en diferentes zonas del oeste del municipio. Por su parte, los cultivos se extienden como un tapiz alrededor de Oliva, cubriendo la llanura no transformada en urbe. Hacia el sur, este tapiz envuelve el Parc Natural de la Marjal de Pegó-Oliva, mientras que en la parte este actúa como unión entre el núcleo urbano interior y la zona costera, llegando a unirse con el mar. Este conjunto de paisajes, así como su disposición, dan lugar a un microclima privilegiado para el cultivo de determinadas variedades de cítricos.

Los **recursos naturales** son uno de los potenciales de la comarca de La Safor, tanto desde su posible utilización para el turismo, la agricultura o para actividades forestales entre otras. Si la gestión de recursos naturales se vincula a una gestión turística comarcal y se apoya en una estrategia de desarrollo sostenible, se pondrá en valor los municipios interiores como Oliva, así como sus productos naturales.



A.03 CONTEXTO HISTÓRICO

Históricamente oliva ha constituido lugar de asentamiento de los pueblos que a lo largo de la historia se han establecido a orillas del mar Mediterráneo. Su posición estratégica, como lugar de tránsito de la calzada romana Dianium, así como el microclima creado por la topografía del lugar, hacían (y hacen a día de hoy) de Oliva un lugar idóneo para la convivencia.

A nivel económico se ha caracterizado por ser un **municipio principalmente productivo**, constituyendo ya a principios del siglo XV, un referente en la producción de azúcar.

A principios del siglo XVIII, tras la expulsión de los moriscos y el consecuente abandono del cultivo de la caña de azúcar, seguido de un periodo de decadencia, la actividad productiva pasa a centrarse en el arroz y la morera. El último cambio significativo ligado a la actividad productiva de la ciudad, y en especial a la agricultura valenciana, acontece en el siglo XIX. Se trata de la introducción del naranjo, que extendido prácticamente como monocultivo, ha aportado a Oliva largas etapas de prosperidad económica. Además, a principios del siglo XX, al municipio se le añadió la pujante industria alfarera, engendradora “dels Rajolars”.

En la actualidad La Safor es esencialmente una comarca terciaria. Este sector aglutina la mayor parte del total de la ocupación. Un sector que adquiere intensidad a partir de los años sesenta y se refuerza con el fenómeno turístico costero en los años setenta. La agricultura, que en los años sesenta ocupaba a más de la mitad de la población activa, actualmente es la que menos ocupados registra, lo que refleja la pérdida de peso del sector agrario en la comarca. La industria es el segundo sector en ocupación en las ciudades de mayor tamaño seguida de la construcción.





B.01 INTRODUCCIÓN

La actividad productiva vinculada al cultivo de cítricos, ha sido desde el siglo XIX el sustento del municipio de Oliva. No obstante el abandono de cultivos en el área ha sido continuo. La agricultura -especialmente la citricultura- está lejos de lo que vino a representar cuarenta o cincuenta años atrás.

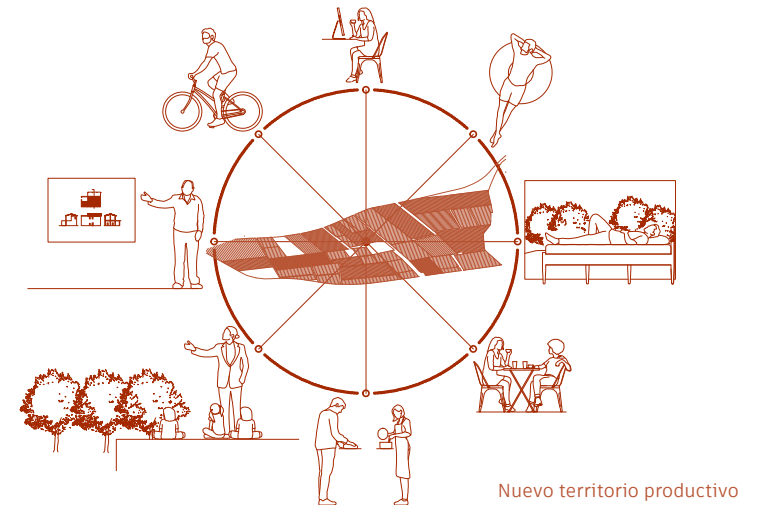
A pesar del proceso hacia la **obsolescencia** en la que se encuentra inmersa, la agricultura sigue siendo a día de hoy un sector a tener en cuenta en la sociedad. El alto grado de minifundismo, las bajas rentas agrarias, el déficit de inversión, el envejecimiento de los agricultores, el cultivo a tiempo parcial, el monopolio de las cadenas de comercialización, la competencia en un entorno global y la falta de perspectivas agrarias -especialmente entre los más jóvenes-, son las principales razones que explican la pérdida sistemática de peso del sector agrario en el lugar.

Aun así, la agricultura todavía es **conformadora de un paisaje**, de una cultura y de una forma de vida arraigada al territorio. Además, la permanencia de zonas agrícolas es necesaria tanto para el equilibrio económico como para la conservación del paisaje de una comarca densamente poblada. La agricultura contribuye a la sostenibilidad del territorio y supone un freno a la urbanización descontrolada, aportando una función de estabilización y equilibrio a la presión urbanística.

Parece ser que hoy por hoy, el tipo de agricultura que nos permite seguir en este sector es aquella que pone en valor los **productos autóctonos** y de cercanía atendiendo a las nuevas tendencias de consumo sostenible.

Precisamente de esta idea nace el presente proyecto. Se plantea una **cooperativa de agroturismo** en la que los productos agrarios se cosechen maduros y se ofrecen frescos a los visitantes y locales, reduciendo intermediarios y con ello, distancias, envases, cadenas de frío y gastos de logística.

La cooperativa se plantea como una alternativa al minifundismo, que garantice la supervivencia del paisaje agrario mediante el turismo sostenible, a la vez que potencie el producto autóctono y aumente las rentas familiares.





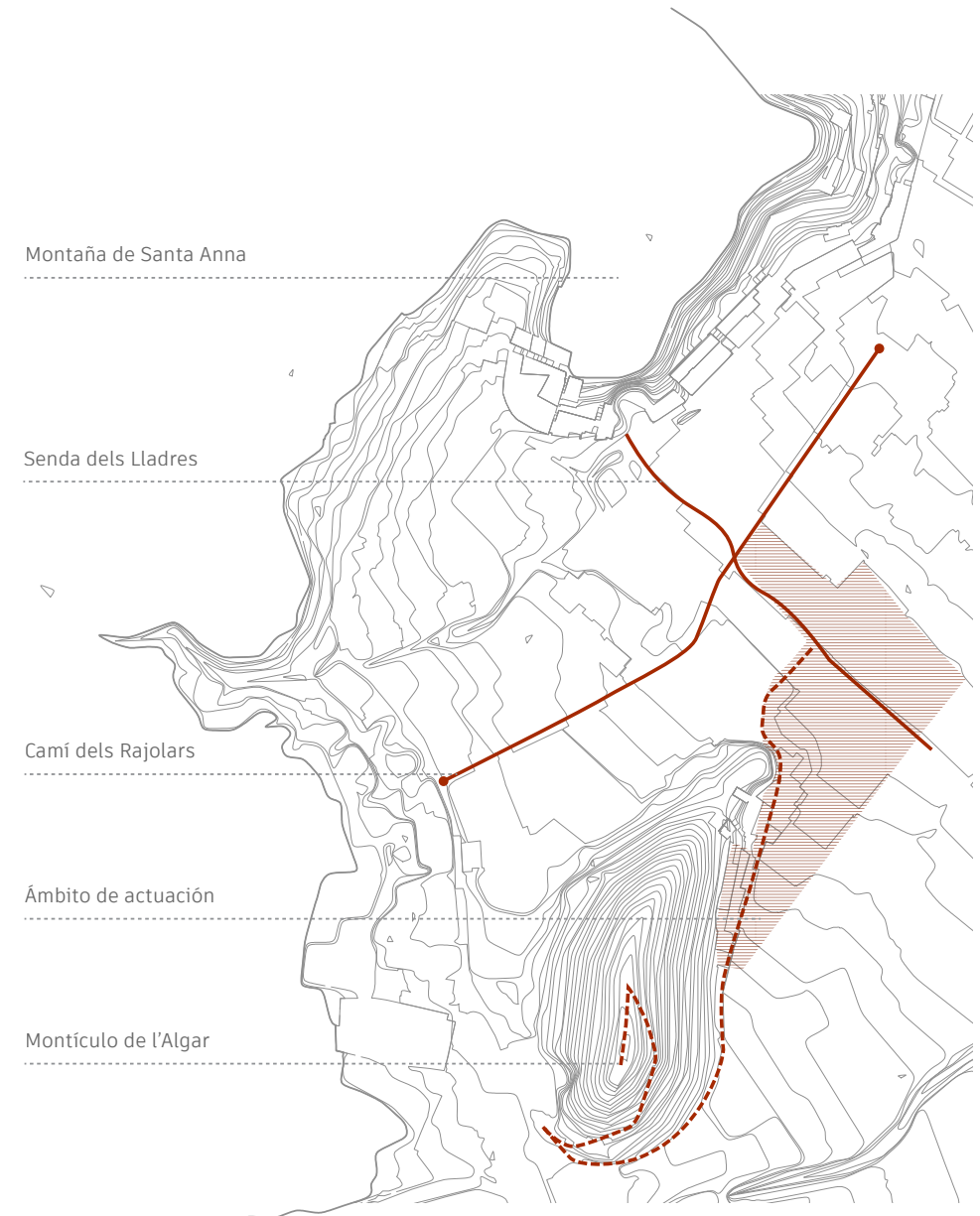
B.02 IMPLANTACIÓN

La implantación del proyecto no es casual; busca una **relación con el entorno**, no solo a nivel espacial, sino también conceptual. Una relación que tiene que ver con el término agrario, pero también con el patrimonio industrial del Camí del Rajolars, la industria que años atrás fue símbolo de identidad para los olivenses y que ahora está cayendo en el olvido.

La Senda dels Lladres nace en la falda de la montaña de Santa Anna y conduce, a través de cultivos y pasando por el Camí del Rajolars, hasta el montículo de l'Algar. Es en este recorrido en el que se desarrolla la cooperativa de agroturismo.

La intervención se plantea como un conjunto de pabellones disgregados que siguen un recorrido y que alberguen usos complementarios al cultivo. El recorrido que lleva desde el inicio hasta el montículo de l'Algar conlleva un conocimiento gradual del lugar.

La integración del proyecto con su entorno va desde su uso hasta detalles como la escala, el proceso constructivo o los materiales empleados.



B.03 PROGRAMA DE NECESIDADES

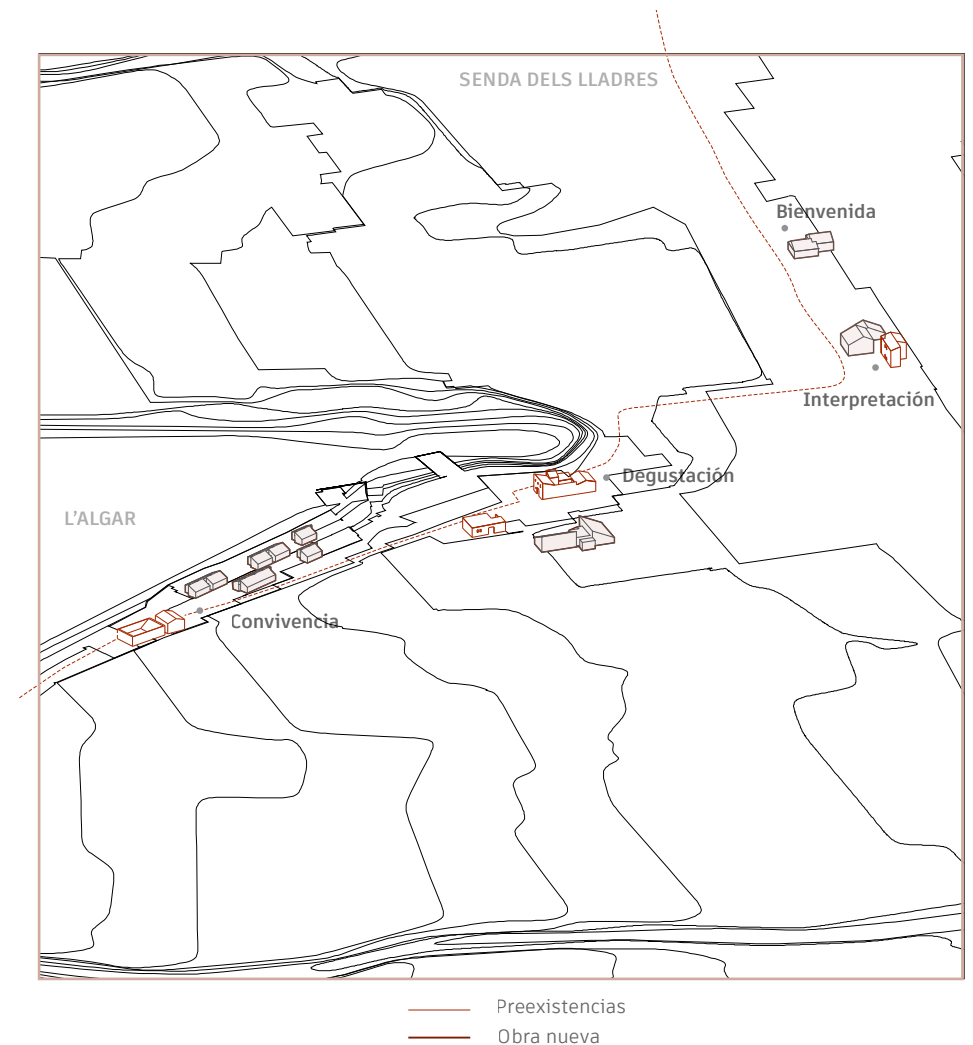
El conjunto de usos que forma la cooperativa puede dividirse claramente en cuatro conceptos que a su vez corresponden a cuatro zonas diferenciadas.

- **El punto de encuentro o espacio de bienvenida** [≈ 150 m²]. Se sitúa en el cruce entre la Senda dels Lladres y el Camí dels Rajolars, actuando como gradación entre la cerámica y los cultivos. La plaza, parcialmente pavimentada, introduce al usuario en el camino agrícola que le conducirá hasta la siguiente parada. Consta de dos estancias y unos aseos públicos que mantienen la huella de la construcción preexistente (de la que prescindimos por motivos constructivos). Una de las estancias se destina al almacenamiento de bicis de alquiler y la otra es un espacio administrativo.

- **La zona de interpretación** [≈ 550 m²]. Vinculados a espacios de contemplación, aparecen las aulas y el museo, que permiten dar a conocer la tradición agrícola. La alquería preexistente aloja el espacio museístico, y todo a su alrededor es de nueva construcción. A cada espacio interior se vincula un patio acotado que permite albergar eventos al aire libre en un paraje inmejorable. El camino continúa hasta llegar a la parte noreste de l'Algar donde aparece un espacio principalmente vinculado a la gastronomía.

- **La zona de degustación** [≈ 800 m²]. Formada por cuatro estancias diferentes, alberga un espacio para la degustación de cítricos y derivados, una tienda de km0, un espacio de talleres gastronómicos y un comedor-restaurante. Cada una de las estancias se relaciona gradualmente con el entorno agrario y montañoso mediante patios parcialmente cubiertos.

- **La zona de convivencia** [≈ 500 m²]. Por último, como culmen antes de ascender el Algar, aparece esta zona en el territorio abancalado. Una serie de pequeños pabellones que se van adaptando a la topografía albergan las comodidades necesarias para pasar unos días disfrutando de todo lo descrito.





C. LA CONSTRUCCIÓN

C.01 JUSTIFICACIÓN DE LA MATERIALIDAD

Uno de los principales problemas que afrontan los países de la Unión Europea es la dependencia energética.

En el caso de España, llega hasta el 75%, y la media de la UE-27 supera el 53%.

(Life Reusing Posidonia p.42)

Como estrategia de defensa frente a esta situación es clave la reducción del consumo energético y el camino hacia la autosuficiencia. Pero, ¿cómo se aplica la autosuficiencia? La respuesta tiene mucho que ver con el concepto “mapa de recursos del lugar”, que hace referencia, ni más ni menos, que a los recursos disponibles de Km 0, tangibles o no: vientos dominantes de verano para refrescar, orientación solar para calentar, pluviometría, geotecnia, materiales y residuos aprovechables, etc.

La arquitectura tradicional es, por definición, el mapa de recursos del lugar. La lectura de esta arquitectura nos permite descubrir los recursos naturales disponibles en el momento de la construcción. Si somos lo suficientemente rigurosos, puede suceder que los edificios que proyectamos se conviertan en el mapa de recursos de nuestra época para las generaciones posteriores.

El presente proyecto pretende reinterpretar esta arquitectura tradicional, adaptándose a las nuevas necesidades mediante el uso de materiales locales. Algunos de ellos naturales, más frágiles que los industrializados, que requieren una previa investigación sobre las ventajas y limitaciones de los mismos, para derivar en una construcción acorde con ello. Con respecto a esto, Louis Kahn apuntaba:

Si piensas en un ladrillo, le preguntas: “¿Qué quieres, ladrillo?”

Y el ladrillo dice: “Me gusta un arco”.

Y si le contestas: “Mira, los arcos son caros, y puedo utilizar un dintel de hormigón. ¿Qué te parece?”

El ladrillo dice: “Me gusta un arco”.

Con todo ello y basándonos en los criterios de elección de material en el estudio “Life Reusing Posidonia”, se establece una jerarquía que prioriza el producto más saludable y ecológico, de Km 0. La clasificación es la siguiente y se detalla a continuación:

1. Residuos locales reutilizables

- Paja del cultivo del Arroz: aislante en todas las envolventes de obra nueva.
- Cañizo de l'Albufera: cobertura de espacios exteriores

2. Productos ecológicos locales

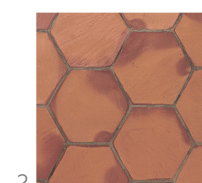
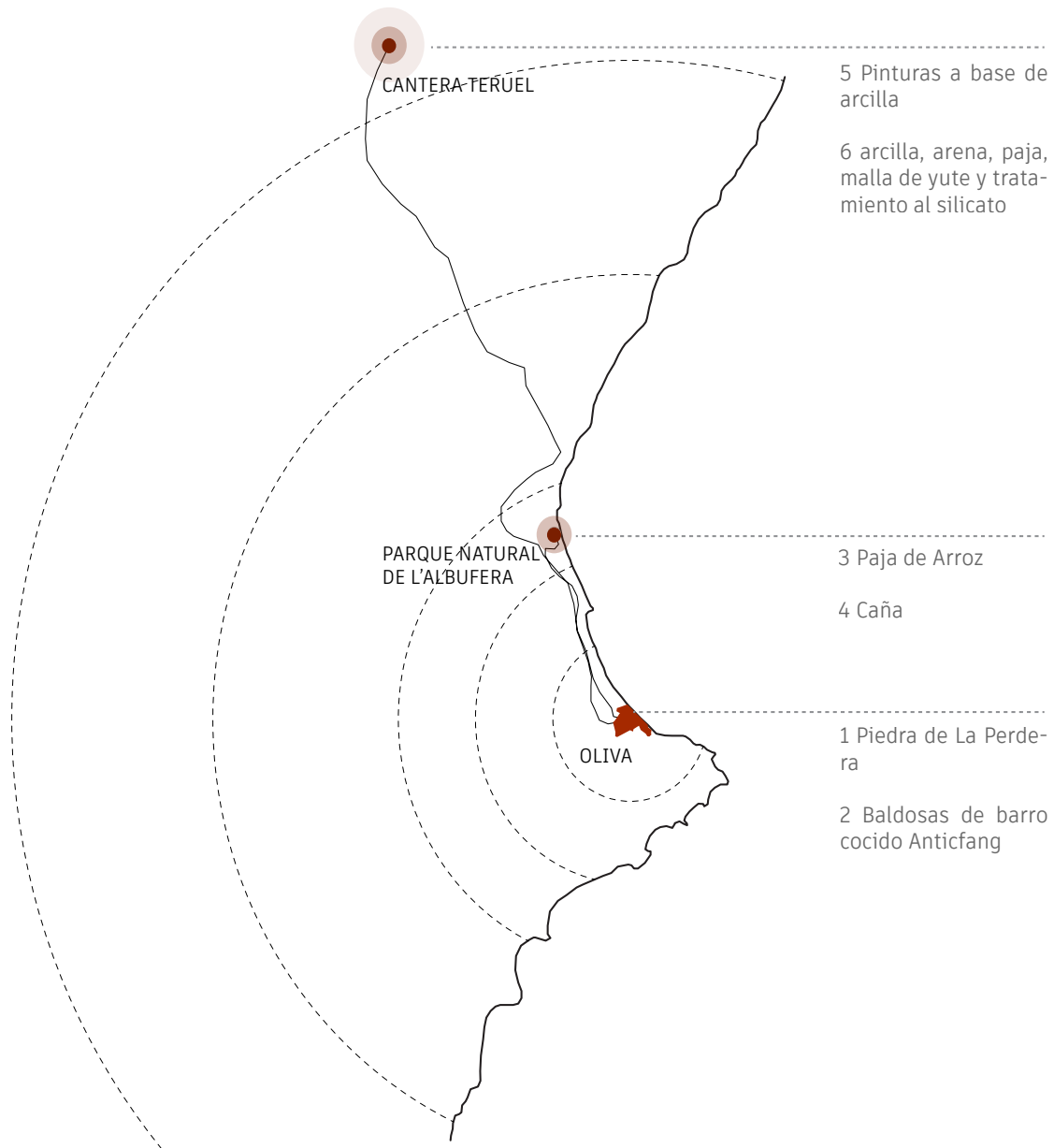
- Paneles a base de arcillas: revestimientos interiores.
- Mortero de arcilla: acabados interiores
- Piedra de La Pedrera: mobiliario exterior y sobrecimientos.
- Cerámica cocida de Oliva: solados
- Tierra compactada : caminos y estancias exteriores.
- Vegetación de clima mediterráneo: Higuera, parra, bugambilia, etc. en espacios exteriores

3. Productos ecológicos no locales

- Madera estructural C24 de pino radiata procedente del País Vasco con sello PEFC: Estructura de bastidores de madera para muros portantes.
- Madera laminada CL24 procedente del País Vasco con sello PEFC: viga en ocasiones puntuales.
- Madera de alerce procedente del País Vasco con sello PEFC: carpinterías
- Tableros OSB-III con sello PEFC: rigidizador de los bastidores que conforman la estructura.
- Vigas Steico Joist formadas por alas de madera maciza y alma de tablero de fibra de alta densidad: cubiertas
- Pinturas de silicatos: muros y tabiques

4. Productos reciclados o optimizados

- Instalación eléctrica exenta de PVC. Instalación de aguas grises mediante poliestireno y polipropileno.



Mapa de recursos materiales

C.02 SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural puede dividirse en cimentación y envolvente.

La cimentación se realiza mediante zapatas corridas de hormigón armado sobre las que colocamos un sobrecimiento de piedra que, además de unir las dos partes de la estructura, evita la ascensión de agua por capilaridad.

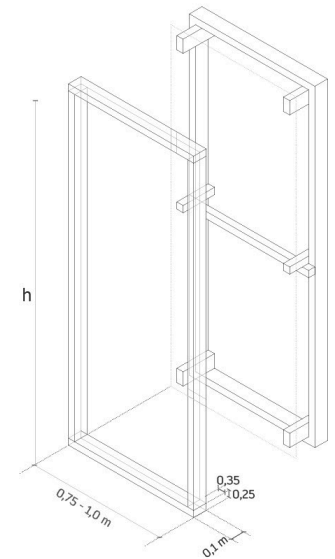
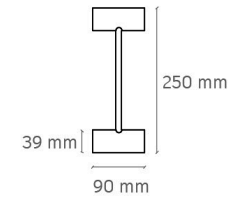
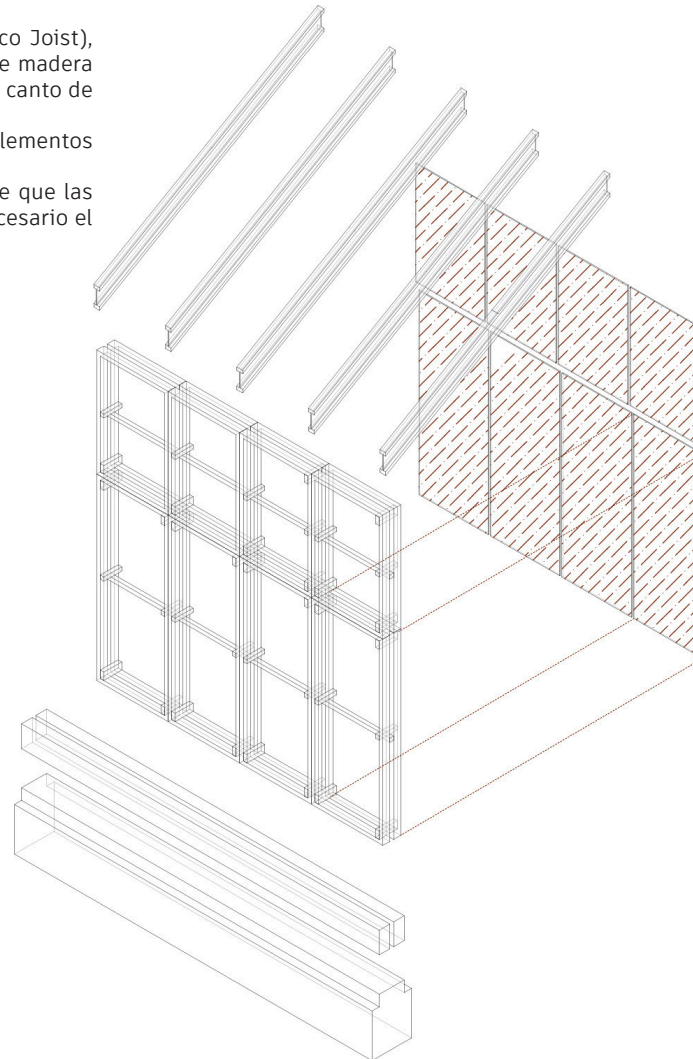
La envolvente a su vez se puede dividir en otras dos partes: muros y cubierta.

Los muros, basados en el sistema de muros portantes Alfawall, se conforman por bastidores de madera C24 que llegan a obra prefabricados. A la estructura de montantes y travesaños de un bastidor, se le atornilla por una de sus caras un tablero estructural OSB, que además de aportar rigidez, también mejora el aislamiento térmico y acústico. Tanto la unión de de los elementos de un bastidor, como la unión de bastidores entre sí, se realiza en seco.

Por su parte, las cubiertas se forman por vigas de madera de sección en I (Steico Joist), formadas por un alma de madera de tablero de madera de alta densidad y alas de madera maciza. En los casos en que las luces a cubrir se consideran excesivas, una viga de canto de madera laminada sirve de apoyo a mitad camino entre un muro y el otro.

Toda la envolvente estructural se plantea de forma que permita albergar entre sus elementos una cantidad considerable de paja, que será el elemento aislante principal.

Cabe mencionar que la estructura se ha diseñado de forma modular, con el fin de que las vigas (parcialmente vistas) apoyen directamente sobre los montantes y no sea necesario el uso de durmientes, aportando a su vez calidad estética



C.03 SISTEMA ENVOLVENTE

C.03.1 SUELOS

Sobre una base de gravas de 25 cm y las posteriores capas de impermeabilización y aislamiento, se dispone la solera de hormigón armado que conforma el suelo de los espacios interiores.

C.03.2 FACHADAS

C.03.2.1 OBRA NUEVA

Las fachadas de obra nueva se forman a partir de los bastidores de madera que configuran la estructura. Estos bastidores prefabricados están rellenos de 25cm de paja de arroz que trabaja como aislante térmico. Una de las caras del bastidor lleva un panel OSB atornillado que además de aportar rigidez, mejora el aislamiento térmico y acústico del conjunto.

C.03.2.2 PREEXISTENCIA

Las preexistencias que se incorporan a la cooperativa son dos alquerías, que pasan a ser espacio museístico y degustativo, y un depósito de agua, que se mantiene como tal y una construcción agrícola que pasa a ser la tienda de Km0.

En el caso de las alquerías, el estado que presentan es aparentemente bueno. Se plantea realizar un reconocimiento preciso de todas las fachadas a conservar e intervenir cuando así se precise.

El proceso de restauración consistirá en dos fases. La primera de ellas será de limpieza, con el fin de eliminar suciedad y zonas desprendidas o muy disgregadas. La segunda, la consolidación se llevará a cabo mediante la inyección de mortero hidrófugo.

Como acabado mantendrá el aspecto tradicional mediante el encalado de los cerramientos.

C.03.3 CUBIERTAS

C.03.3.1 CUBIERTAS EXTERIOR-EXTERIOR

Los elementos unificadores de las diferentes partes de la cooperativa, son precisamente las cubiertas de cañizo apoyadas sobre rastreles de madera, que a su vez se apoyan en pilares mäsicos de 30x30. El cañizo, con sus diferentes trenzados crea distintos efectos de luces y sombra aportando mayor o menor opacidad conforme a las necesidades.

Se trata de un elemento fácilmente trabajable, que permite colocarse en las épocas más calurosas del año y retirarse cuando llega el invierno. Cuando el cañizo no está, la estructura que lo sostiene es el elemento unificador del paisaje.

Además, a medida que el recorrido se adentra en la zona más montañosa, el cañizo se entremezcla con la vegetación. Aparecen enredaderas que nacen en los bancales y se abren camino hacia los pabellones gracias a las estructuras de madera y piedra.

C.03.3.2 CUBIERTAS INTERIOR-EXTERIOR

Las cubiertas se resuelven del mismo modo en preexistencias y en nueva construcción.

Se conforman por vigas de madera en sección en I de 25 cm de canto con un interese de 1m. Sobre las alas inferiores se apoya un tablero de madera contrachapada que quedará visto. En el espacio comprendido entre vigas continuas se coloca el aislamiento de paja de arroz. Por último, chapa grecada de zinc sobre enrastrelado de madera, permitiendo la ventilación de la cubierta.

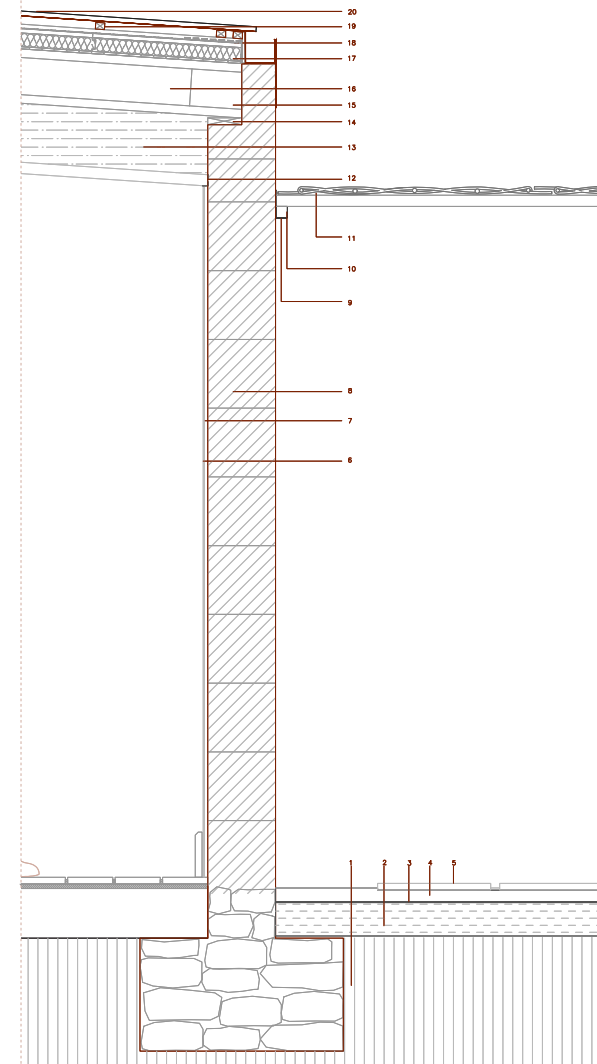
Con las vigas parcialmente vistas se sigue la modulación del proyecto, haciendo de la envolvente un conjunto modulado.

C.03.3.3 CUBIERTAS PREEXISTENTES

Las alquerías conservan su cubierta origina, aparentemente en buen estado. Puesto que no se ha n podido examinar detalladamente, se plantea el reconocimiento de las mismas en busca de patologías en la madera o en las tejas que las componen. Se sustituirán e impermeabilizaran todos los elementos que así lo precisen.

El caso del depósito de agua y el almacén es diferente, ya que las cubiertas están visiblemente dañadas. En estos casos se plantea la reconstrucción de las mismas mediante vigas de madera de sección en I que evidencien la intervención, tablero termochip sobre las mismas y un acabado metálico.

Detalle de intervención en caseta de depósito y almacén agrícola



1. Terreno natural
2. Base de gravas drenantes 25cm
3. Geotextil no tejido de polipropileno
4. Lecho de arena de nivelación 5cm
5. Baldosa cerámica cuadrada exterior 30x3
6. Acabado continuo con pintura al silicato
7. Mortero de barro y arcilla
8. Muro preexistente reresaurado
9. Angular de apoyo
10. subestructura de madera
11. Cañizo de l'Albufera colocado en seco
12. Chapa metálica de remate
13. Poyección de preexistencia vista
14. Durmiente de madera
15. Refuerzo de madera
16. Viga de madera sección en I
17. Panel sandwich termochip
18. Lámina impermeabilizante
19. Enrastrelado de madera
20. Chapa de zinc con junta alzada

C.04 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Dada la pequeña escala de los pabellones planteados, la compartimentación es escasa en el presente proyecto. En los casos en que se precisa, la compartimentación se realiza mediante un sistema equivalente al de tabiques de Carton-yeso, utilizando montantes y travesaños de madera y paneles de arcilla, acabados con pinturas compatibles (de arcilla al silicato)

La compartimentación en estancias húmedas, se realiza mediante tabiques ligeros formados por montantes de madera y revestidos con baldosas cerámicas.

C.05 SISTEMA DE ACABADOS

C.05.1 SUELOS

El suelo de espacios interiores públicos se resolverá con baldosas cerámicas producidas en la localidad, mientras que en los interiores privados, como las habitaciones del albergue, se utilizará un pavimento de madera.

Las zonas húmedas, como baños y cocinas se resolverán mediante pavimento de gres anti-deslizante y con absorción de agua nula.

Los espacios destinados a almacenamiento se acabarán con pavimento continuo natural de arcilla Naturclay.

En cuanto a los pavimentos exteriores, son tres los materiales que conforman y unifican el proyecto: La tierra, el hormigón y las baldosas cerámicas.

La tierra compactada se usa en caminos, manteniendo la tipología de los caminos agrícolas, y en espacios exteriores con vegetación.

El uso del hormigón desactivado se utiliza por su facilidad de aplicación, durabilidad y economía. Aparece en los espacios próximos a las edificaciones, alternándose con la tierra y la cerámica.

Por último, las baldosas cerámicas conforman los “patios” de las estancias inferiores. Su aplicación es directa sobre la tierra.

C.05.2 FACHADAS

Las fachadas exteriores se resuelven mediante un acabado continuo de mortero de silicato, manteniendo la apariencia tradicional de las construcciones agrícolas.

En cuanto a las fachadas interiores, se tratan con un panelado de placas formadas a base de arcilla -se trata de una alternativa a las placas de cartón-yeso, compuestas por arcilla, arena, paja y malla de yute por ambas caras son capaces de incrementar el ahorro energético, regular la humedad, absorber los olores y ser un efectivo absorbente y aislante acústico-. Para el acabado se utiliza una pintura acorde, a base de arcilla al silicato, que es transpirable, minimiza condensaciones y aporta confort.

En este caso cobra importancia la visualización del proceso constructivo, por lo que el panelado interior se desfasa con respecto al techo y al suelo, quedando visible los ejes a cada metro de los bastidores y los paneles OSB atornillados a los mismos. De esta manera se evidencia la esencia del proyecto.

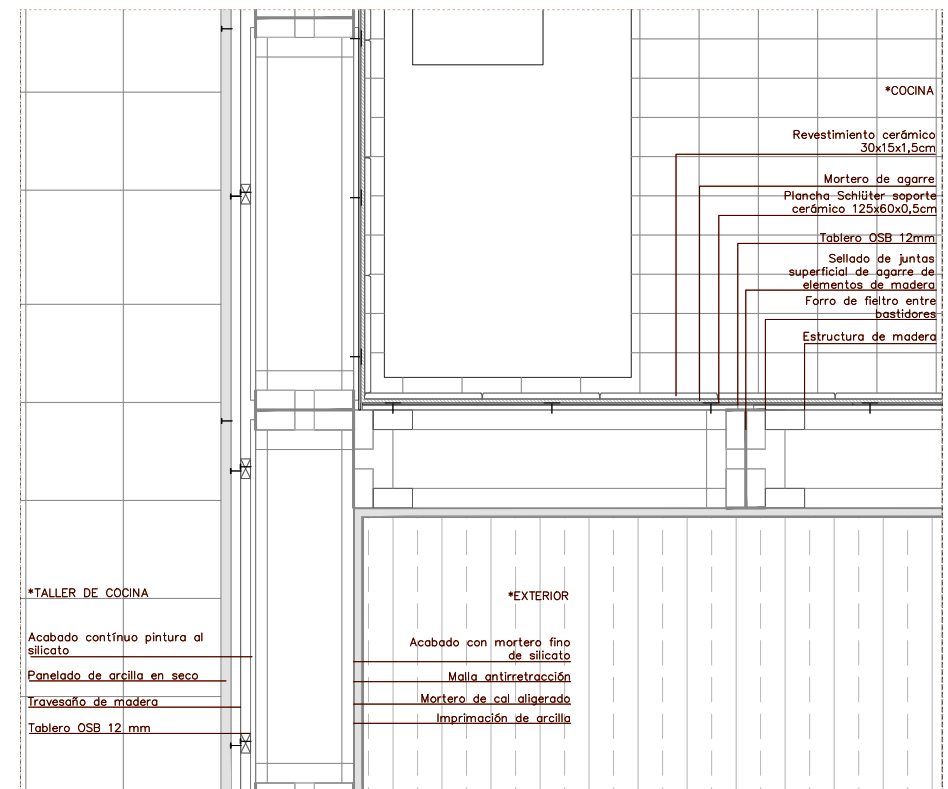
Las zonas húmedas se resuelven mediante acabado cerámico. Puesto que no tenemos constancia de que el aplacado a base de arcillas y fibras resista un acabado cerámico, se opta por planchas de poliestireno extruído, específicas para soportar el acabado cerámico en estancias húmedas, atornilladas a la estructura.

C.05.3 TECHOS

A excepción de las estancias húmedas, las vigas y tableros que forman la cubierta quedarán vistos y conformarán el acabado del techo.

En el caso de Baños y cocinas, colgado sobre la estructura principal, se colocará un falso techo con placas a base de arcilla (EcoclayPLACORK). Estas son una variante de las utilizadas en tabiquería, ya que están aligeradas con corcho.

Sección horizontal con detalle de acabados en zonas húmedas y exterior

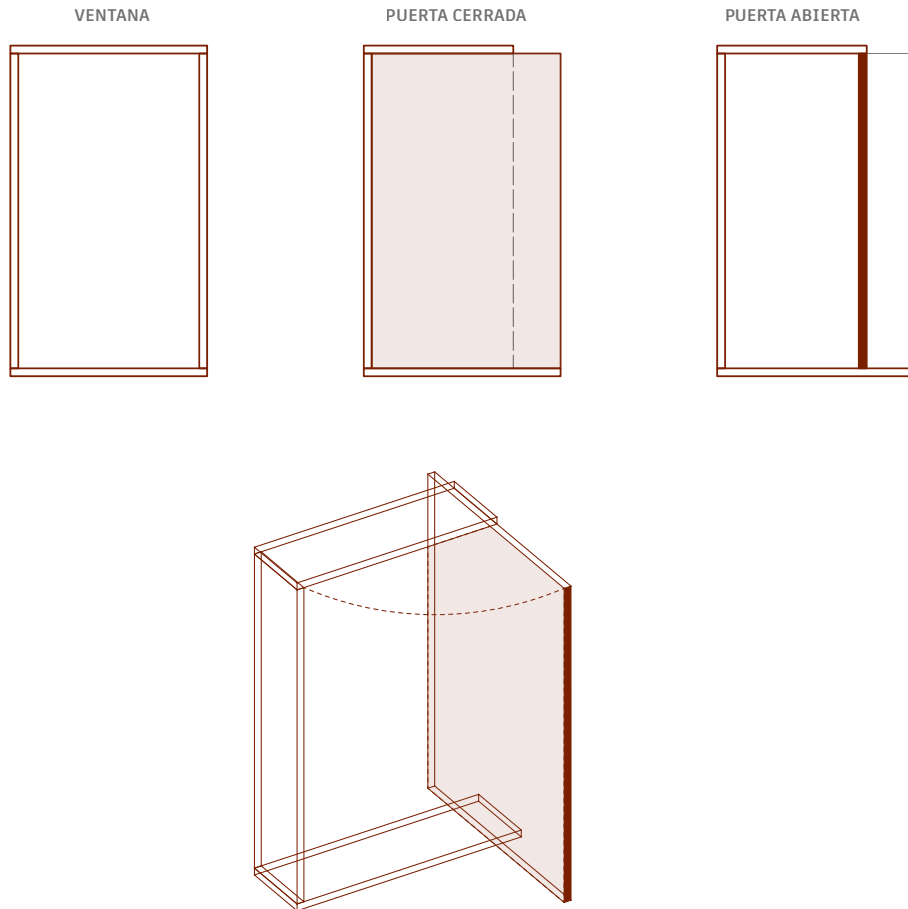


C.05.4 CARPINTERÍAS

Las carpinterías, todas ellas de madera, cobran protagonismo en cada fachada, ya que se entienden como umbrales hacia el interior y hacia el paisaje.

Los marcos de madera sobresalen de las fachadas en mayor o menor medida en función de su ubicación - en las carpinterías de acceso a las construcciones, el umbráculo es menor que cuando se trata de carpinterías de acceso al paisaje-. A su vez, las puertas principales también se entienden como ventanas cuando están abiertas.

Se pretende que, trabajando conjuntamente con las estructuras exteriores de madera, te inviten a pasar/estar en los espacios interiores y, después, a acceder al paisaje que sigue tras ellas.

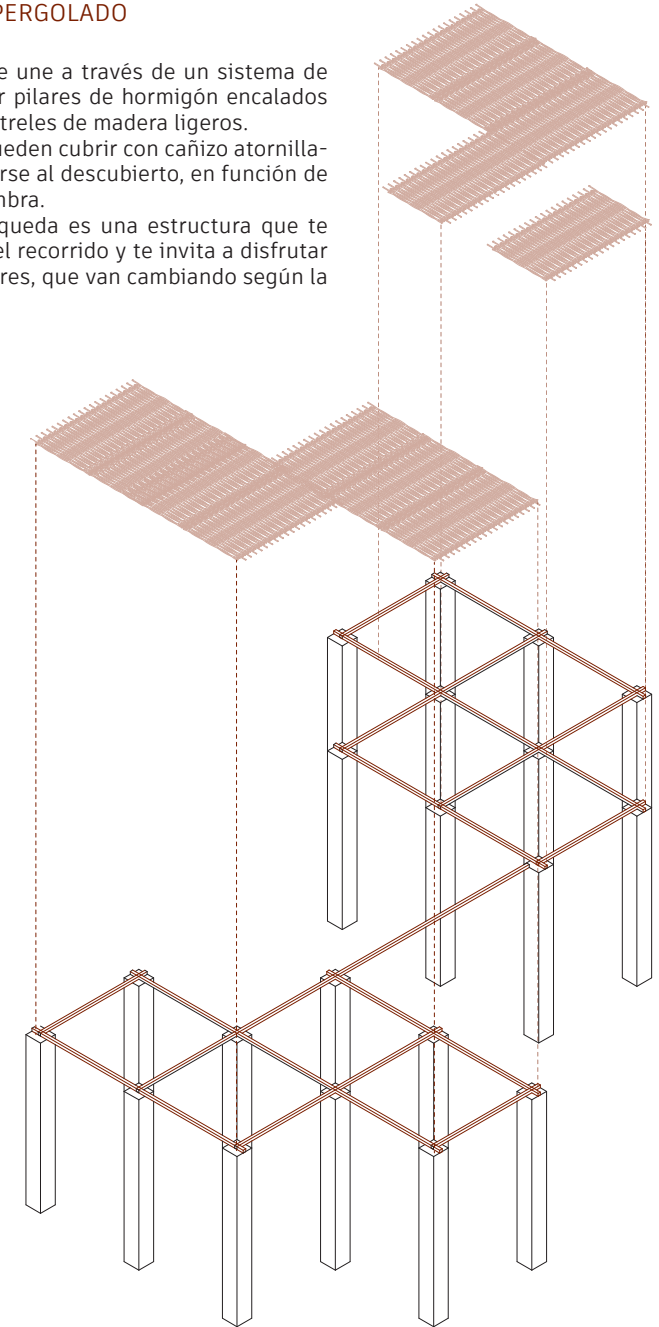


C.05.5 SISTEMA DE PERGOLADO

Toda la intervención se une a través de un sistema de pergolado formado por pilares de hormigón encalados que contrastan con rastreles de madera ligeros.

estas estructuras se pueden cubrir con cañizo atornillado o simplemente dejarse al descubierto, en función de las necesidades de sombra.

En conclusión lo que queda es una estructura que te acompaña a lo largo del recorrido y te invita a disfrutar de los espacios exteriores, que van cambiando según la época del año.



C.06 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

C.06.1 EVACUACIÓN DE AGUA

Cada uno de los pabellones que conforman la cooperativa dispone de un completo sistema de evacuación de aguas residuales conectado a la red de saneamiento del municipio de Oliva. Las aguas pluviales recogidas por las cubiertas se dirigen por gravedad a unos canales de recogida oculto bajo el acabado de gravas que evacuan el agua hacia acequias y aljibes próximos a cada construcción.

C.06.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA

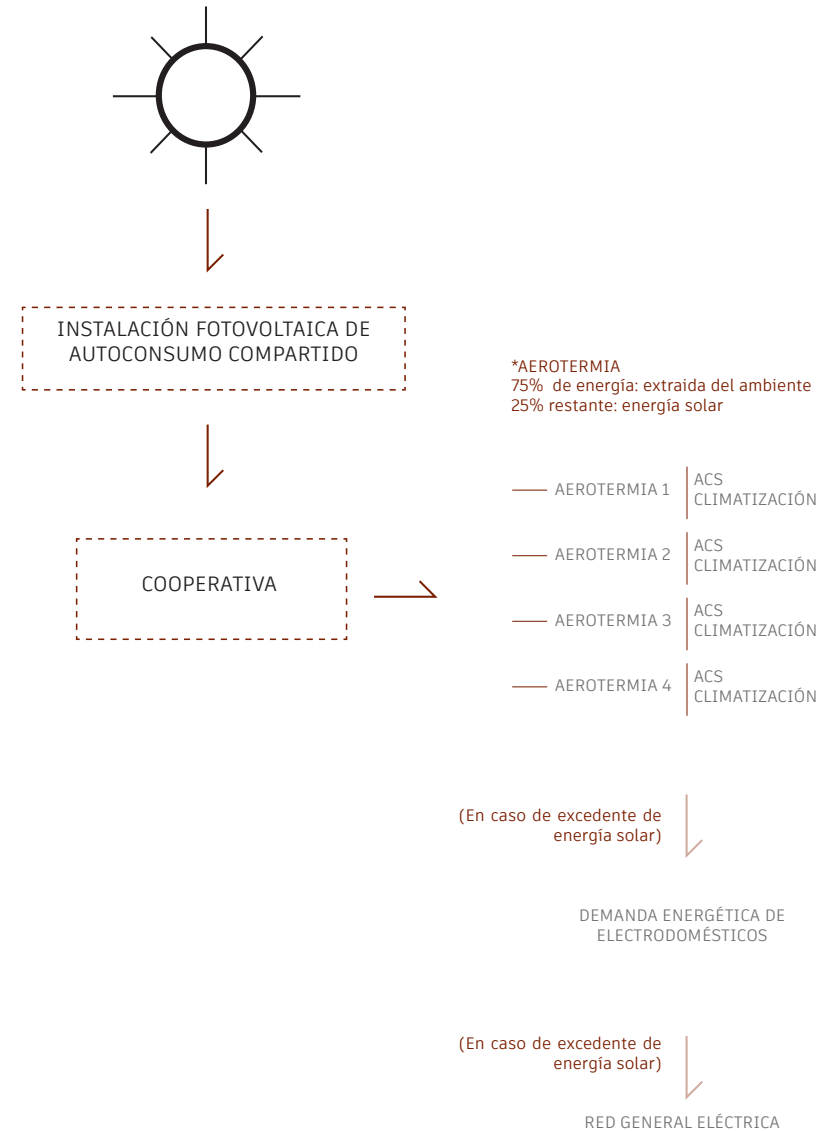
Los edificios disponen de los medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo aportando caudales suficientes y sin necesitar de la instalación de bombas.

Para la obtención de agua caliente sanitaria y climatización se encuentra en cada uno de las zonas en las que se divide el proyecto una sala de instalaciones con un acumulador de agua, una caldera y un completo sistema de aerotermia. El 75% de la energía térmica necesaria es obtenida por este sistema del ambiente exterior, mientras que el 25% restante se obtendrá mediante la instalación fotovoltaica instalada en la zona 2. De esta manera el 100% de la energía térmica necesaria en cada uno de las zonas de la cooperativa se suplirá con energía limpia.

C.06.3 SUMINISTRO ELÉCTRICO

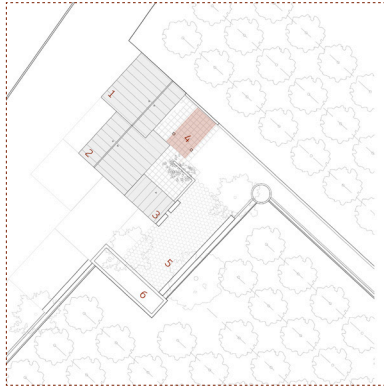
Para el suministro eléctrico se plante el sistema de Autoconsumo compartido. Es decir, que parte de la energía eléctrica necesaria en la cooperativa se supla mediante una instalación fotovoltaica compartida. Con el fin de poder aprovechar al máximo la energía acumulada, la energía generada que no se consuma en la red interior (cooperativa), se volcará a la red de distribución.

La instalación eléctrica se realiza de forma que cumpla con la normativa vigente: RD 661/2007, RD 1699/2011.



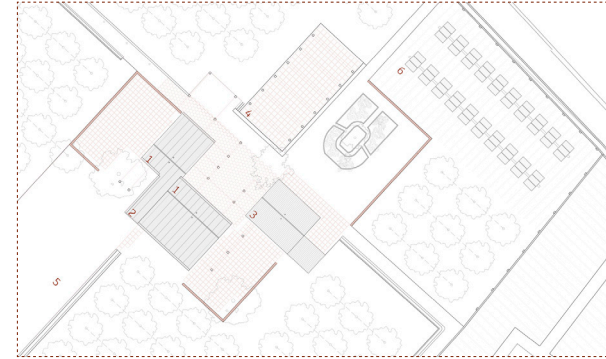


D.01 LAS CUATRO ZONAS



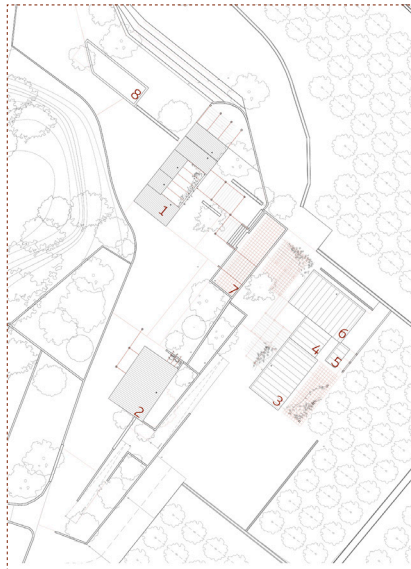
- 1 · ADMINISTRACIÓN Y ALQUILER DE BICICLETAS
- 2 · ALMACÉN DE BICICLETAS
- 3 · BAÑOS PÚBLICOS
- 4 · SISTEMA DE PERGOLADO
- 5 · PLAZA DE BIENVENIDA
- 6 · SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA

ZONA 1: BIENVENIDA



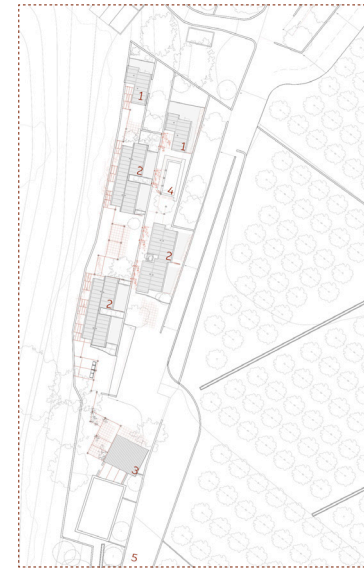
- 1 · AULAS POLIVALENTES
- 2 · BAÑOS
- 3 · ESPACIO MUSEÍSTICO
- 4 · PLAZA MIRADOR
- 5 · ACCESO VEHÍCULO DE BOMBEROS
- 6 · INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

ZONA 2: INTERPRETACIÓN



- 1 · ESPACIO DE CATAS
- 2 · TIENDA DE KMO
- 3 · TALLERES DE COCINA LOCAL
- 4 · COCINA
- 5 · BAÑOS
- 6 · SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA Y RIEGO

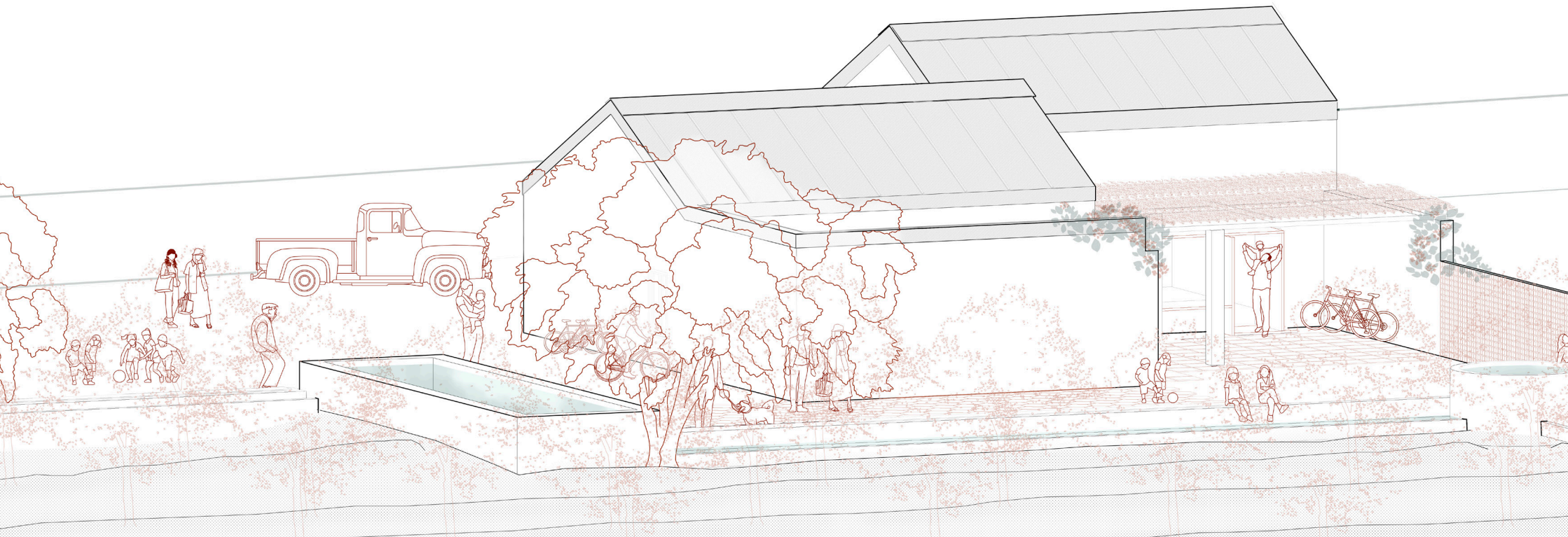
ZONA 3: DEGUSTACIÓN



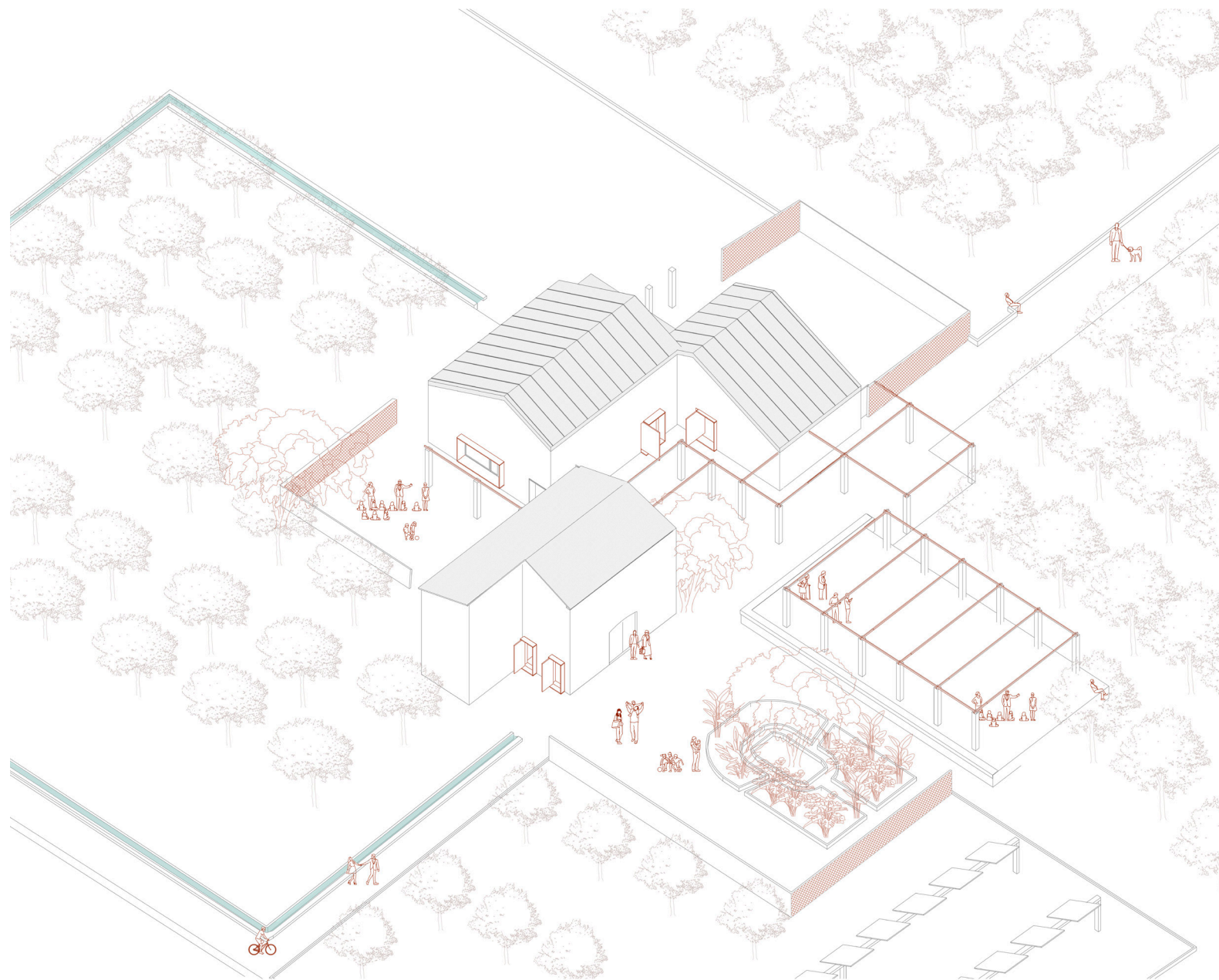
- 1 · HABITACIÓN ACCESIBLE
- 2 · HABITACIÓN TIPO
- 3 · DEPÓSITO DE AGUA PREEXISTENTE
- 4 · SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA Y RIEGO
- 5 · ACCESO VEHÍCULO DE BOMBEROS

ZONA 4: CONVIVENCIA

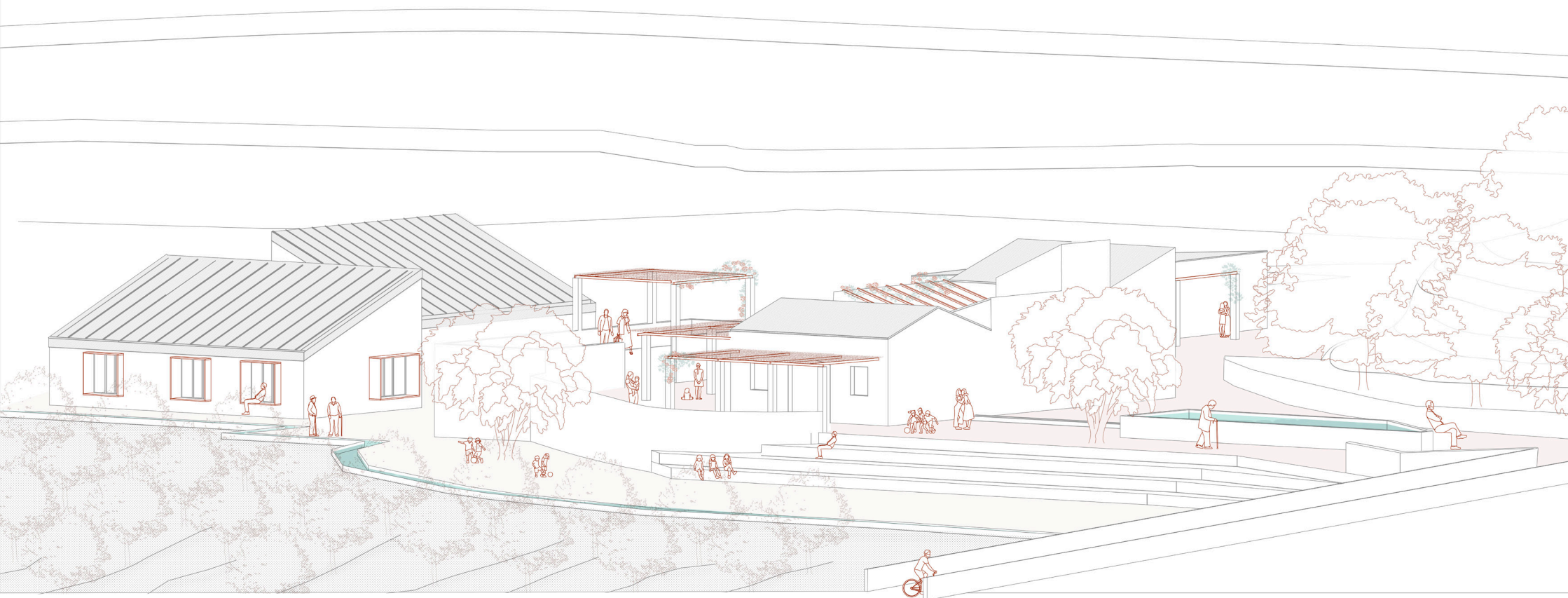
D.02 PERSPECTIVA ZONA DE BIENVENIDA



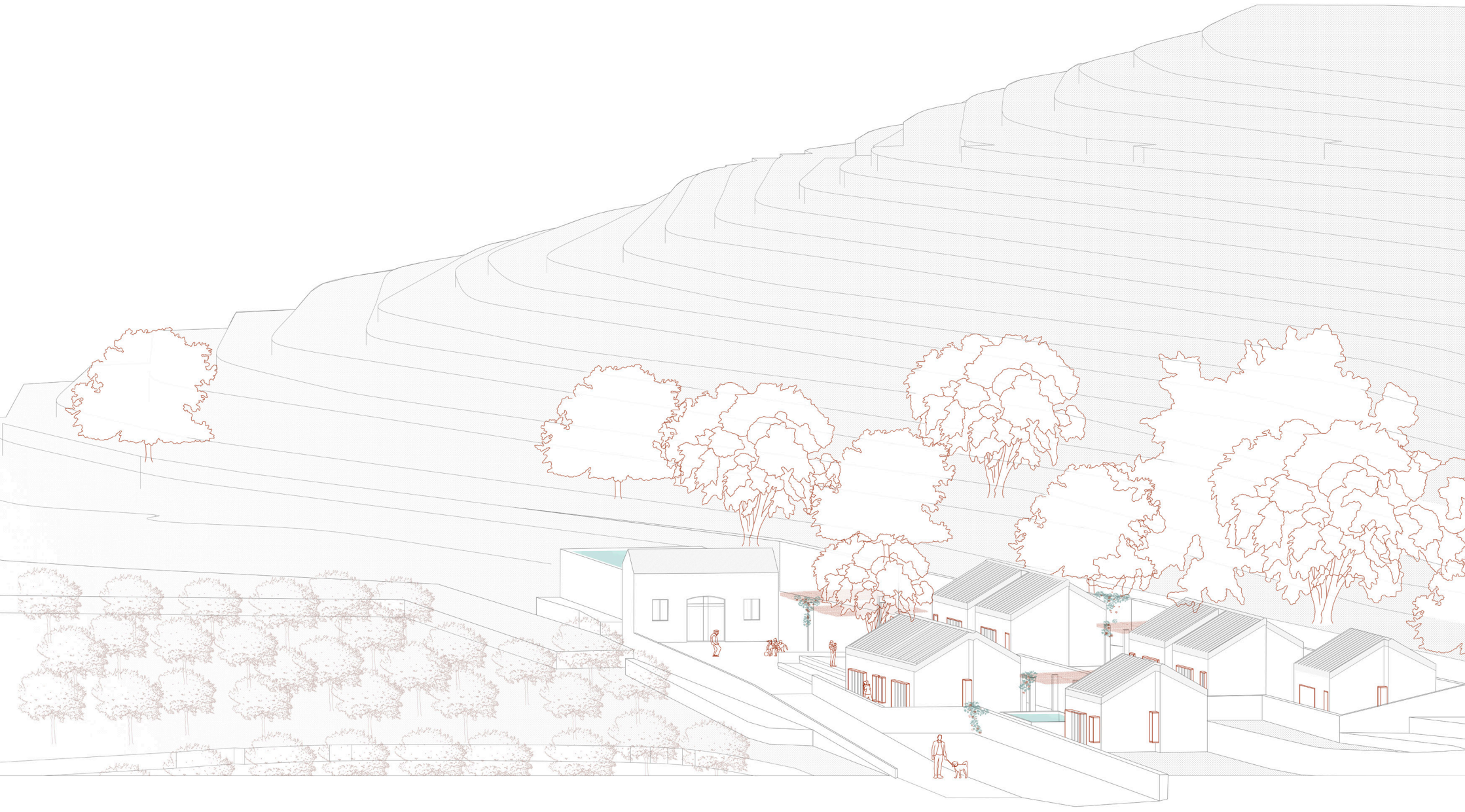
D.03 AXONOMETRÍA ZONA DE DEGUSTACIÓN



D.04 PERSPECTIVA ZONA DE DEGUSTACIÓN



D.05 PERSPECTIVA ZONA DE CONVIVENCIA



ECOPERATIVA

AGROTURISMO: COOPERATIVA EN EL TERRITORIO RURAL DE OLIVA

CUMPLIMIENTO DEL CTE

Autora:

Cristina Valero Martínez

Tutor:

Enrique Fernández-Vivancos González

Cotutor:

Guillermo González Pérez

Javier Poyatos Sebastian

Escuela:

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Curso:

2019-2020

Titulación:

Máster Universitario en Arquitectura



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

A. SEGURIDAD ESTRUCTURAL | DB-SE

- A.01 OBJETO
- A.02 GENERALIDADES
- A.03 RESISTENCIA Y ESTABILIDAD | SE 1
- A.04 APTITUDES DE SERVICIO | SE 2
- A.05 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL
- A.06 METODOLOGÍA DE CÁLCULO
- A.07 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN | SE-AE
- A.08 SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS | SE-C
- A.09 SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA | SE-M
- A.10 PREDIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES
- A.11 DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

B. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO | DB-SI

- B.01 OBJETO
- B.02 PROPAGACIÓN INTERIOR | SI 1
- B.03 PROPAGACIÓN EXTERIOR | SI 2
- B.04 EVACUACIÓN DE OCUPANTES | SI 3
- B.05 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | SI 4
- B.06 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS | SI 5
- B.07 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA | SI 6

C. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD | DB-SUA

- C.01 OBJETO
- C.02 RIESGO DE CAÍDAS | SUA 1
- C.03 RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO | SUA 2
- C.04 RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS | SUA 3
- C.05 RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA | SUA 4
- C.06 RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN | SUA 5
- C.07 RIESGO DE OCUPAMIENTO | SUA 6
- C.08 RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO | SUA 7
- C.09 RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO | SUA 8
- C.10 ACCESIBILIDAD | SUA 9

D. SALUBRIDAD | DB-HS

- D.01 OBJETO
- D.02 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD | HS 1
- D.03 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS | HS 2
- D.04 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR | HS 3
- D.05 SUMINISTRO DE AGUA | HS 4
- D.06 EVACUACIÓN DE AGUA | HS 5

E. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO | DB-HR

- E.01 OBJETO
- E.02 ÁMBITO DE APLICACIÓN
- E.03 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN
- E.04 DESCRIPCIÓN DE LOS RECINTOS
- E.05 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS
- E.06 DISEÑO Y DIMENSIONADO
- E.07 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN
- E.08 CONSTRUCCIÓN

F. AHORRO DE ENERGÍA | DB-HE

- F.01 OBJETO
- F.02 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA | HE 1
- F.03 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS | HE 2
- F.04 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN | HE 3
- F.05 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ACS | HE 4
- F.06 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA | HE 5

A.01 OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad estructural”. Tanto el objetivo del requisito básico “Seguridad estructural”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1 El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes

3 Los Documentos Básicos “DB-SE Seguridad Estructural”, “DB-SE-AE Acciones en la Edificación”, “DB-SE-C Cimientos”, “DBSE-A Acero”, “DB-SE-F Fábrica” y “DB-SE-M Madera”, especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Exigencia básica SE 1 – Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

Exigencia básica SE 2 – Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Además de los documentos básicos, se han considerado las especificaciones de la normativa correspondiente a la NCSE (Norma de construcción sismorresistente) y la EHE (Instrucción de hormigón estructural).

A.02 GENERALIDADES

A.02.1 Ámbito de aplicación y consideraciones previas

El objetivo del Documento básico de Seguridad Estructural consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones a las que se prevé que pueda estar sometido durante su construcción y vida útil.

Con el fin de satisfacer este objetivo, las diferentes construcciones que componen la cooperativa de agroturismo se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en dicho documento.

A.02.2 Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El Documento Básico de Seguridad Estructural constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

DB-SE-AE Acciones en la edificación	Sí procede
DB-SE-C Cimientos	Sí procede
DB-SE-A Acero	No procede
DB-SE-F Fábrica	No procede
DB-SE-M Madera	Sí procede
DB-SI Seguridad en caso de incendio	

Además, deberán tenerse en cuenta las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente	Sí procede
EHE Instrucción de hormigón estructural	
EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	

Por otra parte, puesto que la cooperativa de agroturismo se compone por varios pabellones, todos ellos con un mismo sistema estructural, se decide analizar uno de ellos, el más representativo. Las

soluciones empleadas para el resto de pabellones serán acordes a los resultados obtenidos en el análisis del pabellón analizado.

A.03 RESISTENCIA Y ESTABILIDAD | SE 1

El presente proyecto se ha dimensionado frente a los estados límites últimos (ELU), aquellos que según el artículo 3.2.1, “de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo”.

Como estados límite último de las edificaciones se consideran aquellos debidos a:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

A.03.1 Generalidades

1. En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.
2. Los valores de cálculo no tienen en cuenta la influencia de errores humanos groseros. Estos deben evitarse mediante una dirección de obra, utilización, inspección y mantenimiento adecuados.

A.03.1 Capacidad portante

Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, ya que para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición establecida en el artículo 4.2.1 del DB-SE

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

Siendo

$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$: Valor de cálculo de las acciones estabilizadoras

Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, ya que para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición establecida en el artículo 4.2.1 del DB-SE

$E_d \leq R_d$

Siendo

E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

A.04 APTITUDES DE SERVICIO | SE 2

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio (ELS) que, según el artículo 3.2.2 de este documento, “de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o la apariencia en la construcción”.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles o irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. Se han considerado las siguientes:

- a) Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afectan a la apariencia de la obra, al confort y al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- b) Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas.
- c) Los daños o el deterioro que puedan afectar de forma desfavorable a la apariencia o a la durabilidad de la obra.

Al igual que en el caso anterior, para los estados límite de servicio:

1. En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores

representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

2. Los valores de cálculo no tienen en cuenta la influencia de errores humanos groseros. Estos deben evitarse mediante una dirección de obra, utilización, inspección y mantenimiento adecuados.

A.04 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural es muy importante en este proyecto, puesto que responde y materializa la idea generadora del mismo. Como se explica en la memoria descriptiva, esta cooperativa de agroturismo nace de la necesidad de activar y darle vida a la huerta y prioriza desde el primer momento el aprovechamiento de los recursos disponibles o energéticamente más saludables sobre otras posibilidades.

A.04.1 Cimentación

Dado que estamos trabajando con un proyecto académico teórico, no existe la posibilidad de realizar un estudio geotécnico para concretar la memoria y no se tienen datos que permitan precisar las características del terreno exacto. No obstante, la cimentación empleada responde al conocimiento del lugar y las características edificatorias.

Se plantea una cimentación a base de zapatas corridas de hormigón armado que rodea el perímetro de los pabellones. Sobre éstas, se colocara un sobrecimiento de piedra que conformará la unión con la estructura muraria.

A.04.2 Envoltente estructural

De acuerdo con la idea de proyecto, la envoltente de las diferentes construcciones se realiza mayormente a partir de madera y paja, siendo la madera el elemento estructural. El sistema empleado se basa en el modelo "Alfawall", no obstante se le añade una variante detallada a continuación.

El sistema que compone los cerramientos se basa en una serie de bastidores de madera de 1x0,25xZ m ó 0,75x0,25xZ m que llegan a obra prefabricados. Cada bastidor se forma a partir de cuatro montantes de madera C24 de 50x100mm de sección, unidos mediante elementos transversales. La variante que añadimos al sistema es la incorporación de un tablero estructural atornillado a una de las caras de cada bastidor con el fin de evitar el pandeo en ambas direcciones.

Al colocar bastidores continuos se forman un entramado ligero de madera con soportes de 100x200mm de sección .

En cuanto a las cubiertas, el sistema es similar. Se conforman a partir de correas de madera de sección en I, que apoyan bien sobre dos soportes o bien sobre soporte-viga.

Siguiendo con la idea de economía de medios, los tableros utilizados son de fibras orientadas ya que su fabricación supone un impacto menor para el medio ambiente que el debido a la fabricación de otros tipos de panel, son fáciles de reciclar y presentan un buen comportamiento frente al ataque de insectos. Por su parte, todas las construcciones se han diseñado de forma modular, con el fin de que las viguetas, apoyen directamente sobre los montantes y no sea necesario el uso de durmientes, aportando a su vez calidad estética.

A.06 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

En primer lugar se especificarán las acciones que actúan sobre el edificio elegido.

Seguidamente, puesto que las dimensiones de los elementos que conforman los bastidores están preestablecidos, se comprobará mediante cálculos a mano que los soportes cumplen las condiciones estructurales establecidas previstas. De la misma manera, se realizará un predimensionado de los elementos de cubierta, también a mano.

Finalmente se realizará un modelado que permita comprobar el cumplimiento de todos los elementos en conjunto, incluido el tablero estructural, que no se ha tenido en cuenta en ninguno de los cálculos anteriores, puesto que su función principal es la de evitar el pandeo.

A.07 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN | SE-AE

1 Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

a) acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.

b) acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.

c) acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

A.07.1 Acciones permanentes (G)

A.07.1. 1 Peso propio

Según el artículo 3.1 del DB-SE-AE, el peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos se determina como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios.

Las acciones permanentes que actúan sobre una construcción representativa de la cooperativa son:

Forjado		
Losa maciza de hormigón	0,25 m	5 KN/m ²
Solado cerámico + material de agarre		0,5 KN/m ²
Cerramientos		
Madera C24	0,20 m	0,7KN/m ²
Tablero OSB	0,012 m	0,12 KN/m ²
Paja de arroz	0,25 m	0,3 KN/m ²
Cubierta		
Viguetas Steico		0,036 KN/m ²
Viga madera CL24	0,20 m	0,74 KN/m ²
Tablero contrachapado	0,025 m	0,15 KN/m ²
Paja de arroz	0,20 m	0,3 KN/m ²
Chapa grecada de zinc	0,012	0,1 KN/m ²

A.07.2 Acciones variables (Q)

A.07.2.1 Sobrecarga de uso

Entendemos por sobrecarga de uso el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

De acuerdo con la tabla 3.1 del DB-SE-AE:

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	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 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

(4) El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.

Puesto que contamos con edificios de una única planta con cubiertas no accesibles, consideramos una sobrecarga de uso de **0,4 kN/m²**.

A.07.2.2 Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

Las construcciones planteadas no disponen de barandillas ni elementos divisorios que afecten a la estructura.

A.07.2.3 Viento

El artículo 3.3.2 del DB SE-AE indica que la acción del viento debe considerarse como una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

Q_b : la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m².

C_e : el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

C_p : el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

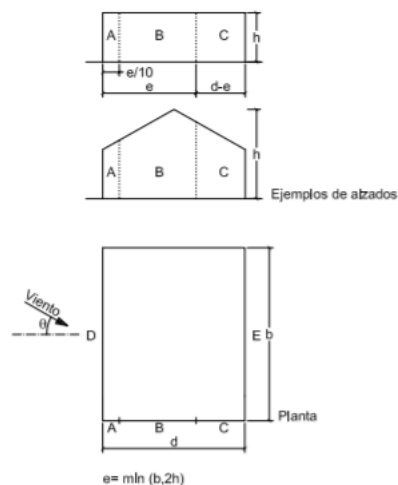
Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Dado que nos encontramos en un terreno rural llano y sin obstáculos de importancia, tenemos un grado de aspereza II. La altura considerada, tomando como tal la del edificio característico del conjunto, es 5. Interpolando los valores de la tabla 3.4, obtenemos un valor para **$C_e=2,36$** .

El coeficiente de presión exterior C_p sobre los paramentos verticales se obtiene de la interpolación de los valores de la tabla D.3 del CTE-SE-AE y para las superficies estimadas.

Tabla D.3 Paramentos verticales



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

El edificio considerado como representativo del conjunto tiene una esbeltez de 0,6. No obstante, se tomarán los valores para una esbeltez de 1, quedando por el lado de la seguridad. Así pues, con $A \geq 10 \text{ m}^2$ en las fachadas D y E, los coeficientes son: **$C_p(\text{presión})=0,8$; $C_p(\text{succión})=-0,5$**

Con lo expuesto:

$$Q_e = Q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

$$Q_e = 0,5 \cdot 2,36 \cdot 0,8 = \mathbf{0,944 \text{ KN/m}^2}$$

$$Q_e = 0,5 \cdot 2,36 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,59 \text{ KN/m}^2}$$

A.07.2.4 Acciones térmicas

No se tienen en cuenta las acciones térmicas para el cálculo de la estructura. La estructura tendrá un acabado en blanco, lo que favorecerá a que la acción de la temperatura con su consecuente dilatación sea menor

A.07.2.5 Nieve

Según el artículo 3.5.1 del DB SE-AE, dado que nuestro proyecto no consiste en un edificio de pisos, como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

Siendo:

μ : coeficiente de forma según el apartado 3.5.3 de DB-SE-AE

S_k : la carga de nieve en un terreno horizontal 3.5.2 de DB-SE-AE.

Puesto que nos encontramos en el caso de un faldon limitado por cornisa o limatesa en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, en una inclinación menor o igual que 30° : $\mu = 1$

La S_k se toma del Anejo E del DB-SE-AE. Altitud 15m, Zona 5, resulta un valor: $S_k = 0,2 \text{ KN/m}^2$

$$q_n = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ KN/m}^2$$

Con todo ello, el cómputo de las acciones variables (Q) se resume en la siguiente tabla:

USO	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	0,4 KN/m ²
VIENTO	Presión	0,94 KN/m ²
	Succión	-0,59 KN/m ²
NIEVE		0,2 KN/m ²

A.07.3 Acciones accidentales (A)

A.07.3 .1 Sismo

Según la NCSR-02 Norma de Construcción Sismorresistente, el valor de la aceleración básica de cálculo para Oliva es de 0,07g, siendo el coeficiente de contribución (k) 1,00. La edificación se clasifica como de importancia normal.

Según el artículo 1.2.3., en aquellas construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, cuando la aceleración sísmica básica a_b sea menor a 0,08g, la norma no será de aplicación.

Puesto que la aceleración básica en Oliva es $0,07g < 0,08g$, la normativa no será de aplicación.

A.07.3 .2 Incendio

Las acciones debidas a la agresión térmica en caso de incendio están definidas en DB-SI, en el apartado correspondiente de este documento.

A.08 SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS | SE-C

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite último y estados límite de servicio. Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado correspondientes.

A.08 .1 Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo, evaluando los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- Las solicitaciones del edificio sobre la cimentación
- Las acciones (cargos y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación
- Los datos geométricos del terreno y la cimentación.

A.08.2 Coeficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica que, para las situaciones de dimensionado, no se supera ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno. Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en el documento DB SE C.

A.08.3 Estudio geotécnico

Como se ha expuesto anteriormente, al tratarse de un ejercicio académico el estudio geotécnico queda fuera del alcance del proyecto. No obstante, se realizarán hipótesis en cuanto a las

características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica en aquellos casos en que así se precise.

A.08 .4 Tipología de cimentación adoptada

Dado el tipo de estructura empleada para todas las construcciones y suponiendo una capacidad portante del terreno moderada y homogénea en todo el ámbito de actuación, la solución adoptada es cimentación directa con zapatas corridas.

A.09 SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA | SE-M

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación.

La estructura de los diferentes pabellones se realiza mediante bastidores de madera C24 y correas de sección en I(Steico Joist) que apoyan directamente sobre los anteriores. No obstante, cuando la luz a cubrir por las correas se considera excesiva (como en el caso del pabellón que se ha elegido como representativo del cálculo estructural) se opta por situar una viga de madera laminada GL24 que permita el apoyo de las vigetas.

El Documento Básico Seguridad Estructural Madera del Código Técnico de la Edificación (DB SE-M del CTE) establece en el capítulo 2 las bases de cálculo a considerar, incluidas las propiedades y coeficientes modificadores para los distintos tipos de madera y carga, y en artículo 6.1 las condiciones de agotamiento de secciones de madera sometidas a tensiones orientadas según las direcciones principales.

Las condiciones de deformación se establecen en el epígrafe 4.3.3.1 del Documento Básico Seguridad Estructural del Código Técnico de la Edificación (DB-SE del CTE).

A.09.1 Propiedades de la madera estructural C24

- Las resistencias características a flexión ($f_{m,g,k}$) y cortante ($f_{v,g,k}$) a considerar, son respectivamente $f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2$; $f_{v,k} = 4 \text{ N/mm}^2$
- Para el cálculo de la flecha, se considera el módulo de elasticidad paralelo medio: $E = 11 \text{ kN/mm}^2$.
- La clase de servicio considerada es 1, dado que se trata de una estructura expuesta a un ambiente interior.
- Las acciones que solicitan a los soportes a dimensionar, se deben asignar a una clase de duración, siendo las cargas permanentes de duración permanente.

- Para el caso de los soportes conformados a partir de los bastidores, $K_{mod}=0,6$
- Coeficientes parciales de seguridad : $\gamma_M = 1,3$ para madera maciza.

Con todo ello, el valor de las resistencias de cálculo a considerar serán:

$$f_{m,g,d} = 11,07 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{v,g,d} = 1,85 \text{ N/mm}^2$$

Elementos mecánicos de fijación serán de tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltos, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base.

La estructura se complementa con tableros de madera estructural de fibras orientadas, son elementos resistentes de muros y sirven de rigidizadores arriostrando en la dirección perpendicular. Los valores para el cálculo estructural se obtienen directamente del fabricante. Quedando por el lado de la seguridad, estos elementos no se contemplan en el predimensionado a mano.

A.09.2 Propiedades de la madera estructural GL24:

- Las resistencias características a flexión ($f_{m,g,k}$) y cortante ($f_{v,g,k}$) a considerar, son respectivamente $f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2$; $f_{v,k} = 2,7 \text{ N/mm}^2$
- Para el cálculo de la flecha, se considera el módulo de elasticidad paralelo medio: $E = 11,6 \text{ kN/mm}^2$.
- La clase de servicio considerada es 1, dado que se trata de una estructura expuesta a un ambiente interior.
- Las acciones que solicitan a la viga a dimensionar, se deben asignar a una clase de duración, siendo el peso propio de duración permanente y la sobrecarga de nieve de duración media.
- Optando por el lado de la seguridad, se considera la clase de duración permanente, $K_{mod}=0,6$
- Coeficientes parciales de seguridad : $\gamma_M = 1,25$ para madera laminada encolada.

Con todo ello, el valor de las resistencias de cálculo a considerar serán:

$$f_{m,g,d} = 11,52 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{v,g,d} = 1,29 \text{ N/mm}^2$$

A.10 PREDIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Conociendo las acciones que actuarán sobre los elementos estructurales, se procede a realizar un predimensionado a mano.

A.10.1 Soportes

En primer lugar se comprueba la sección de madera C24 que deberían tener los soportes, que en nuestro caso se forman por la unión de dos bastidores. Para ello analizamos la tensión que actúa sobre los mismos y comprobamos que sea menor a la admisible.

$$N/A = \sigma_{adm}$$

$$N / \sigma_{adm} = A$$

Para obtener el axil que actúa sobre uno de los soportes, calculamos el peso de la cubierta con la sobrecarga de uso, ambos mayorados:

ELEMENTO	CARGA	ÁMBITO (m)- (m ²)	COEF. MAY (Ym)	CARGA CÁLCULO
Vigueta steico	0,36 KN/m	3	1,35	1,45KN
Paja de arroz	0,30 KN/m ²	1x3	1,35	1,20 KN
Tablero contrachapado	0,12 KN/m ²	1x3	1,35	0,48 KN
Chapa grecada	0,10 KN/m ²	1x3	1,35	0,40 KN
Uso	0,4 KN/m ²	1x3	1,50	1,80 KN
				5,33KN

$$5,33\text{KN} = 5330 \text{ N}$$

$$5330 \text{ N} / 11,07 \text{ N/mm}^2 = 481,48 \text{ mm}^2$$

Pese a que para cumplir la tensión admisible bastaría con una sección mucho más reducida, trabajaremos con las ofrecidas por el fabricante de bastidores “alfawall” (10x10cm + 10x10cm), asegurándonos de que la rigidez del conjunto no suponga un problema.

A.10.2 Viguetas

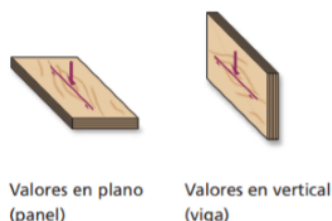
En cuanto a la cubierta del pabellón analizado, se conforma a partir de viguetas IPE de madera que apoyan en los elementos murarios de madera por uno de sus extremos y en la viga de canto de madera laminada en el otro. Para dimensionado de estos elementos usaremos las tablas que nos ofrece el fabricante, comprobando que la tensión de cálculo no supera a la admisible.

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$$

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Según EN 14374 para cálculo con el Eurocódigo 5 en N/mm ²	Valores en plano (panel)	Valores en vertical (viga)
STEICO LVL R		
Flexión II a la fibra $f_{m,0,k}$	50,0	44,0
Tracción II a la fibra $f_{t,0,k}$	36,0	36,0
Tracción \perp a la fibra $f_{t,90,k}$	-	0,9
Compresión II a la fibra $f_{c,0,k}$	40,0	40,0
Compresión \perp a la fibra $f_{c,90,k}$	3,6	7,5
Cizalladura $f_{v,k}$	2,6	4,6
Módulo de elasticidad $E_{0,mean}$	14000	14000
Módulo de cizalladura $G_{0,mean}$	560	600

STEICO LVL X (27 ≤ t ≤ 75)		
Flexión II a la fibra $f_{m,0,k}$	36,0	32,0
Flexión \perp a la fibra $f_{m,90,k}$	8,0	8,0
Tracción II a la fibra $f_{t,0,k}$	18,0	18,0
Tracción \perp a la fibra $f_{t,90,k}$	-	5,0
Compresión II a la fibra $f_{c,0,k}$	30,0	30,0
Compresión \perp a la fibra $f_{c,90,k}$	4,0	9,0
Cizalladura $f_{v,k}$	1,1	4,6
Módulo de elasticidad II a la fibra $E_{0,mean}$	10600	10600
Módulo de elasticidad \perp a la fibra $E_{90,mean}$	2500	3000
Módulo de cizalladura $G_{0,meanb}$	150	600



Valores en plano (panel)

Valores en vertical (viga)

Exponente de efecto de escala s 0,15
 Densidad característica 480 kg/m³
 Clase de emisión de formaldehído E1
 Clase de reacción al fuego D-s1,d0

CERTIFICACIÓN

STEICO LVL R / X es un producto que cumple con la norma europea armonizada EN 14374. Producción y calidad certificadas CE.

De esta tabla obtenemos la resistencia a flexión ($f_{m,d}=44 \text{ N/mm}^2$)

Si analizamos las cargas que actúan sobre cada vigueta, en un ámbito de 0,5m a cada lado desde su eje longitudinal:

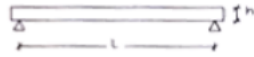
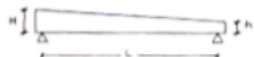
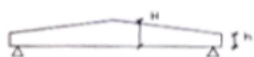

ELEMENTO	CARGA (KN/m ²)	COEF. MAY (Ym)	CARGA CÁLCULO (KN/m ²)
Vigueta	0,05	1,35	0,06
Tablero de contrachapado	0,12	1,35	0,16
Paja de arroz	0,30	1,35	0,45
Enlistonado	0,05	1,35	0,06
Chapa grecada	0,10	1,35	0,13
Uso	0,4	1,5	0,60
			1,46

$$1,46 \text{ KN/m}^2 = 0,00146 \text{ N/mm}^2 \ll 44 \text{ N/mm}^2$$

Con esta comprobación entendemos que se cumplen sobradamente las exigencias del fabricante.

A.10.3 Viga

Por último, como se apunta en apartados anteriores, en el pabellón que analizamos, se utiliza una viga de canto de madera laminada GL24 que nos permite salvar una mayor luz sin soportes intermedio. Para su predimensionado se utiliza la siguiente tabla sobre madera laminada de grandes luces y forjados ligeros:

SISTEMA ESTRUCTURAL.	Pendiente °sexag.	separación m	luzes m	predimen- sionado
 Viga recta de canto constante	0	5-12	10-30	$h=L/17$
 Viga a un agua	3-15	5-12	10-30	$h=L/30$ $H=L/15$
 Viga a dos aguas	3-15	5-12	10-35	$h=L/30$ $H=L/15$
 Viga a dos aguas. Intrados curvo-recto (extremos de canto constante).	5-15	5-10	10-20	$h=L/30$ $H=L/15$ $\alpha \leq 12^\circ$ $t=7L/20$

Tablas de predimensionado para estructura principal de madera laminada de grandes luces y forjados ligeros. "Estructuras de madera. Diseño y cálculo" Ramón Argüelles, Francisco Arriaga. Ed. AITIM.

Dado que la luz L de la viga es de 10m, optamos por una sección de 20x60cm.

A.10.4 Paneles estructurales

Como se ha mencionado con anterioridad, se han empleado paneles estructurales atornillados a la cara interior de los muros con el fin de que actúen como trianguladores y aporten rigidez a la estructura frente al pandeo y a las cargas horizontales.

Estos elementos se componen de tableros de $1 \times h \times 0,012 \text{ m}$ de madera estructural OSB, siendo h la altura del bastidor.

Su funcionamiento se comprueba mediante la introducción de los mismos en el programa de cálculo "Architrave".

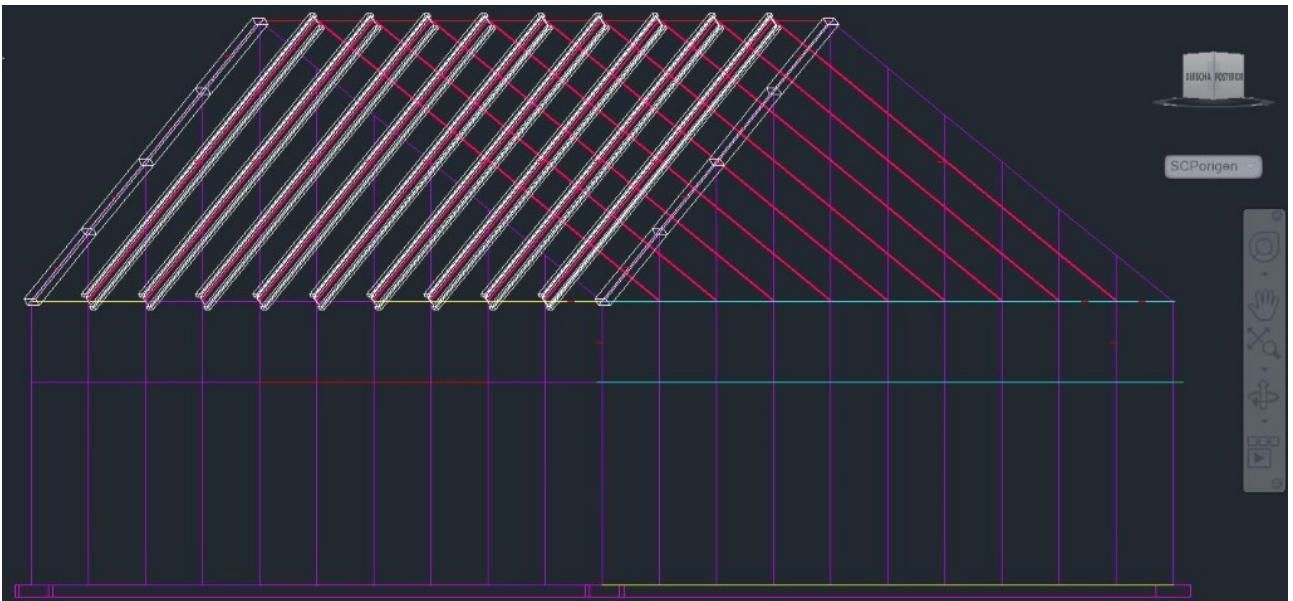
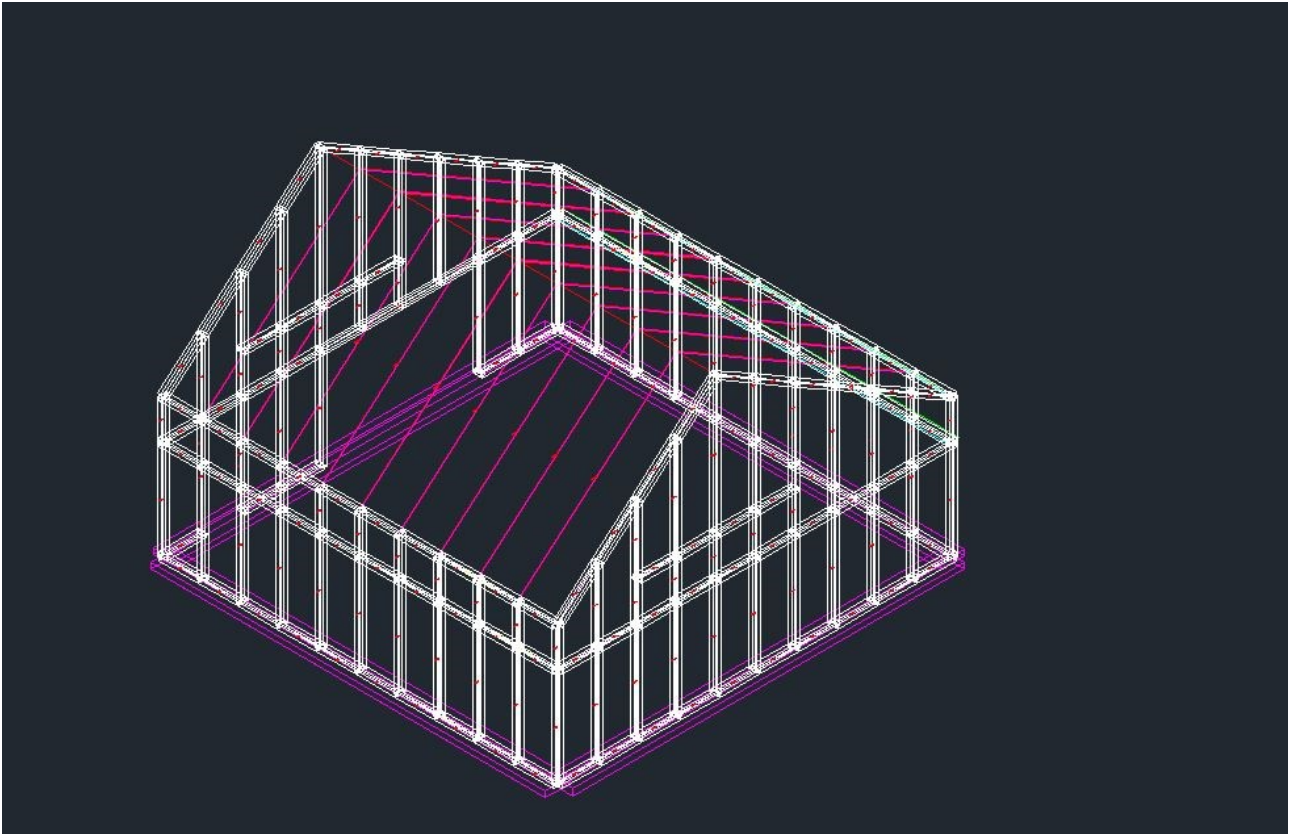
A.11 DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

A.11.1 Geometría del modelo

Para la modelización de la estructura del edificio se ha recurrido al software Autocad de Autodesk. Posteriormente, en el mismo programa se ha ejecutado la aplicación Architrave para el posterior cálculo en el mismo programa.

El modelo tridimensional se ha realizado con barras para los bastidores, y elementos finitos en la cara interior de las fachadas para los paneles OSB.

Las viguetas de madera en sección I se han modelizado con su sección correspondiente, por lo que, a la hora de peritar, el programa no ha podido dimensionarlas. No obstante, sí considera su peso y las solicitaciones que actúan sobre las mismas, por lo que podremos verificar la validez del predimensionado.



A.11.2 Solicitaciones

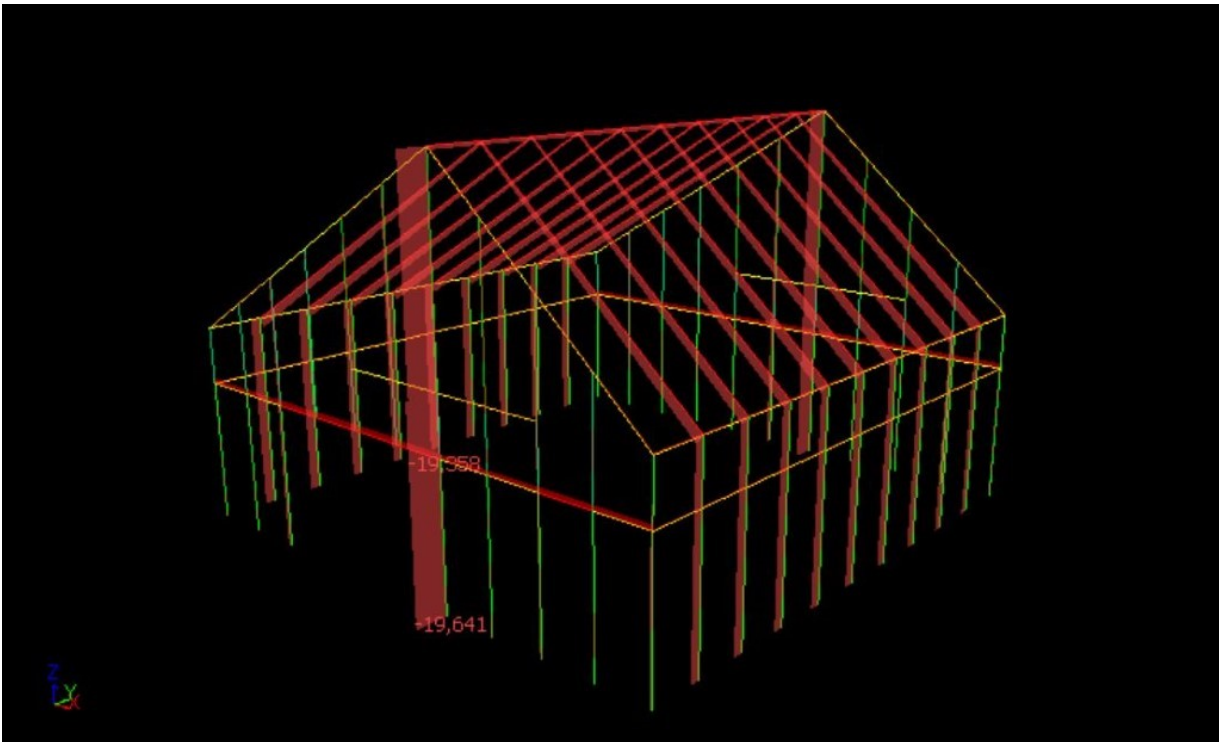


Diagrama de Axiales (ELU 01: Gravitatoria uso)

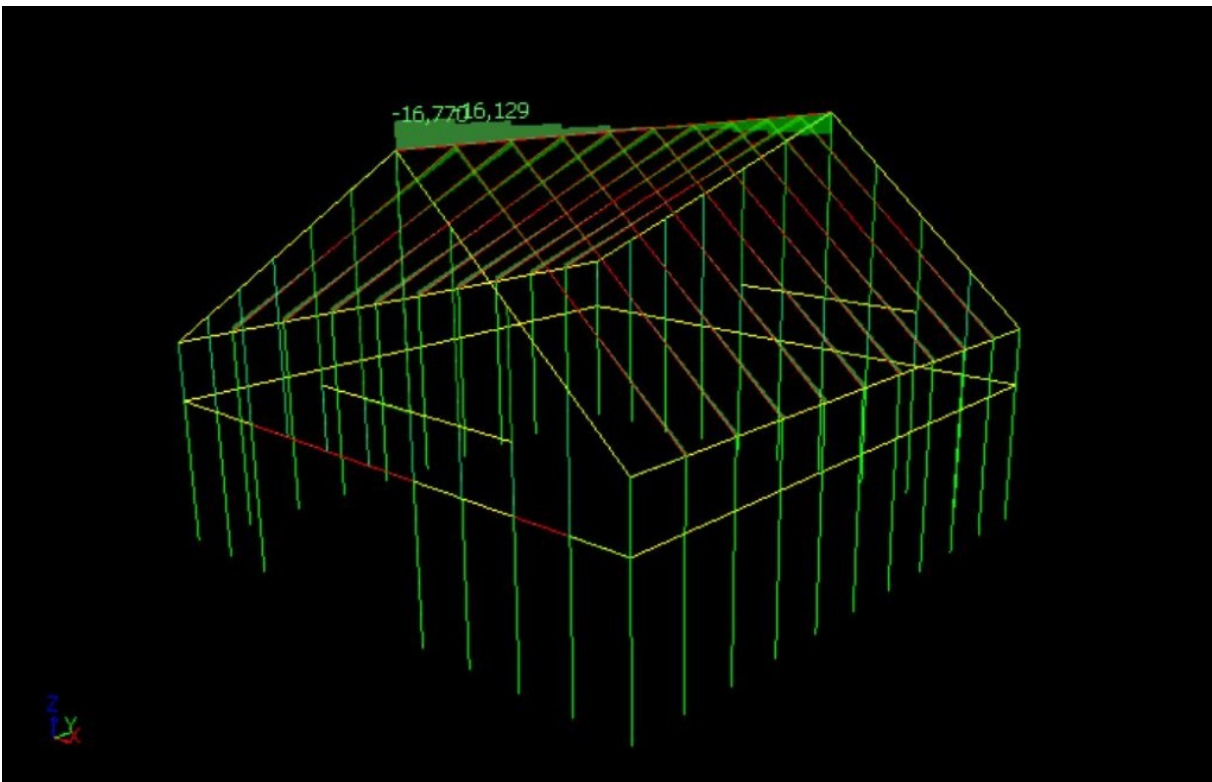


Diagrama de Cortantes Vy (ELU 01: Gravitatoria uso)

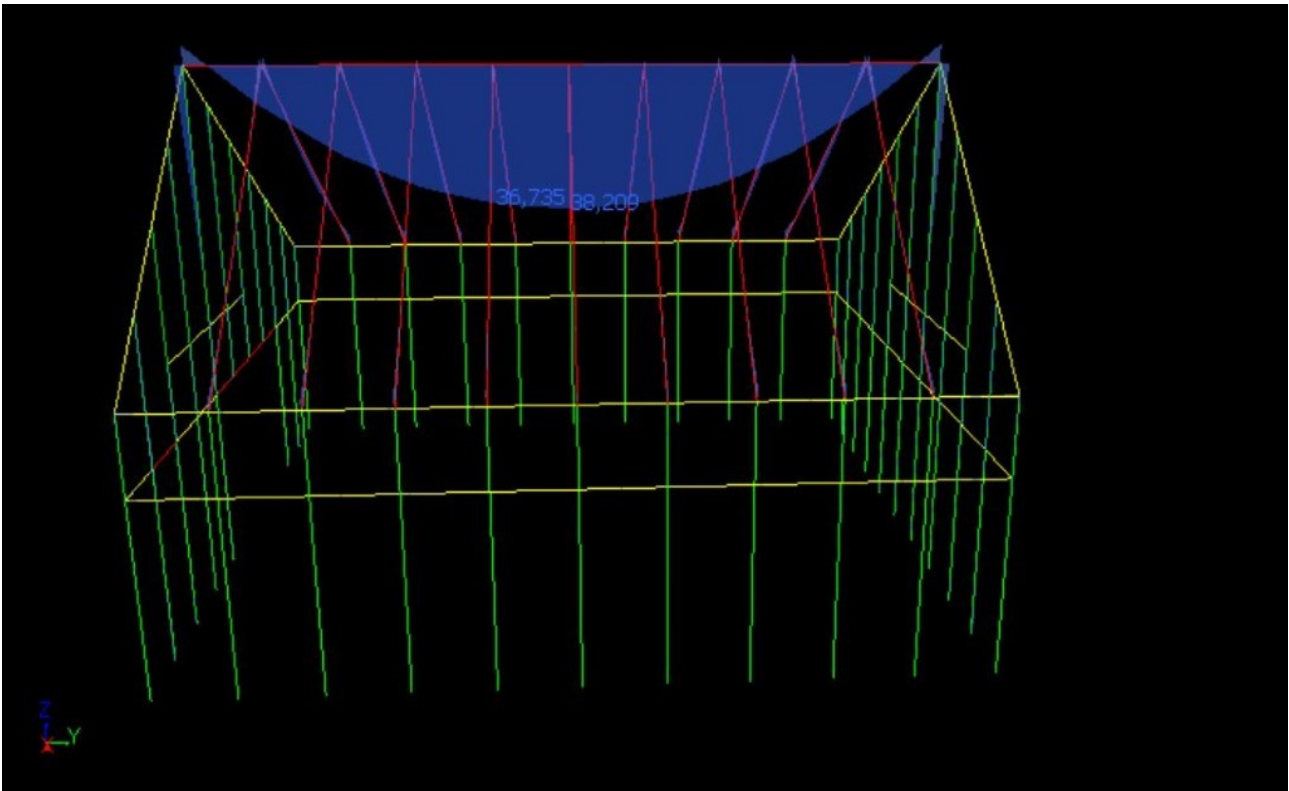


Diagrama de Momentos Mz (ELU 01: Gravitatoria uso)

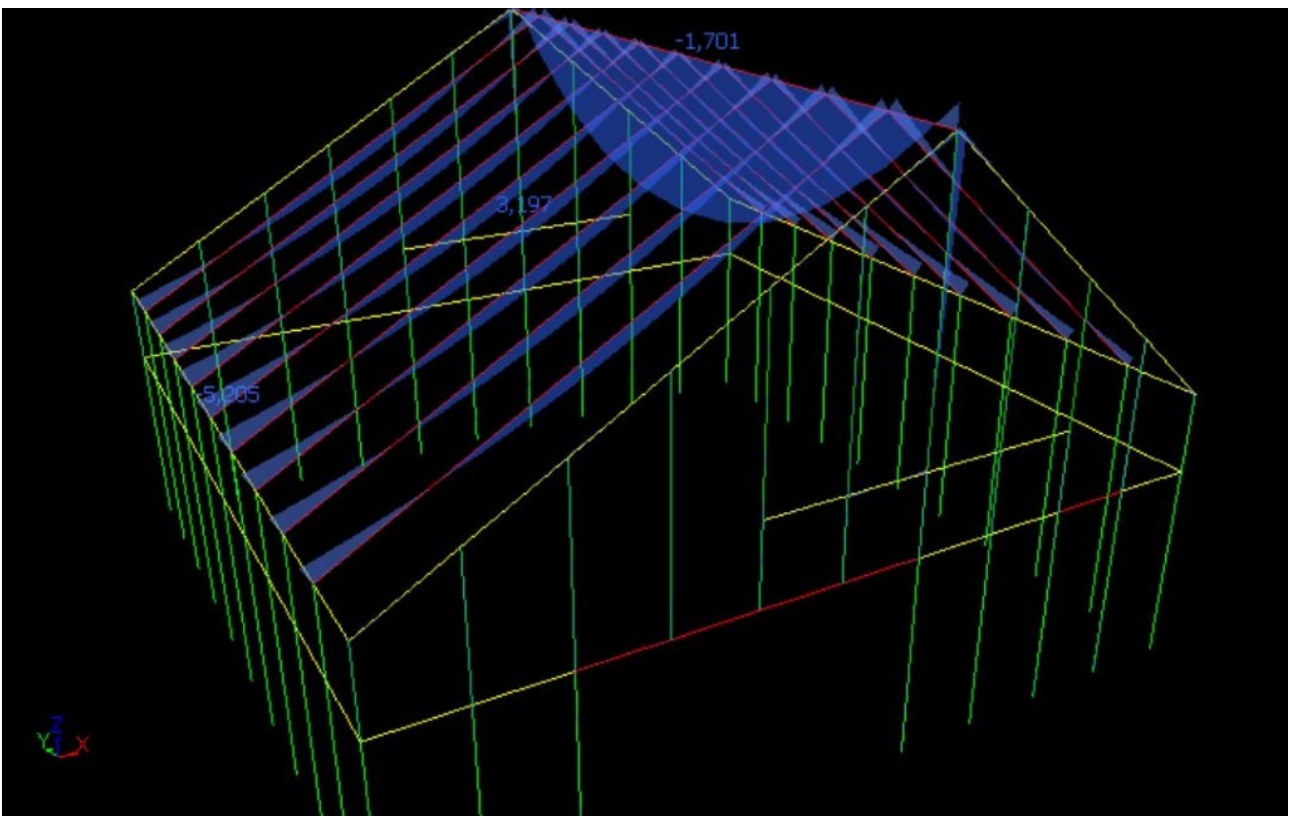


Diagrama de Momentos Mz (ELU 01: Gravitatoria uso)

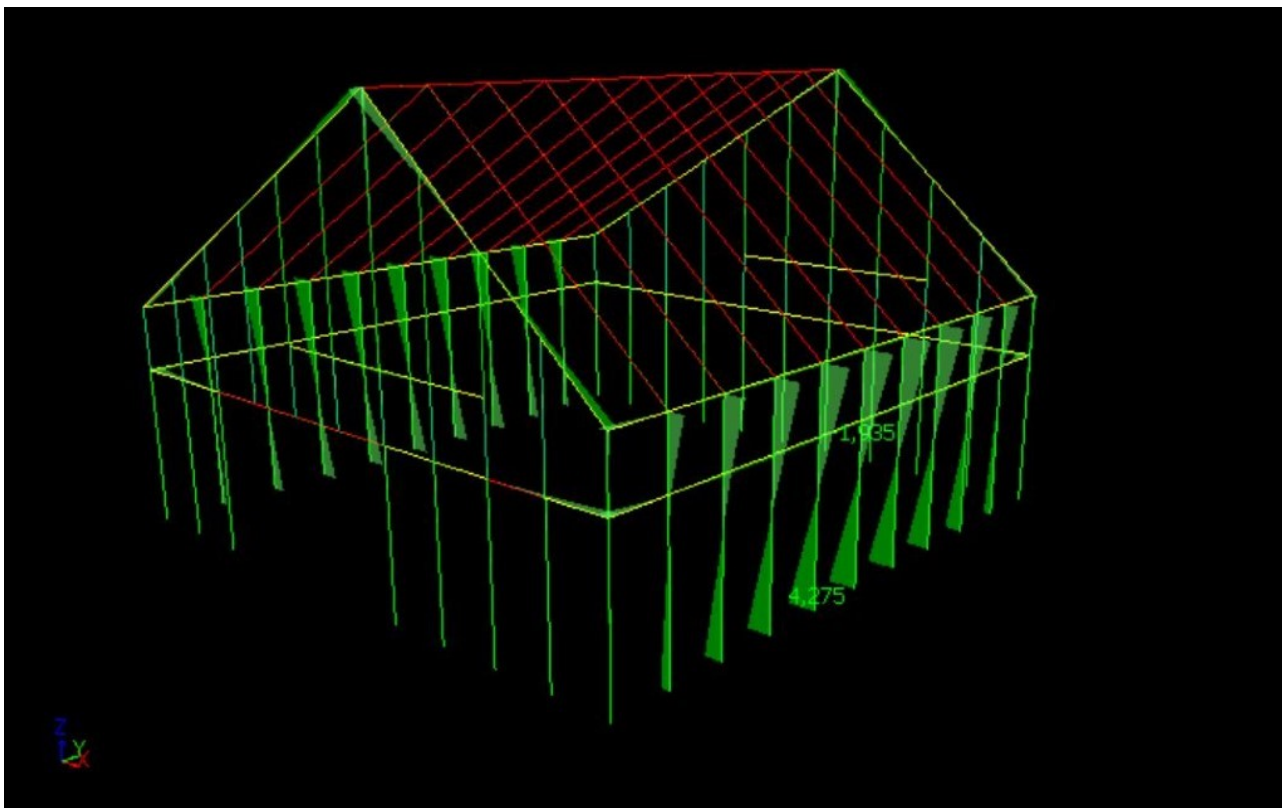
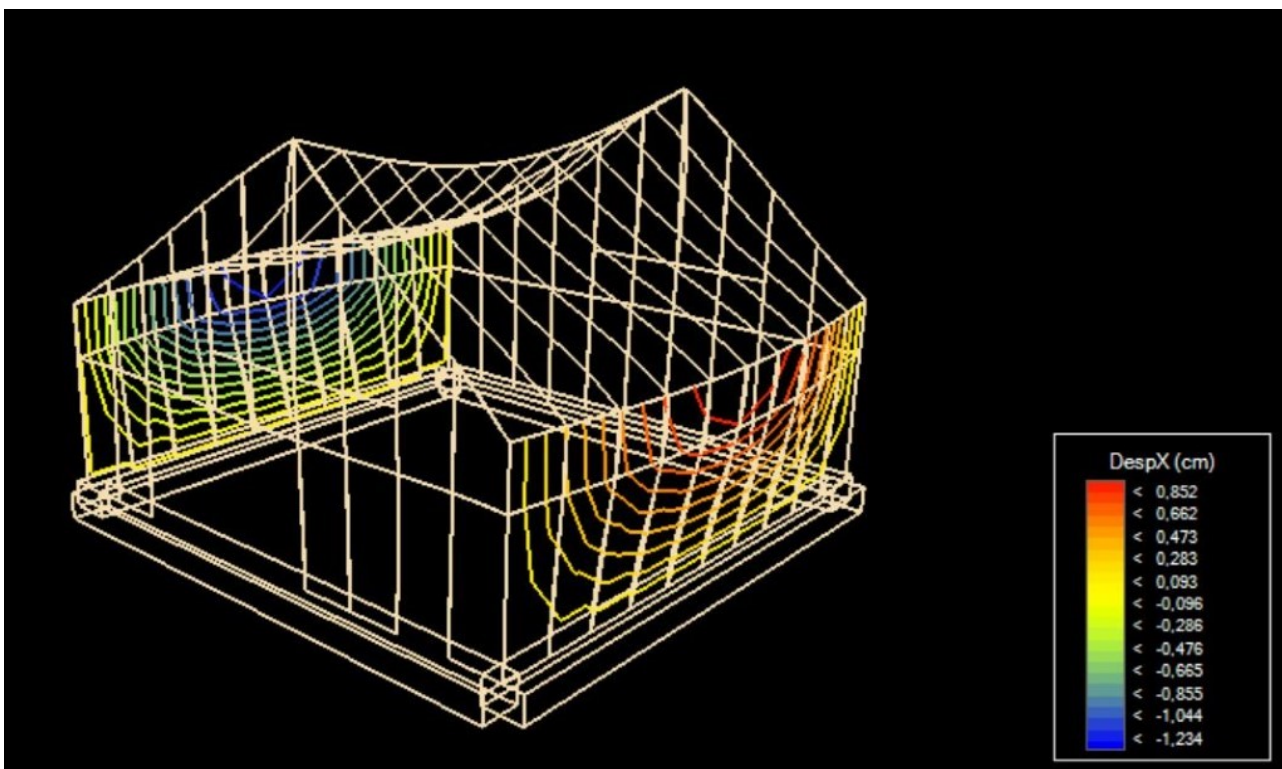
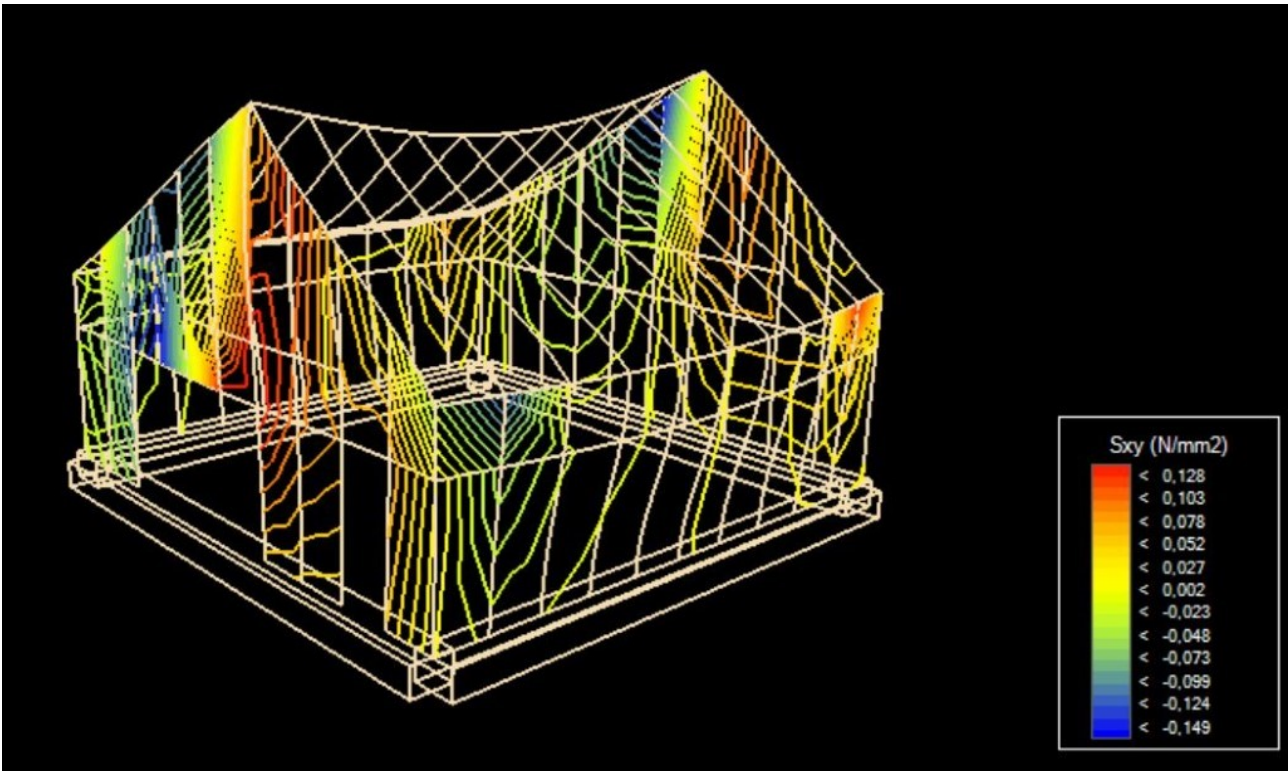


Diagrama de Momentos My (ELU 01: Gravitatoria uso)

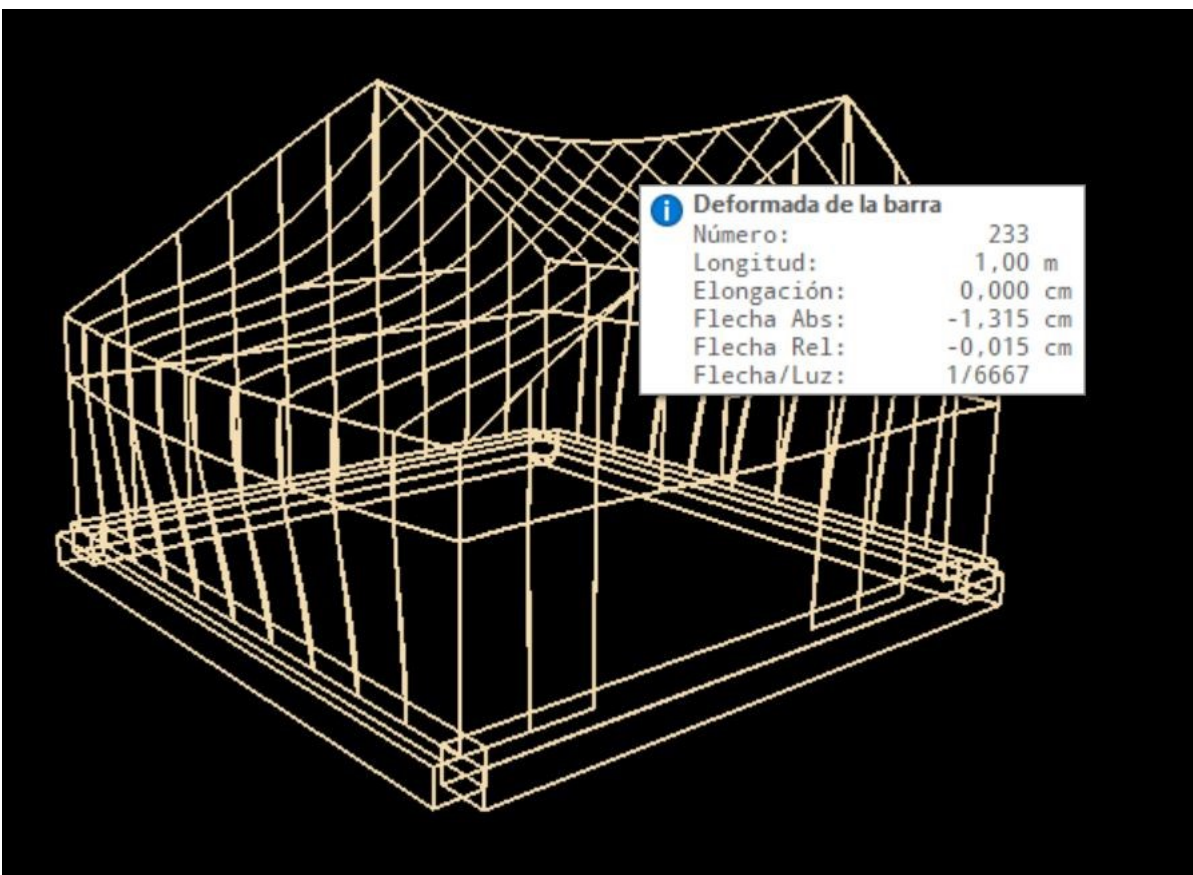
A.11.3 Deformaciones



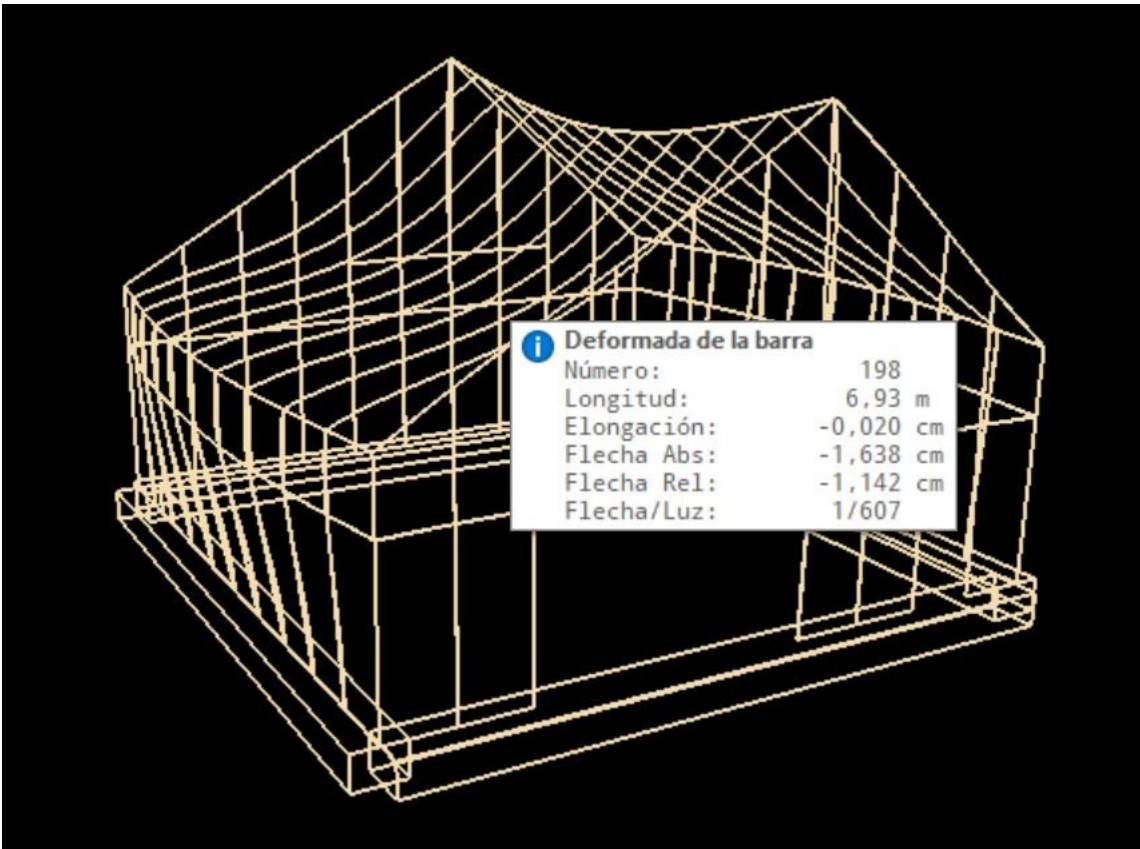
Desplazamiento Dx (Elu 04:uso + viento)



Tensiones de membrana S_{xy} (ELU 01: Gravitatoria uso)



Deformación viga de canto



Deformación vigueta en I

A.11.4 Dimensionado

Tal y como se esperaba tras el predimensionado, los elementos que conforman los distintos bastidores cumplen sobradamente con las solicitaciones a las que se encuentran sometidos.

Para los elementos verticales que se conforman al unir dos bastidores se utilizó una sección de 20 x 10 cm (20 x 5 cm de cada bastidor). El programa nos indica que esta sección podría reducirse a 14 x 7 cm.

Peritar Pilar 36.1 (Barra: 36)

Material

Nombre:

Clase Madera:

F_{m,k}:

Propiedades

Base: cm

Altura: cm

Área: cm²

I_x: cm⁴

I_y: cm⁴

I_z: cm⁴

ver pilar superior

Nombre de la columna:

Nº de pilares:

Pilar Actual:

Longitud pilar (m):

Comprobaciones

Resistencia

ELU desfavorable:

Coefficiente Resistencia: Comprobaciones:

Pandeo

ELU desfavorable:

β Pandeo plano XY local: Chi Z:

β Pandeo plano XZ local: Chi Y:

Coefficiente Pandeo: Comprobaciones:

Pandeo lateral

ELU desfavorable:

β Pandeo lateral: Chi lateral:

Coefficiente Pandeo lateral: Comprobaciones:

Flecha (no aplicable en pilar)

ELS desfavorable:

Flecha relativa (elástica) (cm): Tipo de vano:

Flecha activa (cm): Flecha activa/L: 1/

Coefficiente Flecha activa: Límite Flecha activa: 1/

Flecha instant. (cm): Flecha instant./L: 1/

Coefficiente Flecha instantánea: Límite Flecha instantánea: 1/

Flecha casi-perm (cm): Flecha casi-perm/L: 1/

Coefficiente Flecha casi-permanente: Límite Flecha casi-permanente: 1/

Comprobaciones:

Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1,00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.

Coefficientes a mostrar Seguridad Aprovechamiento

Elemento vertical de un bastidor optimizado por Architrave

No obstante la optimización de los soportes en su lado mayor afectaría a la solución constructiva (la cantidad de paja admisible en el interior de los bastidores sería menor).

Se considera oportuno que los elementos verticales de cada bastidor coformen una sección 20x3,5cm, dando lugar a soportes optimizados en la medida de lo posible de 20x7 cm de sección.

Los elementos horizontales de los bastidores actúan fundamentalmente como unión y rigidización del resto de elementos. No obstante, también soportan solicitaciones y Architrave nos indica que la sección óptima tiene una sección menor a la preestablecida.

Peritar Viga 3.1.4 (Barra: 105)

The screenshot displays the software interface for configuring and calculating a horizontal beam element. The interface is divided into several sections:

- Material:**
 - Nombre: MADERA_CONIFER
 - Clase Madera: C24
 - F_{m,k}: 24
- Sección:**
 - Propiedades:
 - Base: 20,00 cm
 - Altura: 5,00 cm
 - Área: 100,00 cm²
 - I_x: 697,80 cm⁴
 - I_y: 3.333,33 cm⁴
 - I_z: 208,33 cm⁴
 - Buttons: Comprobar, Optimizar
- Pórtico de vigas:**
 - Nombre del pórtico: 3.1
 - Nº de vigas: 10
 - Viga actual: 3.1.4
 - Longitud viga (m): 1,00
 - Comprobaciones: Cumple normativa
 - Buttons: Guardar, Restablecer, << Información básica
- Resistencia:**
 - ELU desfavorable: 8
 - Coefficiente Resistencia: 0.60
 - Comprobaciones: Cumple
- Pandeo:**
 - ELU desfavorable: 7
 - β Pandeo plano XY local: 1,00
 - β Pandeo plano XZ local: 1,00
 - Coefficiente Pandeo: 0.47
 - Chi Z: 0,54
 - Chi Y: 1,00
 - Comprobaciones: Cumple
- Pandeo lateral:**
 - ELU desfavorable: 7
 - β Pandeo lateral: 1,00
 - Coefficiente Pandeo lateral: 0.01
 - Chi lateral: 0,54
 - Comprobaciones: Cumple
- Flecha:**
 - ELS desfavorable: 7
 - Flecha relativa (elástica) (cm): -0,024
 - Flecha activa (cm): 0,017
 - Coefficiente Flecha activa: 0.05
 - Flecha instant. (cm): 0,008
 - Coefficiente Flecha instantánea: 0.03
 - Flecha casi-perm (cm): 0,032
 - Coefficiente Flecha casi-permanente: 0.10
 - Tipo de vano: Interior
 - Flecha activa/L: 1/ 5.787
 - Límite Flecha activa: 1/ 300
 - Flecha instant./L: 1/ 11.905
 - Límite Flecha instantánea: 1/ 350
 - Flecha casi-perm/L: 1/ 3.086
 - Límite Flecha casi-permanente: 1/ 300
 - Comprobaciones: Cumple

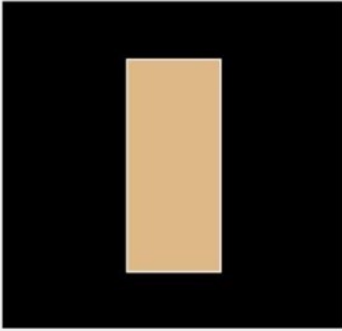
Elemento horizontal de un bastidor

Por el mismo motivo que en el caso anterior, se opta por optimizar la sección en su lado menor, quedando, para cada bastidor, una sección de elementos horizontales de 20x2,5 cm.

Por último, se ha comprobado la viga de canto de madera laminada GL24 y se ha optimizado su sección, quedando de 20x45cm.

Peritar Viga 23.3.1 (Barras: 194, 195, 196, 197, 198, ...)

—
□



Sección

U

Propiedades

Base: cm

Altura: cm

Área: cm²

Ix: cm⁴

Iy: cm⁴

Iz: cm⁴

Pórtico de vigas

< Ver viga anterior

Nombre del pórtico:

Nº de vigas:

Viga actual:

Ver viga siguiente >

Longitud viga (m):

Comprobaciones

Cumple normativa

Guardar Restablecer

<< Información básica

Resistencia

ELU desfavorable:

Coefficiente Resistencia: Comprobaciones: Cumple

Pandeo

ELU desfavorable:

β Pandeo plano XY local: Chi Z:

β Pandeo plano XZ local: Chi Y:

Coefficiente Pandeo: Comprobaciones: Cumple

Pandeo lateral

ELU desfavorable:

β Pandeo lateral: Chi lateral:

Coefficiente Pandeo lateral: Comprobaciones: Cumple

Flecha

ELS desfavorable:

Flecha relativa (elástica) (cm): Tipo de vano:

Flecha activa (cm): Flecha activa/L: 1/

Coefficiente Flecha activa: Límite Flecha activa: 1/

Flecha instant. (cm): Flecha instant./L: 1/

Coefficiente Flecha instantánea: Límite Flecha instantánea: 1/

Flecha casi-perm (cm): Flecha casi-perm/L: 1/

Coefficiente Flecha casi-permanente: Límite Flecha casi-permanente: 1/

Comprobaciones: Cumple

Viga GL24

B. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO | DB-SI

B.01 OBJETO

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1 El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación. (1)

11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

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

11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de .

11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

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

B.02 PROPAGACIÓN INTERIOR| DB SI 1

B.02.1 Compartimentación en sectores de incendio

El presente proyecto se compone de pequeños pabellones, todos ellos de menos de 100 m² construidos, que albergan diferentes usos y se encuentran separados entre sí, así como del resto de edificaciones.

Según la tabla 1.1 presente en el DB-SI 1 los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial público quedan exentos de constituir sector de incendio.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo <i>establecimiento</i> debe constituir <i>sector de incendio</i> diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los <i>establecimientos</i> cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <i>Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.</i>

La cooperativa de agroturismo se compone de:

- Administración
- Centro de interpretación (docente)
- Talleres de cocina y degustación (docente)
- Albergue (residencial público)

Además, en ninguno de los casos, los pabellones superan los 500 m².

Se concluye pues, que no es de aplicación la compartimentación en diferentes sectores de incendio.

Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	Riesgo bajo
Cocinas*	$20 < P \leq 30 \text{ kW}$	Riesgo bajo
Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos		
Salas de maquinaria frigorífica	$P \leq 400 \text{ kW}$	Riesgo bajo
Salas de máquinas de instalaciones de climatización		Riesgo bajo

*Las cocinas vinculadas al uso residencial público cumplirán con las exigencias:

- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.
- Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30 y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.

No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.

- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.

- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2016 “Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.” y tendrán una clasificación F400 90.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

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

B.03 PROPAGACIÓN EXTERIOR | DB SI 2

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

B.03.1 Medianeras y fachadas

-Riesgo de propagación horizontal: No es de aplicación ya que no existe riesgo de propagación horizontal dado que se trata de pabellones exentos.

-Riesgo de propagación vertical: No es de aplicación este apartado, de nuevo, al ser un edificios exentos.

B.03.2 Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

B.04 EVACUACIÓN DE OCUPANTES | DB SI 3

El conjunto de pabellones dispondrán de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlos o alcanzar un lugar seguro en condiciones de seguridad.

B.04.1 Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación tomamos los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del presente DB, en función de la superficie útil de cada zona.

Residencial público	400 m ²	20 m ² /persona	20 personas
Administrativo	70 m ²	10 m ² /persona	7 personas
Docente	170 m ²	5 m ² /persona	34 personas
Comercial	50 m ²	5 m ² /persona	10 personas
Pública concurrencia	640 m ²	1 m ² /persona	640 personas

B.04.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

De acuerdo con lo indicado en la tabla 3.1 del DB SI 2, cada pabellón dispondrá de una única salida de planta, cumpliendo con las siguientes condiciones:

- La ocupación no excederá de 100 personas
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excederá de 25m.

B.04.3 Dimensionado de los medios de evacuación

Puesto que en ninguno de los pabellones es necesario situar más de una salida y tampoco existen escaleras en los recorridos de evacuación, el único elemento a dimensionar serán las puertas de salida al exterior, en cuyo caso se cumplirá:

- Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas

B.05 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | DB SI 4

Se cumplirán las condiciones generales establecidas en la tabla 1.1 del DB SI 4.

Extintores portátiles: Uno de eficacia 21A -113B:

- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.

Bocas de incendio equipadas:

- En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas

Las condiciones del resto de usos no son de aplicación al presente proyecto.

B.06 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS | DB SI 5

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

B.06 1 Condiciones de aproximación y entorno

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

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

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.

B.06.2 Entorno de los edificios

-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.

- 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.

- 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

B.07 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA | DB SI 6

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

B.07.1 Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

⁽¹⁾ La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa *sectores de incendio* es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendios*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de *uso Residencial Vivienda*.

⁽³⁾ R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

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

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

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

B.07.2 Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida

B.07.3 Determinación de la resistencia al fuego

El cálculo y determinación de las acciones que se establecen en este DB se especifican en el correspondiente apartado de estructura.

C.01 OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)

1 El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

C.02 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS | SUA 1

C.02.1 Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI-A del DB-SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este documento.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

A la hora de comprobar la idoneidad de los suelos con los que se trabaja en el proyecto, también se debe tener en cuenta el lugar donde se encuentran y el material del que se forman.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

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

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

C.02.2 Discontinuidad del pavimento

1. Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

2. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

3. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- En zonas de uso restringido;
- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- En los accesos y en las salidas de los edificios;

- En el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

C.02.3 Desniveles

C.02.3.1 Protección de los desniveles

1. 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.

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.

C.02.3.2 Características de las barreras de protección

C.02.3.2.1 Altura

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, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1). La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

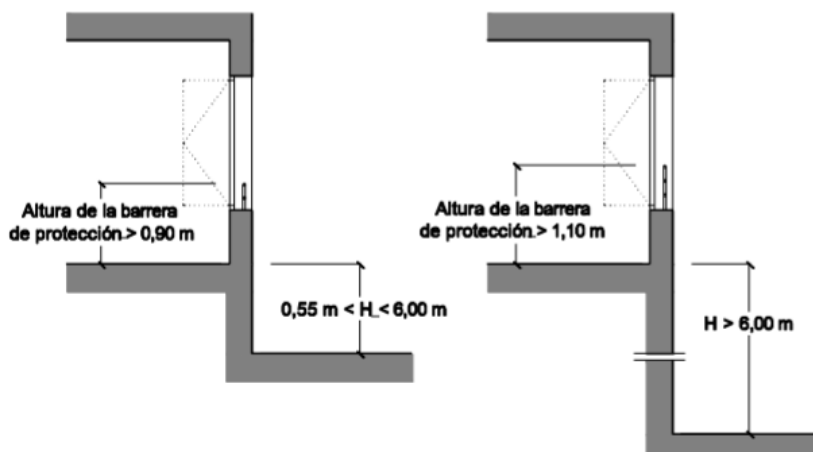


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

C.02.3.2.2 Resistencia

1 Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren

C.02.3.2.3 Características constructivas

1. En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
 - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2).

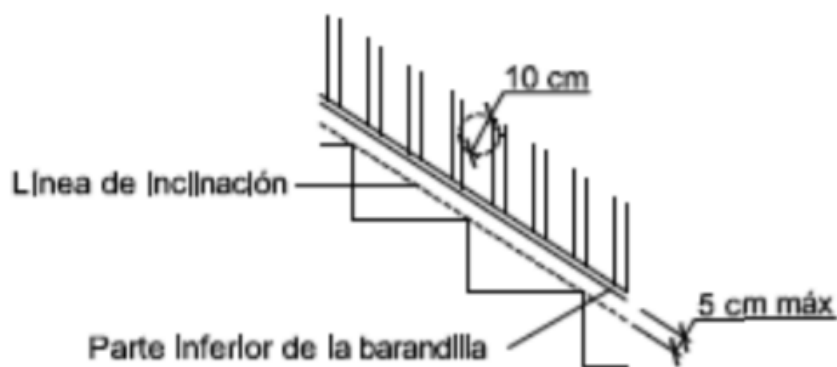


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

C.02.4 Escleras y rampas

C.02.4.1 Escaleras de uso general

En este proyecto únicamente se plantean escaleras de uso general exteriores, por lo que el apartado “Escaleras de uso restringido”, no aplica.

C.02.4.1.1 Peldaños

1 En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

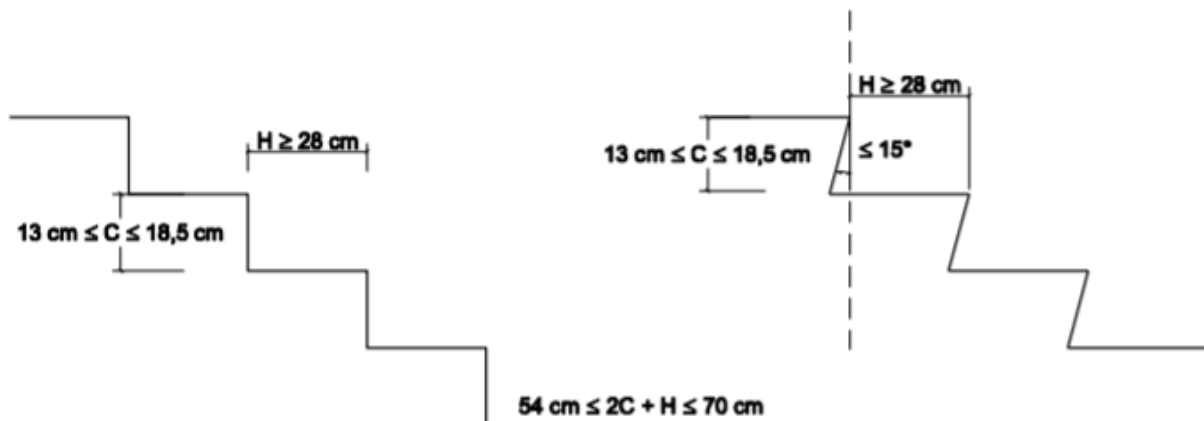


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

C.02.4.1.2 Tramos

1. Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

2. Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

3. Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de 21 cm. En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

4. La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
<i>Residencial Vivienda</i> , incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
<i>Docente</i> con escolarización infantil o de enseñanza primaria <i>Pública concurrencia y Comercial</i>	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
<i>Sanitario</i> Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

C.02.4.1.3 Pasamanos

1. Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

2. Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

3. En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.

4. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

5. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

C.02.4.2 Rampas

1 Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación:

C.02.4.2.1 Pendientes

1. 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.

C.02.4.2.2 Tramos

1. Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

2. La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

3. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

C.02.4.2.3 Mesetas

1. Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.
2. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.
3. No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

C.02.4.24 Pasamanos

1. Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.
2. Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.
3. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.
4. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

C.03 RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO | SUA 2

C.03.1 Impacto

C.03.1.1 Impacto con elementos fijos

1. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
2. Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
3. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
4. Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

C.03.1.2 Impacto con elementos practicables

1. Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.
2. Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.
3. Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas. 4 Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.

C.03.1.2 Impacto con elementos frágiles

1. Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN

12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

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

2. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

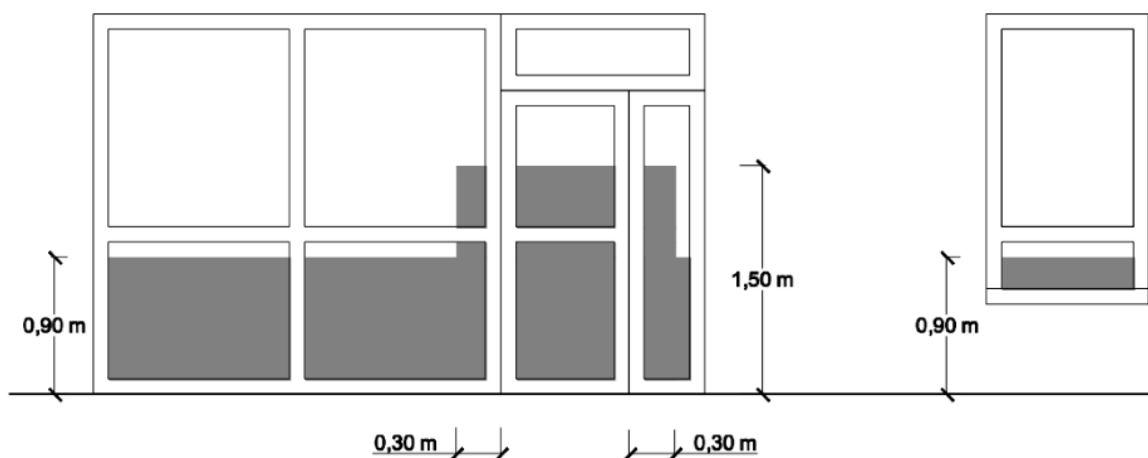


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

C.03.2 Atrapamiento

1. Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo (véase figura 2.1).



Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

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

C.04 RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS | SUA 3

C.04.1 Aprisionamiento

1. Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

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

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

4. Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

C.05 RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA | SUA 4

C.05.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos

interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

C.05.2 Alumbrado de emergencia

C.05.2.1 Dotación

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

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m² , incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

C.05.2.2 Posición y características de las luminarias

1. Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;

- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

C.05.2.3 Características de la instalación

1. La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
2. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
3. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
 - En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
 - En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 Iux, como mínimo.
 - A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
 - Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
 - Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

C.05.2.4 Iluminación de las señales de seguridad

1. La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:
 - La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

C.06 RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN | SUA 5

De acuerdo con lo establecido para el ámbito de aplicación:

1. Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie(1). En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

El apartado no es de aplicación para el proyecto que nos ocupa.

C.07 RIESGO DE AHOGAMIENTO | SUA 6

C.07.1 PISCINAS

1. Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

En el caso que nos ocupa, consideraremos lo aljibes como piscinas, puesto que se prevé que sean usados como tal.

C.07.1.1 Barreras de protección

1. Las piscinas en las que el acceso de niños a la zona de baño no esté controlado dispondrán de barreras de protección que impidan su acceso al vaso excepto a través de puntos previstos para ello, los cuales tendrán elementos practicables con sistema de cierre y bloqueo.

2. Las barreras de protección tendrán una altura mínima de 1,20 m, resistirán una fuerza horizontal aplicada en el borde superior de 0,5 kN/m y tendrán las condiciones constructivas establecidas en el apartado 3.2.3 de la Sección SUA 1.

C.07.1.2 Características del vaso de la piscina

C.07.1.2.1 Profundidad

1. La profundidad del vaso en piscinas infantiles será 50 cm, como máximo. En el resto de piscinas la profundidad será de 3 m, como máximo, y contarán con zonas cuya profundidad será menor que 1,40 m.
2. Se señalarán los puntos en donde se supere la profundidad de 1,40 m, e igualmente se señalará el valor de la máxima y la mínima profundidad en sus puntos correspondientes mediante rótulos al menos en las paredes del vaso y en el andén, con el fin de facilitar su visibilidad, tanto desde dentro como desde fuera del vaso.

C.07.1.2.2 Pendiente

1. Los cambios de profundidad se resolverán mediante pendientes que serán, como máximo, las siguientes:
 - En piscinas infantiles el 6%;
 - En piscinas de recreo o polivalentes, el 10 % hasta una profundidad de 1,40 m y el 35% en el resto de las zonas.

C.07.1.2.3 Huecos

1. Los huecos practicados en el vaso estarán protegidos mediante rejas u otro dispositivo de seguridad que impidan el atrapamiento de los usuarios.

C.07.1.2.4 Materiales

1. En zonas cuya profundidad no exceda de 1,50 m, el material del fondo será de Clase 3 en función de su resbaladicidad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SUA 1.
2. El revestimiento interior del vaso será de color claro con el fin de permitir la visión del fondo.

C.07.1.3 Andenes

1. El suelo del andén o playa que circunda el vaso será de clase 3 conforme a lo establecido en el apartado 1 de la Sección SUA 1, tendrá una anchura de 1,20 m, como mínimo, y su construcción evitará el encharcamiento.

C.07.1.4 Escaleras

1. Excepto en las piscinas infantiles, las escaleras alcanzarán una profundidad bajo el agua de 1m, como mínimo, o bien hasta 30 cm por encima del suelo del vaso.
2. Las escaleras se colocarán en la proximidad de los ángulos del vaso y en los cambios de pendiente, de forma que no disten más de 15 m entre ellas. Tendrán peldaños antideslizantes, carecerán de aristas vivas y no deben sobresalir del plano de la pared del vaso.

C.08 RIESGO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO | SUA 7

1. Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.
No es de aplicación en el caso que nos ocupa.

C.09 RIESGO POR ACCIÓN DEL RAYO | SUA 8

1. Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .
2. Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.
3. La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

- N_g : densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1;

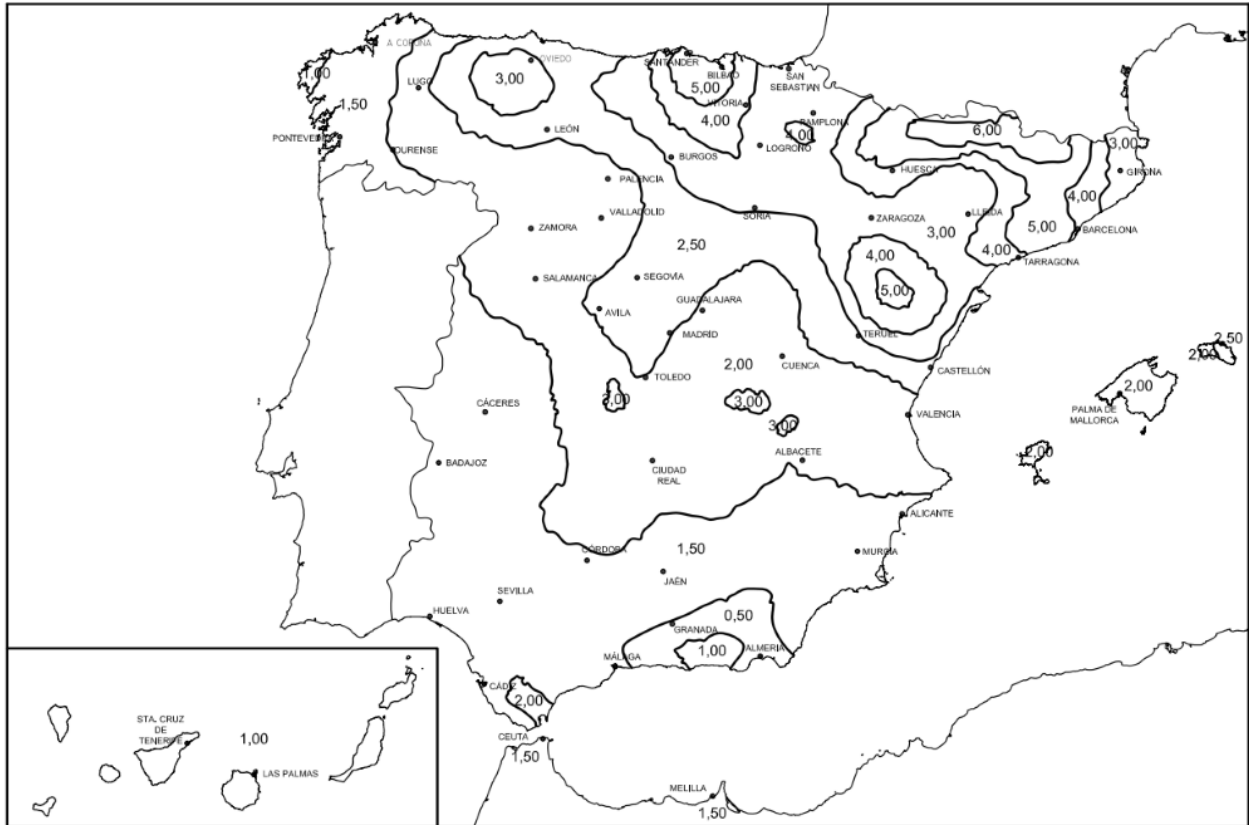


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

Según la figura 1.1 nos encontramos en **$N_g=2$ impactos/año, km^2**

- A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

El área A_e de un pabellón representativo (el de la zona de interpretación), es **$1490m^2$** aproximadamente

- C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C₁

Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Dado que nos encontramos en un entorno rodeado de vegetación, en ocasiones de la misma altura o más alta que las edificaciones, **C₁=0,5**.

Así pues:

$$N_e = 2 \cdot 1490 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 1,49 \cdot 10^{-3}$$

4. El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = (5,5/C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5) 10^{-3}$$

siendo:

- C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;
- C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;
- C₄ coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;
- C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C₂

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Considerando:

-C2= 3

-C3= 1

-C4= 1

-C3= 1

Na= (5,5/3·1·3·1) 10⁻³ = 0,0006

C.10 ACCESIBILIDAD | SUA 9

C.10.1 Condiciones de accesibilidad

1. 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.
2. 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.

C.10.1.1 Condiciones funcionales

C.10.1.1.1 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.

C.10.1.2 Dotación de elementos accesibles

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

Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles

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

De acuerdo con la tabla 1.1 del presente DB, la zona de albergue de la cooperativa de agroturismo dispondrá, como mínimo, de un alojamiento disponible.

C.10.1.3 Servicios higiénicos accesibles

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

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible 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.

C.10.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

C.10.2.1 Dotación

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

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

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

C.10.2.2 Características

1. Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
2. Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
3. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
4. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
5. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

D. SALUBRIDAD | DB-HS

D.01 OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias 93 básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”.

Tanto el objetivo del requisito básico “ Higiene, salud y protección del medio ambiente “, como las exigencias básicas se establecen el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

1. El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

Las exigencias básicas del DB-HS son:

Exigencia básica HS 1 – Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

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

Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

D.02 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

D.02.1 Ámbito de aplicación

1. Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

2. La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

D.02.2 Diseño

D.02.2.1 Muros

D.02.2.1.1 Grado de impermeabilidad

1. El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

2. La presencia de agua se considera

- Baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- Media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- Alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Todas las construcciones se encuentran por encima del nivel freático, con lo cual, el grado de impermeabilidad mínimo que cumplirán los muros será 1.

D.02.2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1. Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

		Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
		Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
Grado de impermeabilidad	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
	≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

De acuerdo con las exigencias establecidas en la anterior tabla, los muros dispondrán de las siguientes características:

- Imp. Interior C1+I2+D1+D5
- Imp exterior I2+I3+D1+D5

C) Constitución del muro:

C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

En nuestro caso el muro llega prefabricado a obra.

I) Impermeabilización:

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

D.02.2.1.3 Condiciones en los puntos singulares

1. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

D.02.2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

1. Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

2. En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo.

3 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 del presente DB.

4 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

D.02.2.1.3.2 Paso de conductos

1. Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
2. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.
3. Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

D.02.2.1.3.3 Esquinas y rincones

1. Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.
2. Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

D.02.2.1.3.4 Juntas

1. En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos:
 - Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
 - Sellado de la junta con una masilla elástica;
 - Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
 - Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
 - El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
 - Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

D.02.2.2 Suelos

D.02.2.2.1 Grado de impermeabilidad

1. El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks>10 ⁻⁵ cm/s	Ks≤10 ⁻⁵ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Puesto que no tenemos constancia del coeficiente de permeabilidad del terreno, adoptamos la solución más exigente dentro de la opción de presencia de agua baja. Grado de impermeabilidad mínimo 2.

D.02.2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1. Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	K2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
	5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

A continuación se describen las condiciones que cumplirán los suelos, de acuerdo a la anterior tabla.

Sub-base C2+C3

Inyecciones C2+C3+D1

Sin intervención C2+C3+D1

C) Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

D.02.2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

1. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

D.02.2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros

1. En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

2 Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

3. Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.

D.02.2.2.3.2 Encuentros entre suelos y particiones interiores

1. Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

D.02.2.3 Fachadas

D.02.2.3.1 Grado de impermeabilidad

1. El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- La zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;
- El grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

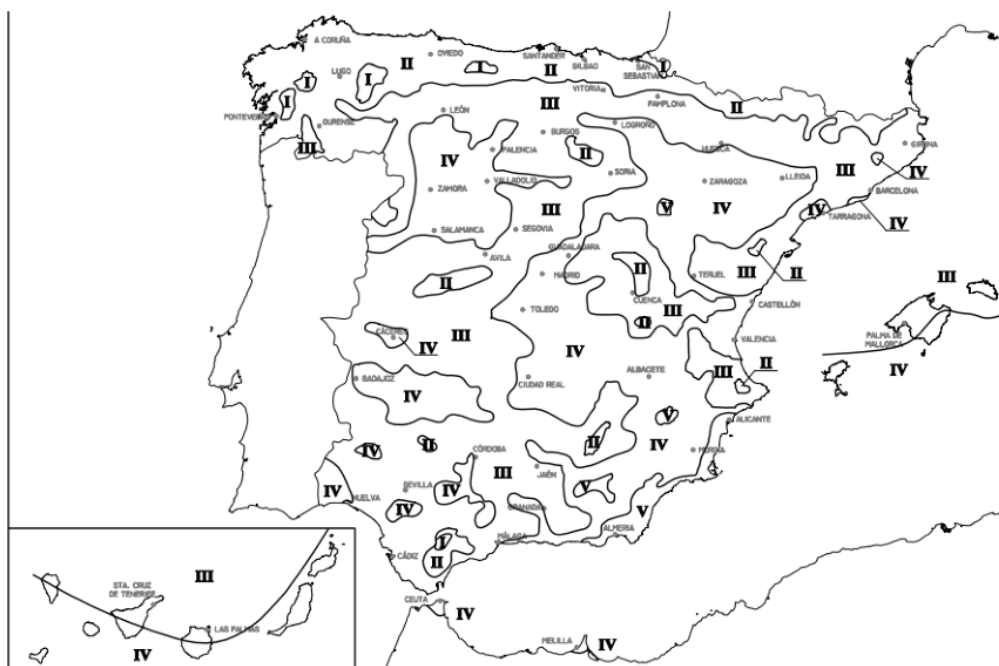


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

En Oliva, el grado de impermeabilidad que deben cumplir las fachadas como mínimo es 3.

D.02.2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1. Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2		
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2		
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sólo hoja, debe utilizarse C2.

Según la tabla 2.3 y para un grado de impermeabilidad ≤ 3 con revestimiento exterior, las fachadas deberán cumplir:

R1+B1+C1 ó R1+C2

2. A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos. En cada bloque el número de la denominación de la condición indica el nivel de prestación de tal forma que un número mayor corresponde a una prestación mejor, por lo que cualquier condición puede sustituir en la tabla a las que tengan el número de denominación más pequeño de su mismo bloque.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Aunque la solución adoptada no corresponde a ninguna de las establecidas en la composición de la hoja principal, consideramos que es asimilable al grado C2.

D.02.2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

1. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

D.02.2.3.3.1 Juntas de dilatación

1. Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DBSE-F Seguridad estructural: Fábrica.
2. En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente.
3. El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

D.02.2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

1. Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
2. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
3. Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

D.02.2.3.3.3 Encuentro de la fachada con la carpintería

1. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro.
2. Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.
3. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
4. El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.
5. La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

D.02.2.3.3.4 Antepechos y remates superiores de las fachadas

1. Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
2. Las albardillas deben tener una inclinación de 10º como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

D.02.2.3.3.5 Aleros y cornisas

1. Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10º como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
 - Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 - Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
 - Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
2. En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
3. La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

D.02.2.4 Cubiertas

D.02.2.4.1 Grado de impermeabilidad

1. Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

D.02.2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1. Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”;
- Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
- la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
- se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;
- Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

- se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
- la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
- se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
- Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
- Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
- Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

D.02.2.4.3 Condiciones de los componentes

D.02.2.4.3.1 Formación de pendientes

Al tratarse de cubiertas inclinadas, no es de aplicación.

D.02.2.4.3.2 Aislante térmico

La paja utilizada como aislante térmico tiene una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas y es compatible con la capa de impermeabilización.

D.02.2.4.3.3 Capa de impermeabilización

1. Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
2. Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

D.02.2.4.3.4 Tejado

1. Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de

otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

2. Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

D.02.2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

D.02.2.4.4.1 Cubiertas inclinadas

1. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

D.02.2.4.4.1.1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1. En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

3. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

4. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

D.02.2.4.4.1.2 Borde lateral

1. En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

D.02.2.4.4.1.3 Cumbre y limatesas

1. En las cumbres y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

2. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
3. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

D.02.2.4.4.1.4 Anclaje de elementos

1. Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
2. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

D.02.2.4.4.1.5 Canalones

1. Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
2. Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
3. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
4. Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
5. Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
 - Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
 - Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
 - Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

D.02.3 Dimensionado

D.02.3.1 Tubos de drenaje

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje, según indica la tabla 3.1 serán de:

- Pendiente mínima: 5‰
- Pendiente máxima: 14 ‰
- Diámetro nominal mínimo en drenes bajo suelo: 150 mm
- Diámetro nominal mínimo en el perímetro del muro: 200mm
- Superficie total mínima de orificios de los tubos de drenaje: 10 cm²/m y 12 cm²/m

D.02.3.2 Canaletas de recogida

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m ² de muro
2	5	14	1 cada 25 m ² de muro
3	8	14	1 cada 20 m ² de muro
4	8	14	1 cada 20 m ² de muro
5	12	14	1 cada 15 m ² de muro

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro son:

- Pendiente mínima: 8‰
- Pendiente máxima: 14 ‰
- Sumideros: 1 cada 20m² de muro

D.02.4 Productos de construcción

De acuerdo al presente apartado, se comprobaría que los productos recibidos en obra:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- Disponen de la documentación exigida.
- Están caracterizados por las propiedades exigidas,
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

Al mismo tiempo, el fabricante de las soluciones constructivas incorporadas en fachada y cubierta garantizaría el cumplimiento de los requisitos exigidos por este apartado.

Dada la naturaleza del proyecto así como la falta de datos y otros documentos a redactar como el Pliego de Condiciones Técnicas, estos apartados no pueden ser desarrollados con mayor extensión.

1 Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

D.02.5 Construcción

01. En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

(*) No se desarrolla este capítulo por tratarse de un proyecto teórico que no va a ejecutarse.

D.02.6 Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1, “Operaciones de mantenimiento” del apartado 6 del Documento Básico del DB-HS1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

D.03 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS | HS 2

D.03.1 Generalidades

Para los edificios y locales con otros usos (diferentes a viviendas) la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

D.03.2 Diseño y dimensionado

El conjunto de pabellones dispondrán de un espacio reservado y los medios suficientes para extraer los residuos ordinarios, generados en ellos, de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Los espacios reservados para los residuos serán exteriores y se encontrarán a una distancia menor de 25 m de cada pabellón.

D.03.3 Mantenimiento y conservación

Se señalarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores.

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1 de este apartado del DB-HS2.

D.04 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR | HS 3**D.04.1 Generalidades****D.04.1.1 Ámbito de aplicación**

1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

No le es de aplicación, ya que el proyecto a desarrollar no se trata de un edificio de viviendas, ni al ser un edificaciones de otro uso, cuenta con apartamentos o garajes.

2 Se consideran incluidos en el ámbito de aplicación los edificios de viviendas de cualquier tipo, incluso las viviendas aisladas, en hilera o pareadas. Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Se adoptan los criterios establecidos en ésta Sección que deben justificarse en la separata correspondiente de cumplimiento del RITE (según punto 1.1 del DB-HS3 “Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE).

Por tratarse de un Proyecto docente que no se desarrolla como un Proyecto de Ejecución, no es necesario justificar el cumplimiento del RITE que contemplaría las exigencias básicas de ésta Sección. Sin embargo cabe mencionar, que gracias a que en el proyecto se dispone de un sistema de aerotermia, se garantizará la renovación de aire necesaria para conseguir una buena calidad de aire interior, además todos los pabellones permiten la ventilación cruzada.

D.05 SUMINISTRO DE AGUA | HS 4**D.05.1 Generalidades****D.05.1.1 Ámbito de aplicación**

1 Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

D.05.2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

D.05.2.1 Propiedades de la instalación

D.05.2.1.1 Calidad del agua

- El agua de la instalación cumplirá con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
- Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.
- Los materiales que se utilizan en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben los requisitos que establece este DB- HS. Para ello, pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
- La instalación de suministro de agua tendrá las características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa.

D.05.2.1.2 Protección contra retornos

- Para evitar la inversión del sentido del flujo se dispondrán sistemas antirretorno después del contador, en la base de las montantes ascendentes, antes de los aparatos de refrigeración, etc.
- Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.
- En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.
- Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

D.05.2.1.3 Condiciones mínimas de suministro

- La instalación suministra a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

- La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

D.05.2.1.4 Mantenimiento

Los grupos de presión, los sistemas de tratamiento de agua y los contadores, se instalarán en locales que permitan realizar adecuadamente su mantenimiento. Por otra parte, las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores, siempre que sea posible, se diseñarán de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual disponen de arquetas o registros.

D.05.2.1.5 Señalización

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

D.05.2.1.6 Ahorro de agua

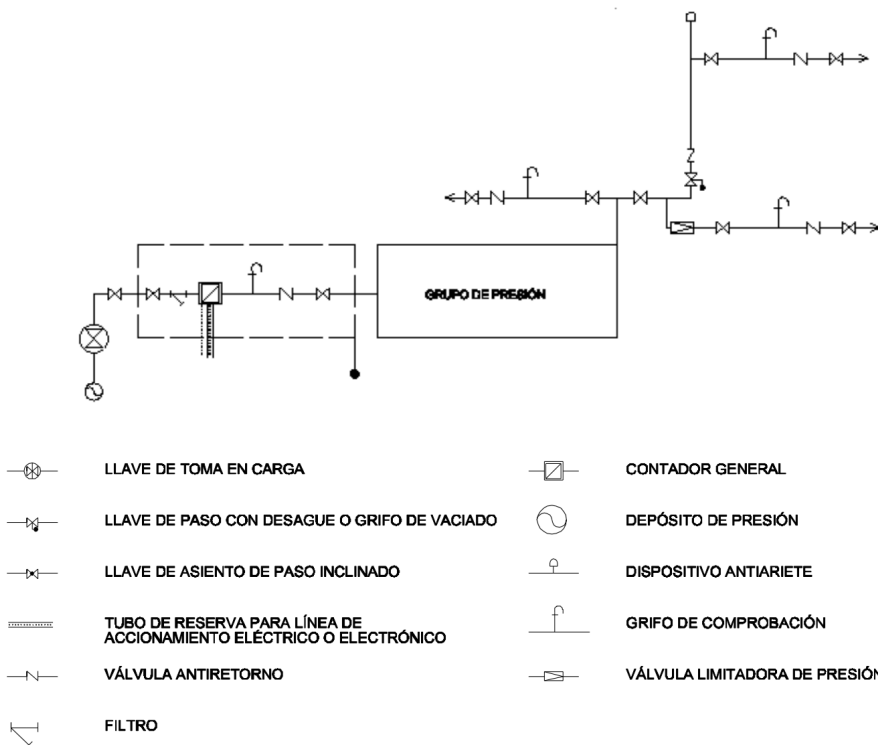
- Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
- En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.
- En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

D.05.3 DISEÑO

Cada una de las cuatro zonas que componen la cooperativa contará con una instalación de suministro de agua compuesta por una acometida, una instalación general y derivaciones colectivas.

D.05.3.1 Esquema general de la instalación

- a) Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.



D.05.3.2 Elementos que componen la instalación

D.05.3.2.1 Red de agua fría

D.05.3.2.1.1 Acometida

Nos encontramos en una zona rural, pero suponemos que existe red general de suministro de agua, puesto que existen edificaciones muy próximas al ámbito de actuación.

Así pues, la acometida dispone de una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida, de un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general y de una llave de corte en el exterior de la propiedad.

D.05.3.2.1.2 Instalación general

La instalación general contendrá:

- Llave de corte general
- Filtro de la instalación general
- Armario o arqueta del contador general
- Tubo de alimentación:
- Distribuidor principal

D.05.3.2.2 Instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

El agua caliente sanitaria se produce mediante un sistema de aerotermia conectado a una instalación fotovoltaica de Autoconsumo compartida. Este tipo de instalaciones extraen energía ambiental contenida en la temperatura del aire y la transfieren al interior o al agua corriente. El 75% de la energía térmica necesaria es obtenido por el sistema de aerotermia del ambiente exterior, mientras que el 25% restante se obtendrá mediante la instalación fotovoltaica. De esta manera el 100% de la energía térmica necesaria en cada uno de las zonas de la cooperativa se suplirá con energía limpia.

El sistema de aerotecnia contará con los siguientes elementos:

- La bomba de calor propiamente dicha.
- Una central de gestión de datos
- Sistema de gestión en el interior de la vivienda.
- Sonda de la temperatura exterior
- Los aparatos de emisión.

D.05.3.2.2.1 Distribución (impulsión y retorno)

En el diseño de la red de agua caliente se aplican las mismas consideraciones que en la red de agua fría. Para la obtención de agua caliente sanitaria existe en las salas de instalaciones un depósito acumulador que almacena el agua caliente generada mediante el sistema de climatización de aerotermia con fotovoltaica.

Al contrario que en agua fría, para suministro de ACS la red de distribución deberá estar dotada de una red de retorno, cuando la longitud de la tubería de ida hasta el punto de consumo más alejado supere los 15 metros. Dicha red de retorno estará formada por los siguientes elementos:

- Un colector de retorno, con pendiente descendente, desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la de retorno
- Columnas de retorno conectando los colectores de retorno con el acumulador o calentador centralizado.

D.05.3.2.2.2 Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución. En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación.

D.05.3.3 Protección contra retornos

Se dispondrá de sistemas antiretorno para evitar la inversión del sentido del flujo. Estos se ubicarán: -

En el tubo de alimentación

- Después del contador
- En la base del montante
- Previo a los sistemas de climatización

D.05.3.4 Separación respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deberán discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente en al menos 4 cm. Por tanto, horizontalmente, las tuberías estarán situadas a una distancia de 5 cm. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.

Así mismo, las tuberías discurrirán por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

D.05.3.5 Señalización

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

D.05.3.6 Ahorro de agua

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública cuentan con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, se equipan con sistemas de recuperación de agua.

D.05.4 DIMENSIONADO

El dimensionado y trazado de la red de distribución de agua, se realiza según lo dispuesto en el DB-HS en el Anejo C de cálculo de fontanería. Por tratarse de un Proyecto docente que no se desarrolla como un Proyecto de Ejecución, no se dimensionará cada uno de los elementos. No obstante, sí que se deja constancia del procedimiento a seguir.

D.05.4.1 Reserva de espacio en el edificio

Se prevé un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1 para cada una de las zonas de la cooperativa.

D.05.4.2 Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos. Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica, de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo (tabla 2.1). -establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo: en tuberías metálicas: 0,50-2,00 m/s y en tuberías termoplásticas y multicapas: 0,50-3,50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

En la comprobación de la presión, se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado, de acuerdo con lo siguiente:

- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible.

En las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia. De esta manera, en la siguiente tabla se establecen los diámetros y materiales obtenidos y la comparación con el diámetro mínimo exigido por el DB-HS.

D.05.4.4 Dimensionado de las redes de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría. En el dimensionado de las redes de retorno de ACS, para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3oC desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso. En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico. El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas. Considerando que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

Para el cálculo de los dilatadores, en los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002. En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

D.05.4.5 Construcción

Para la ejecución de la instalación, esta se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

D.05.4.6 Productos de construcción

En la puesta en servicio, se realizarán pruebas y ensayos de las instalaciones interiores. La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Los pasos a seguir en esta prueba se realizarán de acuerdo a lo establecido en el apartado correspondiente del DB-HS. Se prestará especial atención a la incompatibilidad entre materiales y al tratamiento de las juntas.

D.05.4.7 Mantenimiento y conservación

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3. Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales

como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

D.06 EVACUACIÓN DE AGUA | HS 5

D.06.1 GENERALIDADES

D.06.1.1 Ámbito de aplicación

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

D.06.2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. - Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

D.06.3 DISEÑO

D.06.3.1 Condiciones generales de la evacuación

Los colectores del edificio desaguarán preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Puesto que los residuos evacuados son domésticos, no se requiere un tratamiento previo antes de su evacuación.

En los pabellones existirá un sistema separativo, que además almacenará distribuirá las aguas pluviales a los aljibes y acequias cercanas con el fin de introducirla en el sistema de regadío. El sistema estará conectado a la acometida de salida al alcantarillado público para evacuar el agua sobrante.

D.06.3.2 Configuración de los sistemas de evacuación

Al existir dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales, se dispone en los pabellones de un sistema separativo y cada red de canalizaciones se conecta de forma independiente con la exterior correspondiente.

D.06.3.3 Elementos que componen las instalaciones

- Los cierres hidráulicos son sifones individuales, propios de cada aparato. Son autolimpiables, sus superficies interiores no retienen materias sólidas. No tienen partes móviles; tienen un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable. La altura mínima de cierre hidráulico es 50 mm para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima es 100 mm. La corona está a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón es igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño aumenta en el sentido del flujo. Se instalan lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

-Las redes de pequeña evacuación cumplen con los requisitos exigidos. Su trazado de la red será, dentro de lo permisible, lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas. Las redes de evacuación se conectarán con la bajante más próxima y se ejecutarán colgadas en el caso de tener tramos horizontales.

- Las bajantes y canalones no presentan desviaciones ni retranqueos. Las bajantes tienen un diámetro uniforme en toda su altura. Se plantea una red enterrada de tubos, desagües y derivaciones de poliestireno y polipropileno, con un sifón individual en cada aparato. Las bajantes serán también de poliestireno y exteriores mientras que los colectores serán enterrados y también de poliestireno.

Los colectores enterrados. Los tubos se disponen en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable con una

pendiente del 2 % . La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

- Se disponen raquetas a pie de bajante sobre cimiento de hormigón y tapa practicable. Se dispondrá de arquetas registrables en la red subterránea que discurre por las galerías. En el interior de los cuartos húmedos, se disponen en los sifones por la parte inferior.

-El subsistema de ventilación primaria se considera suficiente como único sistema de ventilación. La salida de la ventilación está convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño es tal que la acción del viento favorece la expulsión de los gases.

-La cota de alcantarillado es inferior a la cota de evacuación, por lo que no es necesario un sistema de elevación.

D.06.4 DIMENSIONADO

Por tratarse de un Proyecto docente que no se desarrolla como un Proyecto de Ejecución, no es necesario este apartado de cálculo del dimensionado. Sin embargo sí que se dejará constancia de la cantidad de elementos a tener en cuenta y la estimación de estos según los diámetros mínimos que exige la norma. Se aplica un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

D.06.4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

1. La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

- 2 . El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.
- 3 . Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Los diámetros de los ramales colectores y las bajantes se obtendrán con la ayuda de estas tablas. Puede consultarse su dimensionado en la documentación gráfica presentada.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

D.06.4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

1. La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1.



Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Teniendo en cuenta la ubicación del proyecto, la intensidad pluviométrica se corresponde con: Zona B, Isoyeta entre 70 y 80 = 160 mm/h

$$i = 160 \text{ mm/h}, f = 160/100 = 1,6$$

D.06.4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

Se debe considerar un número de puntos de recogida suficientes para que no haya:

- desniveles superiores a 150 mm
- pendientes superiores al 0,5 % (evitar sobrecarga excesiva en cubierta)

El número de sumideros de aguas pluviales será:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada $150 m^2$

D.06.4.2.2 Canalones

1 El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

2 Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que: $f = i / 100$ (4.1) siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

En nuestro caso, $f=1,6$

3 Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

Teniendo en cuenta que la mayor superficie de evacuación de cubierta no supera los 100 m², dimensionamos los canalones por el lado de la seguridad, suponiendo que dicha superficie es 100m² en todos los casos.

Según las tablas anteriores y para una superficie de cálculo de 160 m² obtenemos, con una pendiente de 0,5%, un diámetro nominal de canalón de 200mm.

Puesto que la sección del canalón será cuadrangular, ésta deberá tener, como mínimo, un área de $1,1 \cdot (\pi 100^2) = 34557 \text{mm}^2$. Si utilizamos canalones rectangulares de 20x20cm quedarán dimensionaos por el lado de la seguridad.

D.06.4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

1 El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la <i>bajante</i> (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Puesto que tenemos una superficie de cálculo de 160 m², el diámetro nominal de las bajantes será de 75mm

D.06.4.3 Dimensionado de las redes de ventilación

D.06.4.3.1 Ventilación primaria

Consistirá en la prolongación de la bajante por encima de la cubierta 1.5 o 2m, debidamente protegido ante cuerpos extraños.

E. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO | DB-HR

E. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO | DB-HR

E.01 OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico “Protección frente al ruido”.

Tanto el objetivo del requisito básico “Protección frente al ruido”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

E.02 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;
- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

E.03 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

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 que se establecen en el apartado B.1.
- b) No superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado B.2.
- c) Cumplirse las especificaciones del apartado B.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

E.04 DESCRIPCIÓN DE LOS RECINTOS

Con ayuda del Anejo A del DB-HR dividiremos los distintos tipos de espacios de la cooperativa de agroturismo en distintos tipos de recintos dependiendo de sus características acústicas. Podrán ser:

1. Recinto habitable: recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;
- b) aulas, salas de conferencias, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;
- c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario u hospitalario;
- d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;
- e) cocinas, baños, aseos, pasillos, distribuidores y escaleras, en edificios de cualquier uso;
- f) cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

En el presente proyecto la mayoría de las estancias pertenecen a este grupo: administración, salas multiuso, habitaciones, baños, etc.

2. Recinto protegido: recinto habitable con mejores características acústicas. Se consideran recintos protegidos los siguientes recintos habitables:

- a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;
- b) aulas, salas de conferencias, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;
- c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario u hospitalario;
- d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;

Se consideran recintos **no habitables** aquellos no destinados al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

3. Recinto de actividad: aquellos recintos, en los edificios de uso residencial (público y privado), hospitalario o administrativo, en los que se realiza una actividad distinta a la realizada en el resto de los recintos del edificio en el que se encuentra integrado, siempre que el nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, del recinto sea mayor que 70 dBA. Por ejemplo, actividad comercial, de pública concurrencia, etc.

Según esta definición, en la cooperativa que estamos proyectando no encontraríamos ningún recinto de actividad, ya que cada una de las partes está dedicado a una función diferenciada del resto.

4. Recinto de instalaciones: aquellos espacios que contiene equipos de instalaciones colectivas del edificio, entendiéndose como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones ambientales de dicho recinto. A efectos de este DB, el recinto del ascensor no se considera un recinto de instalaciones a menos que la maquinaria esté dentro del mismo.

Las exigencias de aislamiento acústico entre recintos se establecen entre una unidad de uso y cualquier recinto del edificio que no pertenezca a dicha unidad de uso. Entre recintos protegidos o habitables y recintos de instalaciones, o recintos de actividad o ruidosos.

Las exigencias de aislamiento acústico entre un recinto y el exterior se aplican solo a los recintos protegidos de un edificio.

Si un edificio de cualquier uso incluye recintos de uso residencial público o privado u hospitalario, estos recintos deben aislarse del resto de actividades del edificio. En el DB-HR se consideran que son

unidades de uso y se aplican las exigencias de aislamiento acústico del DB-HR relativas a ruido entre recintos.

E.05 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

E.05.1 Valores límite de aislamiento

E.05.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

a) En los recintos protegidos:

i. Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado:

– El índice global de reducción acústica, ponderado A, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii. Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no es menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, de éstas no es menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, del cerramiento no es menor que 50 dBA.

iii. Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no es menor que 55 dBA.

iv. Protección frente al ruido procedente del exterior:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, entre un recinto protegido y el exterior no es menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

(1) En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

- Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, L_d , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

Dado que no conocemos el L_d en el territorio de Oliva consideramos que éste es 60dBA. No obstante al considerarse un entorno tranquilo, aislado de edificaciones y sin exposición directa al ruido de automóviles, se considerará un índice de ruido día de 50 dBA.

b) En los recintos habitables:

i. Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado:

- El índice global de reducción acústica, ponderado A, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii. Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no es menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice

global de reducción acústica, ponderado A, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

iii. Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

c) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

E.05.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera..

ii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

b) En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

E.05.1.3 Valores límite de tiempo de reverberación

1 En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Las aulas multiusos, así como la zona de comedor-restaurante de la cooperativa cumplirán con las exigencias establecidas.

Al tratarse de pabellones aislados comunicados por caminos exteriores, no existe problema de reverberación en zonas comunes.

E.05.1.4 Ruido y vibraciones de las instalaciones

1. Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del centro a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenta perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

2. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, es tal que se cumplen los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

3. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, es tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

4. Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4 del DB HR.

E.06 DISEÑO Y DIMENSIONADO

E.06.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos

E.06.1.1 Datos previos y procedimiento

1 Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente.

2 En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m , y de índice global de reducción acústica, ponderado A , RA , y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$. Los valores de RA y de $L_{n,w}$ pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, del Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

3 También debe conocerse el valor del índice de ruido día, L_d , de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1.

Para la resolución del aislamiento acústico se elige la opción simplificada, que se desarrolla íntegramente en el artículo 3.1.2 del DB HR.

E.06.1.2 Opción simplificada: Soluciones de aislamiento acústico

1. La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

2. Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior.

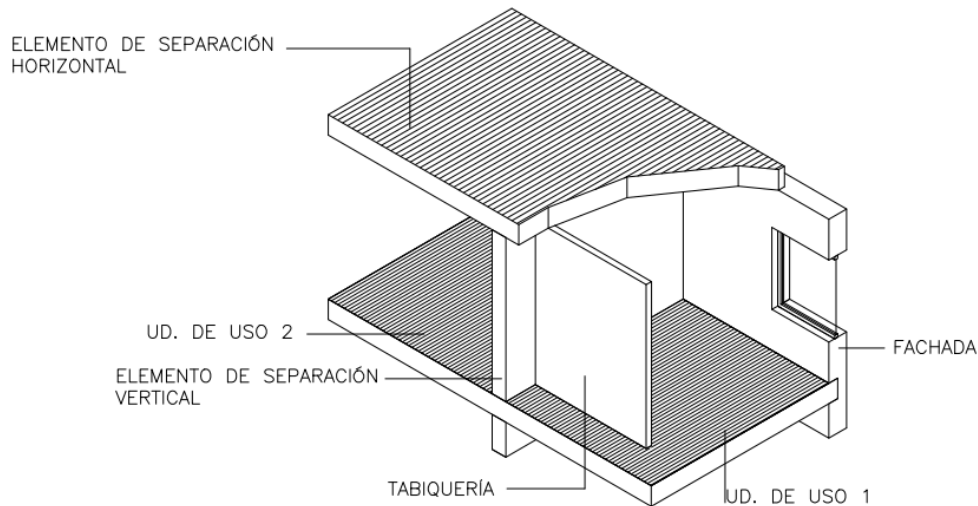


Figura 3.1. Elementos que componen dos recintos y que influyen en la transmisión de ruido entre ambos

3 Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos en el apartado 2.1.

E.06.1.2.1 Parámetros acústicos de los elementos constructivos

Los parámetros que definen cada elemento constructivo son los siguientes:

a) Para el elemento de separación vertical, la tabiquería y la fachada:

- i. m , masa por unidad de superficie del elemento base, en kg/m^2 .
- ii. RA , índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento base, en dBA.
- iii. ΔRA , mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al trasdosado.

b) Para el elemento de separación horizontal:

- i. m , masa por unidad de superficie del forjado, en kg/m^2 , que corresponde al valor de masa por unidad de superficie de la sección tipo del forjado, excluyendo ábacos, vigas y macizados.
- ii. RA , índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado, en dBA.
- iii. ΔL_w , reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, en dB, debida al suelo flotante.
- iv. ΔRA , mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al suelo flotante o al techo suspendido.

E.06.1.2.2 Condiciones mínimas de la tabiquería

En la tabla 3.1 se expresan los valores mínimos de la masa por unidad de superficie, m , y del índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , que deben tener los diferentes tipos de tabiquería.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m²	R_A dBA
Fábrica o <i>paneles prefabricados pesados con apoyo directo</i>	70	35
Fábrica o <i>paneles prefabricados pesados con bandas elásticas</i>	65	33
<i>Entramado autoportante</i>	25	43

E.06.1.2.3 Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales

Al tratarse de construcciones de una sola planta, en ningún caso se da la opción de recintos cuyo elemento de unión sea un forjado. Así pues, los elementos horizontales (cubiertas) cumplirán con lo establecido en el apartado E.05.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo.

No obstante, sí que se da el caso de un recinto de instalaciones o de actividad que sea colindante horizontalmente con un recinto protegido o habitable del edificio o con una arista horizontal común con los mismos, en cuyo caso se dispone de un suelo flotante cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_{Wp} , sea la especificada en la tabla 3.3.

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales

Forjado ⁽¹⁾ (F)		Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería										Condi- ciones de la facha- da ⁽⁶⁾
		Tabiquería de fábrica o de paneles prefabrica- dos pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesa- dos con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flo- tante.			Tabiquería de entramado auto- portante				
		Suelo flotan- te ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendi- do ⁽⁵⁾	Suelo flotan- te ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendi- do ⁽⁵⁾	Suelo flotan- te ⁽²⁾⁽³⁾		Techo sus- pendi- do ⁽⁵⁾		
m kg/m ²	R _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA		
175	44				26	3 15	15 4	26	0 2 6 7 8	8 7 5 1 0	2H	
									4 9 14 15 19	15 12 5 4 3	1H	
								(31)	(4) (9) (14) (15) (17) (18)	(15) (10) (5) (4) (1) (0)	2H	
											1H	
200	45				25	2 8 15	15 5 2	24	0 2 4 6 7	7 6 5 1 0	2H	
									2 9 15	15 5 2	1H	
					(30)	(14) (15) (19)	(15) (14) (11)	(29)	(1) (2) (9) (11) (16)	(15) (14) (7) (5) (0)	2H	
											1H	
225	47				24	0 2 5 15 17	15 8 5 1 0	23	0 2 4 0 2 5 9 14 15	4 3 0 15 8 5 2 1 0	2H	
									(0) (2) (8) (9) (12) (13)	(13) (11) (5) (4) (1) (0)	2H	
					(29)	(9) (15) (19)	(15) (9) (7)	(28)			1H	

E.06.1.2.4 Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos

1. En la tabla 3.4 se expresan los valores mínimos que deben cumplir los elementos que forman los huecos y la parte ciega de la fachada, la cubierta o el suelo en contacto con el aire exterior, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior indicados en la tabla 2.1 y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la fachada vista desde el interior de cada recinto protegido.

2 El parámetro acústico que define los componentes de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior es el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves, $R_{A,tr}$, de la parte ciega y de los elementos que forman el hueco.

3 Este índice, R_{Atr} , caracteriza al conjunto formado por la ventana, la caja de persiana y el aireador si lo hubiera.

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega ≠ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Huecos					
			Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA					
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%	
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	33	
		40	25	28	30	31		
		45	25	28	30	31		
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	35	
		40	27	30	32	34		
		45	26	29	32	33		
$D_{2m,nT,Atr} = 34^{(1)}$	36	40	30	33	35	36	36	
		45	29	32	34	36		
		50	28	31	34	35		
$D_{2m,nT,Atr} = 36^{(1)}$	38	40	33	35	37	38	38	
		45	31	34	36	37		
		50	30	33	36	37		
$D_{2m,nT,Atr} = 37$	39	40	35	37	39	39	39	
		45	32	35	37	38		
		50	31	34	37	38		
$D_{2m,nT,Atr} = 41^{(1)}$	43	45	39	40	42	43	43	
		50	36	39	41	42		
		55	35	38	41	42		
$D_{2m,nT,Atr} = 42$	44	50	37	40	42	43	44	
		55	36	39	42	43		
		60	36	39	42	43		
$D_{2m,nT,Atr} = 46^{(1)}$	48	50	43	45	47	48	48	
		55	41	44	46	47		
		60	40	43	46	47		
$D_{2m,nT,Atr} = 47$	49	55	42	45	47	48	49	
		60	41	44	47	48		
$D_{2m,nT,Atr} = 51^{(1)}$	53	55	48	50	52	53	53	
		60	46	49	51	52		

⁽¹⁾ Los valores de estos niveles límite se refieren a los que resultan de incrementar 4 dBA los exigidos en la tabla 2.1, cuando el ruido exterior dominante es el de aeronaves.

⁽²⁾ El índice $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco expresado en la tabla 3.4 se aplica a las ventanas que dispongan de aireadores, sistemas de microventilación o cualquier otro sistema de apertura de admisión de aire con dispositivos de cierre en posición cerrada.

E.06.1.3 Tiempo de reverberación y absorción acústica

1. El tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión:

$$T = \frac{0,16 V}{A}$$

siendo:

V: volumen del recinto, [m³];

A: absorción acústica total del recinto, [m²];

2. La absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión:

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$$

siendo:

$\alpha_{m,i}$ coeficiente de absorción acústica medio de cada paramento, para las bandas de tercio de octava centradas en las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz;

S_i área de paramento cuyo coeficiente de absorción es α_i , [m²];

$A_{O,m,j}$: área de absorción acústica equivalente media de cada mueble fijo absorbente diferente [m²];

V: Volumen del recinto, [m³]

m_m : coeficiente de absorción acústica en el aire, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y de valor 0,006m⁻¹.

Para calcular el tiempo de reverberación y la absorción acústica, deben utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica medio, α_m , de los acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos utilizados y el área de absorción acústica equivalente medio, $A_{O,m}$, de cada mueble fijo, obtenidos mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en el Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos del CTE.

En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio α_m de productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w de acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos de los recintos

E.07 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

E.07.1 Características exigibles a los productos

1. Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, proporcionadas por el fabricante.
2. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².
3. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:
 - a) resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m², obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
 - b) la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.
 - c) el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , se utilizará el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

E.07.2 Características exigibles a los elementos constructivos

1. Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA.
Trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA.
2. Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:
 - a) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA.
 - b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB.
 Los suelos flotantes se caracterizan por:
 - a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA.
 - b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, Δ , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA.
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.
- c) el coeficiente de absorción acústica medio, α_m , si su función es el control de la reverberación.

3. La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB.
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA.
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA.
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB.
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:

- f) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB.
- g) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA.
- h) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA.
- i) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB.
- j) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.
- k) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207.

Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido de automóviles, $D_{n,e,Atr}$, en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados.

4. Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido de automóviles, $D_{n,e,Atr}$, en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados.

5. Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

6. Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m , en m^2 .

7. En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han

obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

En las expresiones A.16 y A.17 del Anejo A se facilita el procedimiento de cálculo del índice global de reducción acústica mediante la ley de masa para elementos constructivos homogéneos enlucidos por ambos lados.

En la expresión A.27 se facilita el procedimiento de cálculo del nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para elementos constructivos homogéneos.

E.07.2 Características exigibles a los elementos constructivos

1. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
2. Deberá comprobarse que los productos recibidos:
 - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
 - b) disponen de la documentación exigida;
 - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
 - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.
3. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

E.08 CONSTRUCCIÓN

E.08.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutan con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos.

E.08.1.1 Elementos de separación verticales y tabiquería

1. Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no son pasantes. Cuando se disponen por las dos caras de un elemento de

separación vertical, no son coincidentes, excepto cuando se interponen entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

2. Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos son estancas, para ello se sellan o se emplean cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

E.08.1.2 De entramado autoportante y trasdosados de entramado

1. Los elementos de separación verticales de entramado autoportante son montados en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE-102041-IN. En ambos casos se utilizan los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

2. Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos son tratadas con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

3. En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, se contrapean las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilera autoportante.

4. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara se rellena en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilera utilizada.

5. En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepilla la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilera.

E.08.1.3 Techos suspendidos y suelos registrables

1. En la ejecución de los techos suspendidos y suelos registrables se cumplirán las condiciones siguientes: cuando discurren conductos de instalación por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

2. En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, estas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

3. En el caso de que los techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continuada la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

4. Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente en los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferente, fachadas y cubiertas.

E.08.1.4 fachadas y cubiertas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad y la permeabilidad del aire.

E.08.1.5 Instalaciones

Se utilizan elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que producen vibraciones y los elementos constructivos.

E.08.1.6 Acabados superficiales

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no modifican las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

E.08.2 Control de ejecución

1. Se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.
3. Asimismo, se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

E.08.3 Control de la obra terminada

1. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
2. En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de

reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

3. Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4. En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

E.08.4 Mantenimiento y conservación

1. Los distintos edificios proyectados se mantienen de tal forma que en sus recintos se conservan las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

2. Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

3. Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

F.01 OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito 141 básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Ahorro de energía”.

Tanto el objetivo del requisito básico “Ahorro de energía”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Las exigencias básicas del DB-HE son:

Exigencia básica HE 1 – Limitación de la demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Exigencia básica HE 2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de

Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

Exigencia básica HE 3 – Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Exigencia básica HE 4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Exigencia básica HE 5 – Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

F.02 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA | HE 1

F.02.1 Ámbito de aplicación

1. Esta Sección es de aplicación en:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes:

• ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;

• reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio; • cambio de uso.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m² ;
- e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;
- f) cambio del uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso.

Algunos de los pabellones, como los destinados a habitaciones de albergue quedan excluidas del ámbito de aplicación por tener una superficie útil menor de 50m². No obstante, dado el carácter del proyecto, se plantea que todos los pabellones cumplan con las mismas características de ahorro energético.

F.02.2 Demanda energética

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, Oliva en este caso, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2 del DB-HE.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las Tablas.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la Tabla 2.1 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

F.02.3 Condensaciones

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan

absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

F.02.4 Permeabilidad del aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire. La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1 del DB-HE.

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- a) para las zonas climáticas A y B: 50 m³/h m².

Tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica

Zonas climáticas Península Ibérica																		
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
Albacete	D3	677										h < 450			h < 950			h ≥ 950
Alicante/Alacant	B4	7					h < 250					h < 700			h ≥ 700			
Almería	A4	0	h < 100				h < 250	h < 400				h < 800			h ≥ 800			
Ávila	E1	1054														h < 550	h < 850	h ≥ 850
Badajoz	C4	168									h < 400	h < 450			h ≥ 450			
Barcelona	C2	1											h < 250		h < 450	h < 750	h ≥ 750	
Bilbao/Bilbo	C1	214												h < 250			h ≥ 250	
Burgos	E1	861														h < 600	h ≥ 600	h ≥ 600
Cáceres	C4	385									h < 600				h < 1050			h ≥ 1050
Cádiz	A3	0	h < 150				h < 450					h < 600	h < 850			h ≥ 850		
Castellón/Castelló	B3	18					h < 50					h < 500			h < 600	h < 1000		h ≥ 1000
Ceuta	B3	0					h < 50											
Ciudad Real	D3	630									h < 450	h < 500			h ≥ 500			
Córdoba	B4	113					h < 150				h < 550				h ≥ 550			
Coruña, La/ A Coruña	C1	0												h < 200			h ≥ 200	
Cuenca	D2	975													h < 800	h < 1050		h ≥ 1050
Gerona/Girona	D2	143											h < 100		h < 600	h < 600		h ≥ 600
Granada	C3	754	h < 50				h < 350				h < 600	h < 800			h < 1300			h ≥ 1300
Guadalajara	D3	708													h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Huelva	A4	50	h < 50				h < 150	h < 350				h < 800			h ≥ 800			
Huesca	D2	432										h < 200			h < 400	h < 700		h ≥ 700
Jaén	C4	436					h < 350				h < 750				h < 1250			h ≥ 1250
León	E1	346																h < 1250
Lérida/Lleida	D3	131										h < 100			h < 600			h ≥ 600
Logroño	D2	379											h < 200		h < 700			h ≥ 700
Lugo	D1	412														h < 500		h ≥ 500
Madrid	D3	589										h < 500			h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Málaga	A3	0					h < 300					h < 700			h ≥ 700			
Melilla	A3	130																
Murcia	B3	25					h < 100					h < 550			h ≥ 550			
Orense/Ourense	D2	327									h < 150	h < 300			h < 800			h ≥ 800
Oviedo	D1	214												h < 50			h < 550	h ≥ 550
Palencia	D1	722															h < 800	h ≥ 800
Palma de Mallorca	B3	1					h < 250					h ≥ 250						
Pamplona/Iruña	D1	456											h < 100		h < 300	h < 600		h ≥ 600
Pontevedra	C1	77												h < 350		h ≥ 350		
Salamanca	D2	770													h < 800			h ≥ 800
San Sebastián/Donostia	D1	5															h < 400	h ≥ 400
Santander	C1	1												h < 150			h < 650	h ≥ 650
Segovia	D2	1013														h < 1000		h ≥ 1000
Sevilla	B4	9					h < 200					h ≥ 200						
Soria	E1	984														h < 750	h < 800	h ≥ 800
Tarragona	B3	1						h < 50				h < 500			h ≥ 500			
Tenuef	D2	995										h < 450	h < 500			h < 1000		h ≥ 1000
Toledo	C4	445										h < 500			h ≥ 500			
Valencia/València	B3	8					h < 50					h < 500			h < 950			h ≥ 950
Valladolid	D2	704													h < 800			h ≥ 800
Vitoria/Gasteiz	D1	512														h < 500		h ≥ 500
Zamora	D2	617														h < 800		h ≥ 800
Zaragoza	D3	207										h < 200			h < 650			h ≥ 650
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1

F.02.5 Cuantificación de la exigencia

Esta sección es de obligado cumplimiento en edificios de nueva construcción, como es el caso del que estamos proyectando y por eso habrá que tenerla en cuenta. El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

Para el cálculo de las transmitancias térmicas límites, deberemos asignar a Peñíscola, el emplazamiento de nuestro solar, una zona climática de invierno según lo establecido en la tabla B.1 donde se señalan las zonas climáticas de la Península Ibérica. La nuestra será la zona climática B3.

De esta zona climática en particular se extraen unas transmitancias límites en el anejo D del documento que marcaán los valores más altos que podrán tener los diferentes apartados constructivos del proyecto.

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Llim}: 0,30$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

F.02.6 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

1. Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;
- procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;
- demandas energéticas de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;
- para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables;
- en caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

F.02.7 CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Para el correcto cálculo de esta sección de un proyecto se debe optar por uno de los 2 métodos de cálculo, la opción simplificada o la opción general. No podemos utilizar el procedimiento simplificado porque no se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes: que el porcentaje de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie; y que el porcentaje de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

F.02.7.1 OBJETO

El objeto de la opción general es triple y consiste en:

- a) limitar la demanda energética de los edificios de una manera directa, evaluando dicha demanda mediante el método de cálculo especificado en 3.3.2 del DB-HE. Esta evaluación se realizará considerando el edificio en dos situaciones:
como edificio objeto, es decir, el edificio tal cual ha sido proyectado en geometría (forma y tamaño), construcción y operación.
como edificio de referencia, que tiene la misma forma y tamaño del edificio objeto, la misma zonificación interior y el mismo uso de cada zona que tiene el edificio objeto, los mismos obstáculos remotos del edificio objeto y unas calidades constructivas de los componentes de fachada, suelo y 145 cubierta por un lado y unos elementos de sombra por otro que garantizan el cumplimiento de las exigencias de demanda energética, establecidas en el apartado 2.1 del DB-HE.
- b) limitar la presencia de condensaciones en la envolvente térmica, según el apartado 2.2 del DB-HE.
- c) limitar las infiltraciones de aire para las condiciones establecidas en 2.3 del DB-HE.

F.02.7.2 APLICABILIDAD

La única limitación para la utilización de la opción general es la derivada del uso en el edificio de soluciones constructivas innovadoras cuyos modelos no puedan ser introducidos en el programa informático que se utilice.

En el caso de utilizar soluciones constructivas no incluidas en el programa se justificarán en el proyecto las mejoras de ahorro de energía introducidas y que se obtendrán mediante método de simulación o cálculo al uso.

F.02.7.3 CONFORMIDAD CON LA OPCIÓN

El procedimiento de aplicación para verificar que un edificio es conforme con la opción general consiste en comprobar que:

a) las demandas energéticas de la envolvente térmica del edificio objeto para régimen de calefacción y refrigeración son ambas inferiores a las del edificio de referencia. Por régimen de calefacción se entiende, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive.

Como excepción, se admite que en caso de que para el edificio objeto una de las dos demandas anteriores sea inferior al 10% de la otra, se ignore el cumplimiento de la restricción asociada a la demanda más baja. Además para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la Tabla 2.1 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

b) la humedad relativa media mensual en la superficie interior sea inferior al 80% para controlar las condensaciones superficiales. Comprobar, además, que la humedad acumulada en cada capa del cerramiento se seca a lo largo de un año, y que la máxima condensación acumulada en un mes no sea mayor que el valor admisible para cada material aislante.

c) el cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos establecidas en el apartado 2.3.

d) en el caso de edificios de viviendas, la limitación de la transmitancia térmica de las particiones interiores que limitan las unidades de uso con las zonas comunes del edificio según el apartado 2.1 del DB-HE.

F.02.7.4 MÉTODO DE CÁLCULO

El método de cálculo que se utilice para demostrar el cumplimiento de la opción general se basará en cálculo hora a hora, en régimen transitorio, del comportamiento térmico del edificio, teniendo en cuenta de manera simultánea las solicitudes exteriores e interiores y considerando los efectos de masa térmica.

El desarrollo del método de cálculo debe contemplar los aspectos siguientes:

a) particularización de las solicitudes exteriores de radiación solar a las diferentes orientaciones e inclinaciones de los cerramientos de la envolvente, teniendo en cuenta las sombras propias del edificio y la presencia de otros edificios u obstáculos que pueden bloquear dicha radiación.

b) determinación de las sombras producidas sobre los huecos por obstáculos de fachada como voladizos, retranqueos, salientes laterales, etc.

c) valoración de las ganancias y pérdidas por conducción a través de cerramientos opacos y huecos acristalados considerando la radiación absorbida.

- d) transmisión de la radiación solar a través de las superficies semi- transparentes teniendo en cuenta la dependencia con el ángulo de incidencia.
- e) valoración del efecto de persianas y cortinas exteriores a través de coeficientes correctores del factor solar y de la transmitancia térmica del hueco.
- f) cálculo de infiltraciones a partir de la permeabilidad de las ventanas.
- g) comprobación de la limitación de condensaciones superficiales e intersticiales.
- h) toma en consideración de la ventilación en términos de renovaciones/ hora para las diferentes zonas y de acuerdo con unos patrones de variación horarios y estacionales.
- i) valoración del efecto de las cargas internas, diferenciando sus fracciones radiantes y convectivas teniendo en cuenta variaciones horarias de la intensidad de las mismas para cada zona térmica.
- j) valoración de la posibilidad de que los espacios se comporten a temperatura controlada o en oscilación libre (durante los periodos en los que la temperatura de éstos se sitúe espontáneamente entre los valores de consigna y durante los periodos sin ocupación).
- k) acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio que se encuentren a diferente nivel térmico.

F.02.7.5 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO NECESARIA PARA LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO

F.02.7.5.1 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

Para la definición geométrica será necesario especificar los siguientes datos:

- a) situación, forma, dimensiones de los lados, orientación e inclinación de todos los cerramientos de espacios habitables y no habitables. De igual manera se precisará si están en contacto con aire o con el terreno.
- b) longitud de los puentes térmicos, tanto de los integrados en las fachadas como de los lineales procedentes de encuentros entre cerramientos.
- c) para cada cerramiento la situación, forma y las dimensiones de los huecos (puertas, ventanas, lucernarios y claraboyas) contenidos en el mismo.
- d) para cada hueco la situación, forma y las dimensiones de los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales y cualquier otro elemento de control solar exterior al hueco.
- e) para las persianas y cortinas exteriores no se definirá su geometría sino que se incluirán coeficientes correctores de los parámetros de caracterización del hueco.
- f) La situación, forma y dimensiones de aquellos obstáculos remotos que puedan arrojar sombra sobre los cerramientos exteriores del edificio.

F.02.7.5.2 DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

Para la definición constructiva se precisarán para cada tipo de cerramiento los datos siguientes:

a) Parte opaca de los cerramientos:

1. espesor y propiedades de cada una de las capas (conductividad térmica, densidad, calor específico y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua).
2. absorptividad de las superficies exteriores frente a la radiación solar en caso de que el cerramiento esté en contacto con el aire exterior.
3. factor de temperatura de la superficie interior en caso de que se trate de cerramientos sin capa aislante.

b) Puentes térmicos:

1. transmitancia térmica lineal

c) Huecos y lucernarios:

1. transmitancia del acristalamiento y del marco.
2. factor solar del acristalamiento.
3. absorptividad del marco.
4. corrector del factor solar y corrector de la transmitancia para persianas o cortinas exteriores.
5. permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos para una sobrepresión de 100Pa. (Para las puertas se proporcionará siempre un valor por defecto igual a 60 m³/h m²).

Se especificará para cada espacio si se trata de un espacio habitable o no habitable, indicando para estos últimos, si son de baja carga interna o alta carga interna. Así mismo, se indicarán para cada espacio la categoría del mismo en función de la clase de higrometría o, en caso de que se pueda justificar, la temperatura y la humedad relativa media mensual de dicho espacio para todos los meses del año.

F.02.7.6 PROGRAMA INFORMÁTICO DE REFERENCIA

Para la verificación de la opción general se podrán utilizar programas de ordenador alternativos basados en el método de cálculo y que sean Documentos Reconocidos del CTE.

Con el fin de que cualquier programa informático que desarrolle el método de cálculo pueda ser aceptado como procedimiento válido para cumplimentar la opción general, éste debe ser validado con el procedimiento que se establezca para su reconocimiento.

F.03 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS | HE 2

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

F.04 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN | HE 3

F.04.1 ÁMBITOS DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
- c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;
- d) cambios de uso característico del edificio;
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

F.04.2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

F.04.2.1 VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

1. La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux.
2. Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

F.04.2.1 POTENCIA INSTALADA EN EDIFICIO

1. La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m ²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

- a) Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética. Son por ejemplo aquellos espacios destinados al trabajo y la investigación donde no tiene una relevancia tan importante la cualidad estética de la luz
- b) Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética. Como por ejemplo la sala polivalente o la zona de cafetería.

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la Tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

F.04.2.3 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

1. Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3;

- b) cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la Tabla 2.2 del apartado 2.2 de la sección HE 3;
- c) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.3 de la sección HE 3;
- d) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

F.04.2.4 SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;
- b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. También, en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las condiciones presentes en la norma que, en este caso, por tratarse de un edificio acristalado en prácticamente todo su perímetro y sin ningún edificio obstáculo que afecte al ángulo de incidencia solar, quedan más que satisfechas.

F.04.3 CÁLCULO

F.04.3.1 DATOS PREVIOS

1. Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:
 - a) el uso de la zona a iluminar;
 - b) el tipo de tarea visual a realizar

- c) las necesidades de luz y del usuario del local;
- d) el índice del local K o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil); l
- e) as reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala;
- f) las características y tipo de techo;
- g) las condiciones de la luz natural;
- h) el tipo de acabado y decoración;
- i) el mobiliario previsto.

F.04.3.2 MÉTODO DE CÁLCULO

1. El método de cálculo utilizado, que quedará establecido en la memoria del proyecto, será el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado 4.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares y luminarias.
2. Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para cada zona:
 - a) valor de eficiencia energética de la instalación VEEI;
 - b) iluminancia media horizontal mantenida E_m en el plano de trabajo;
 - c) índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador.
Asimismo, se incluirán los valores del índice de rendimiento de color (R_a) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar utilizados en el cálculo.
3. Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para el edificio completo:
 - a) valor de potencia total instalada en lámpara y equipo auxiliar por unidad de área de superficie iluminada.
4. El método de cálculo se formalizará bien manualmente o a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados mencionados en el punto 2 anterior. Estos programas informáticos podrán establecerse en su caso como Documentos Reconocidos.

F.04.4 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

1. Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las

operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

ECOPERATIVA

AGROTURISMO: COOPERATIVA EN EL TERRITORIO RURAL DE OLIVA

MEMORIA GRÁFICA

Autora:
Cristina Valero Martínez
Tutor:
Enrique Fernández-Vivancos González
Cotutores:
Guillermo González Pérez
Javier Poyatos Sebastian
Escuela:
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Curso:
2019-2020
Titulación:
Máster Universitario en Arquitectura



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

O. CONTENIDOS

A. PLANIMETRÍA DESCRIPTIVA

A.01 EL TERRITORIO

-A.01.1 Territorio existente y ámbito de intervención

A.02 LA INTERVENCIÓN

-A.02.1 Emplazamiento general

-A.02.2 Zona 1: bienvenida

-A.02.2.1 Preexistencia

-A.02.2.2 Intervención

-A.02.3 Zona 2: interpretación

-A.02.3.1 Preexistencia

-A.02.3.2 Intervención

-A.02.4 Zona 3: degustación

-A.02.4.1 Preexistencia

-A.02.4.2 Intervención

-A.02.5 Zona 4: convivencia

-A.02.5.1 Preexistencia

-A.02.5.2 Intervención

B. PLANIMETRÍA TÉCNICA

B.01 DETALLES CONSTRUCTIVOS

B.02 ESTRUCTURA

B.03 INSTALACIONES

B.03.1 Electricidad

B.03.2 Accesibilidad

B.03.3 Fontanería

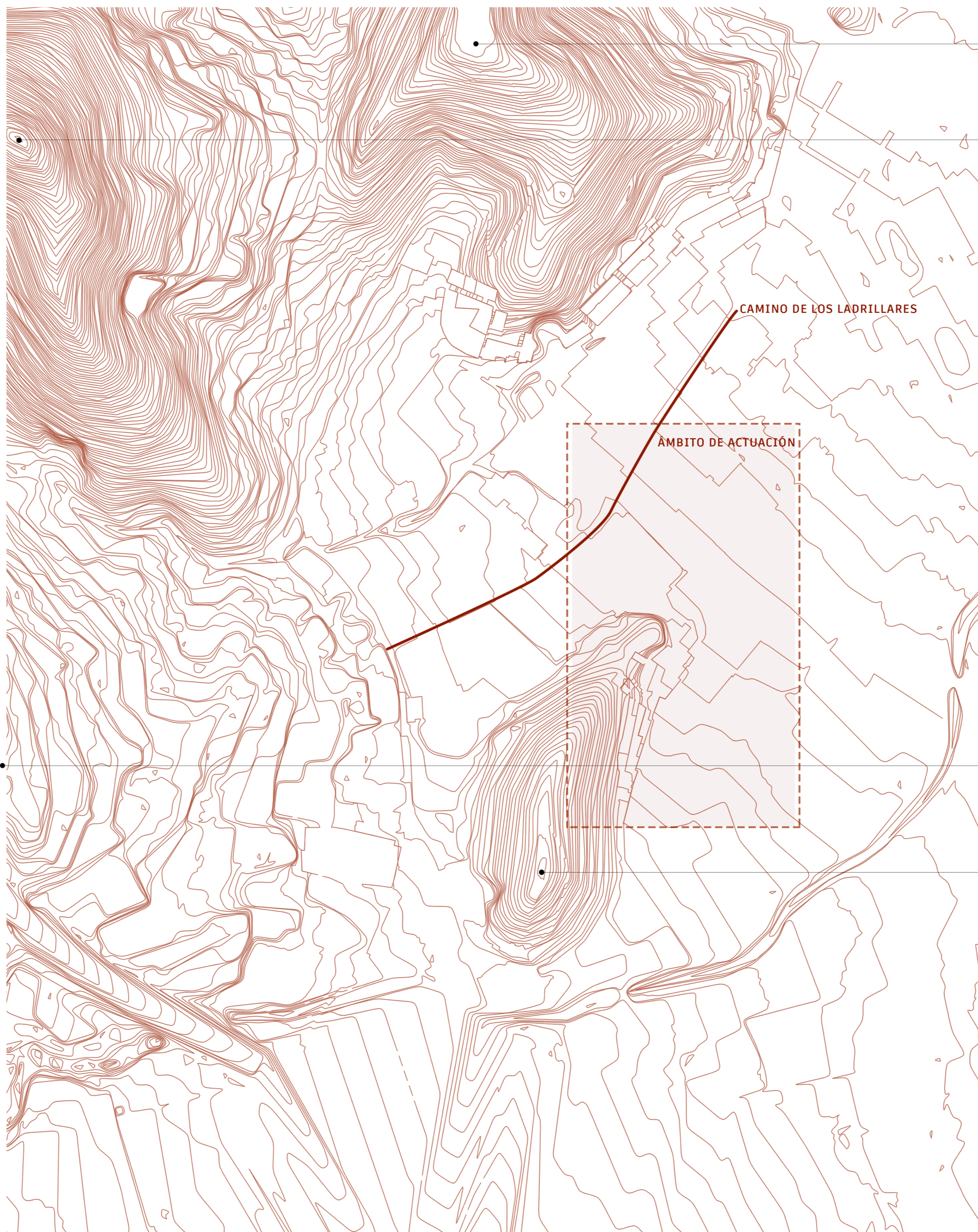
B.03.4 Saneamiento

B.03.5 Pluviales

B.03.6 Incendios

A. PLANIMETRÍA DESCRIPTIVA
A.01 EL TERRITORIO

MONTAÑAS



SANTA ANNA
desnivel: 70 metros

TOSSAL DE LA CREU
desnivel: 115 metros

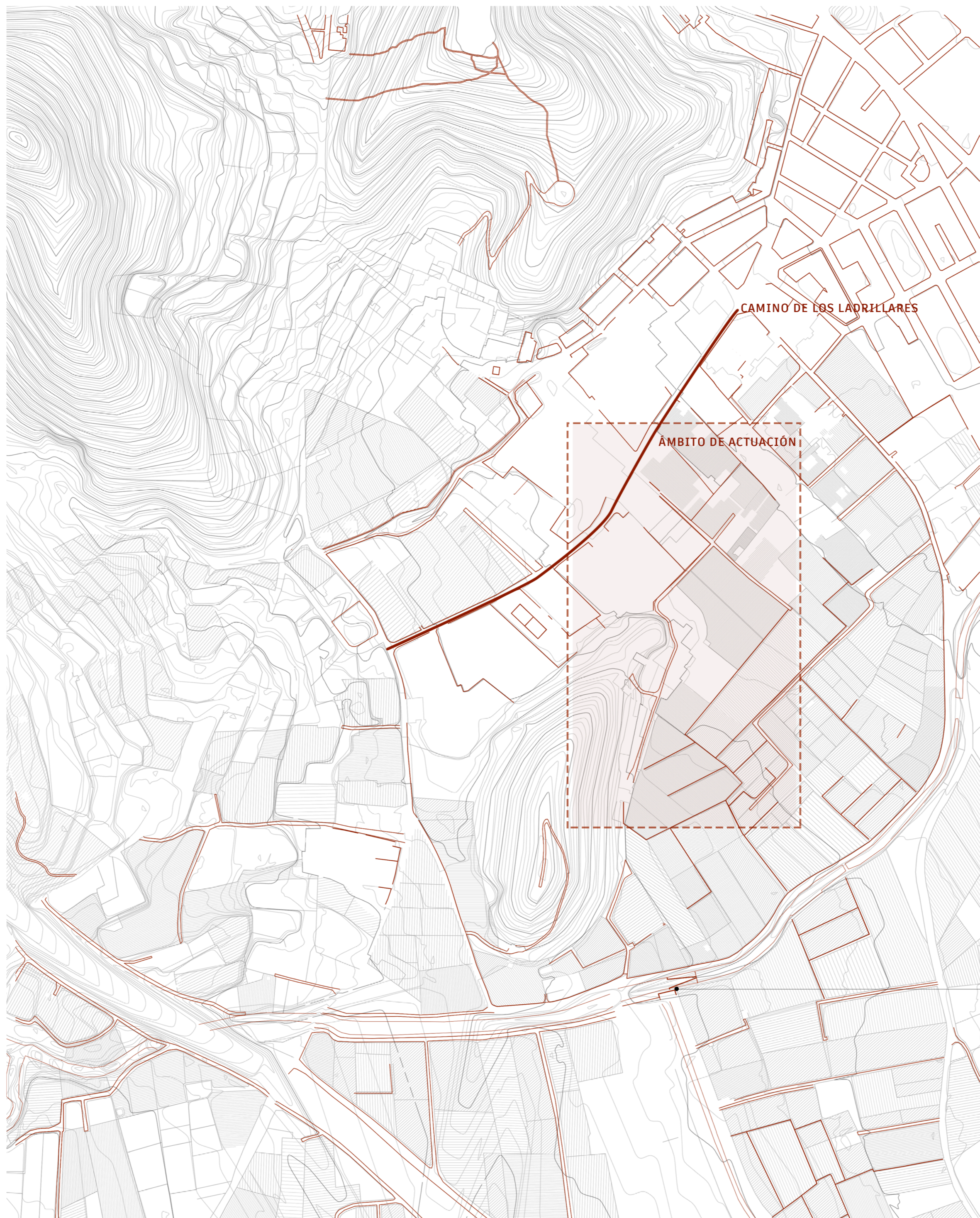
RACÓ DE SANT ANTONI
desnivel: 70 metros

L'ALGAR
desnivel: 20 metros

TERRITORIO AGRÍCOLA



MUROS ACEQUIAS Y CAMINOS



SEQUIA MARE



SANTA ANNA

ZONA 1: BIENVENIDA

[= 150 m²]. Se sitúa en el cruce entre la Senda dels Lladres y el Camí dels Rajolars, actuando como gradación entre la cerámica y los cultivos. La plaza, parcialmente pavimentada, introduce al usuario en el camino agrícola que le conducirá hasta la siguiente parada. Consta de dos estancias y unos aseos públicos que mantienen la huella de la construcción preexistente (de la que prescindimos por motivos constructivos). Una de las estancias se destina al almacenamiento de bicis de alquiler y la otra es un espacio administrativo.

ZONA 2: INTERPRETACIÓN

[= 550 m²]. Vinculados a espacios de contemplación, aparecen las aulas y el museo, que permiten dar a conocer la tradición agrícola. La alquería preexistente aloja el espacio museístico, y todo a su alrededor es de nueva construcción. A cada espacio interior se vincula un patio acotado que permite albergar eventos al aire libre en un paraje inmejorable. El camino continúa hasta llegar a la parte noreste de l'Algar donde aparece un espacio principalmente vinculado a la gastronomía.

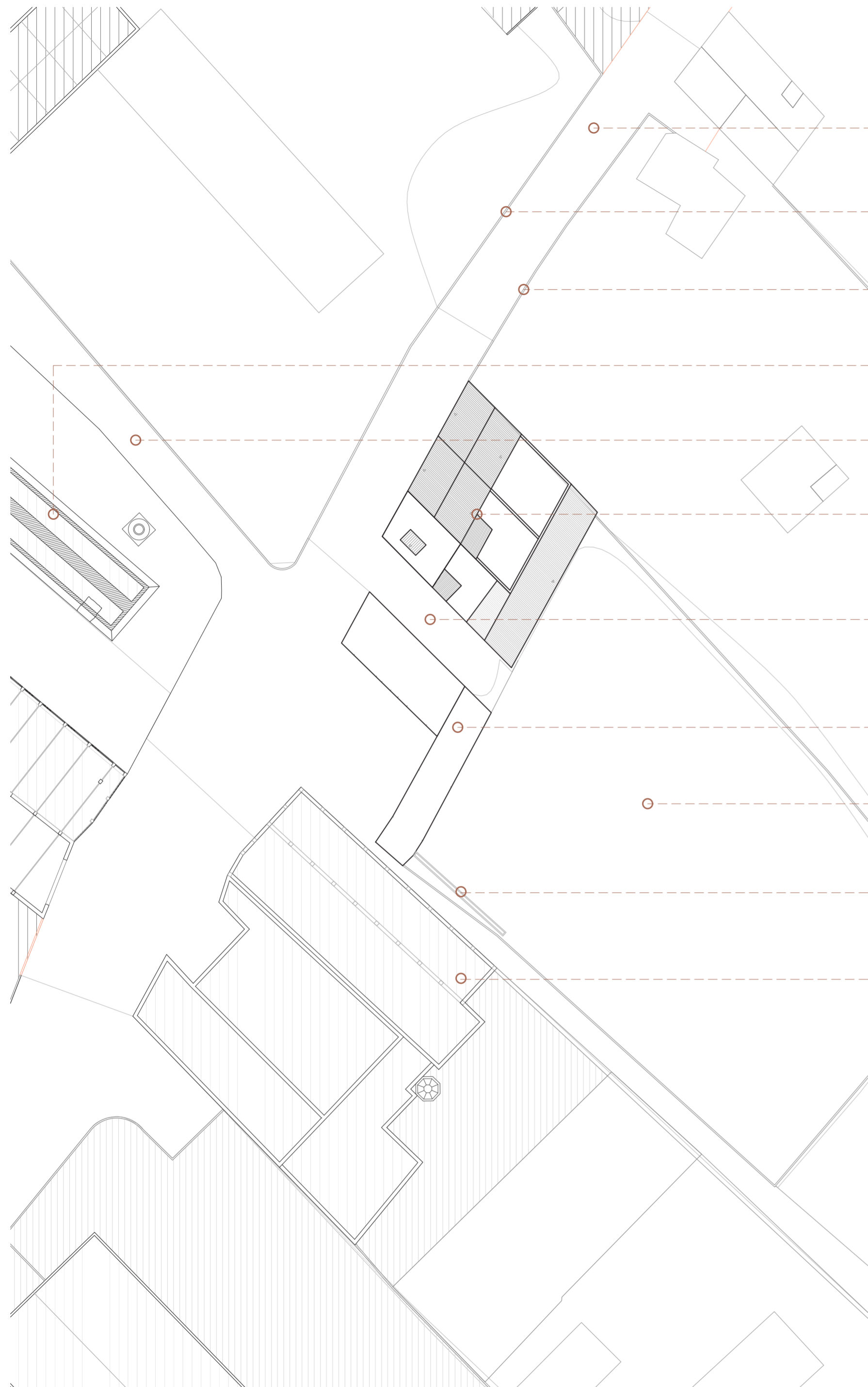
ZONA 3: DEGUSTACIÓN

[= 800 m²]. Formada por cuatro estancias diferentes, alberga un espacio para la degustación de cítricos y derivados, una tienda de km0, un espacio de talleres gastronómicos y un comedor-restaurante. Cada una de las estancias se relaciona gradualmente con el entorno agrario y montañoso mediante patios parcialmente cubiertos.

ZONA 4: CONVIVENCIA

[= 500 m²]. Por último, como culmen antes de ascender el Algar, aparece esta zona en el territorio abancalado. Una serie de pequeños pabellones que se van adaptando a la topografía albergan las comodidades necesarias para pasar unos días disfrutando de todo lo descrito.

L'ALGAR



Camino de los Ladrillares

Muro perimetral de la Salvaora

Muro perimetral de la huerta

Horno de Arlandis

Senda dels Lladres (comunicación con Santa Anna)

Edificación residencial en muy mal estado de conservación

Punto de unión ladrillares-huerta

Edificación industrial que supone una barrera hacia el territorio agrario

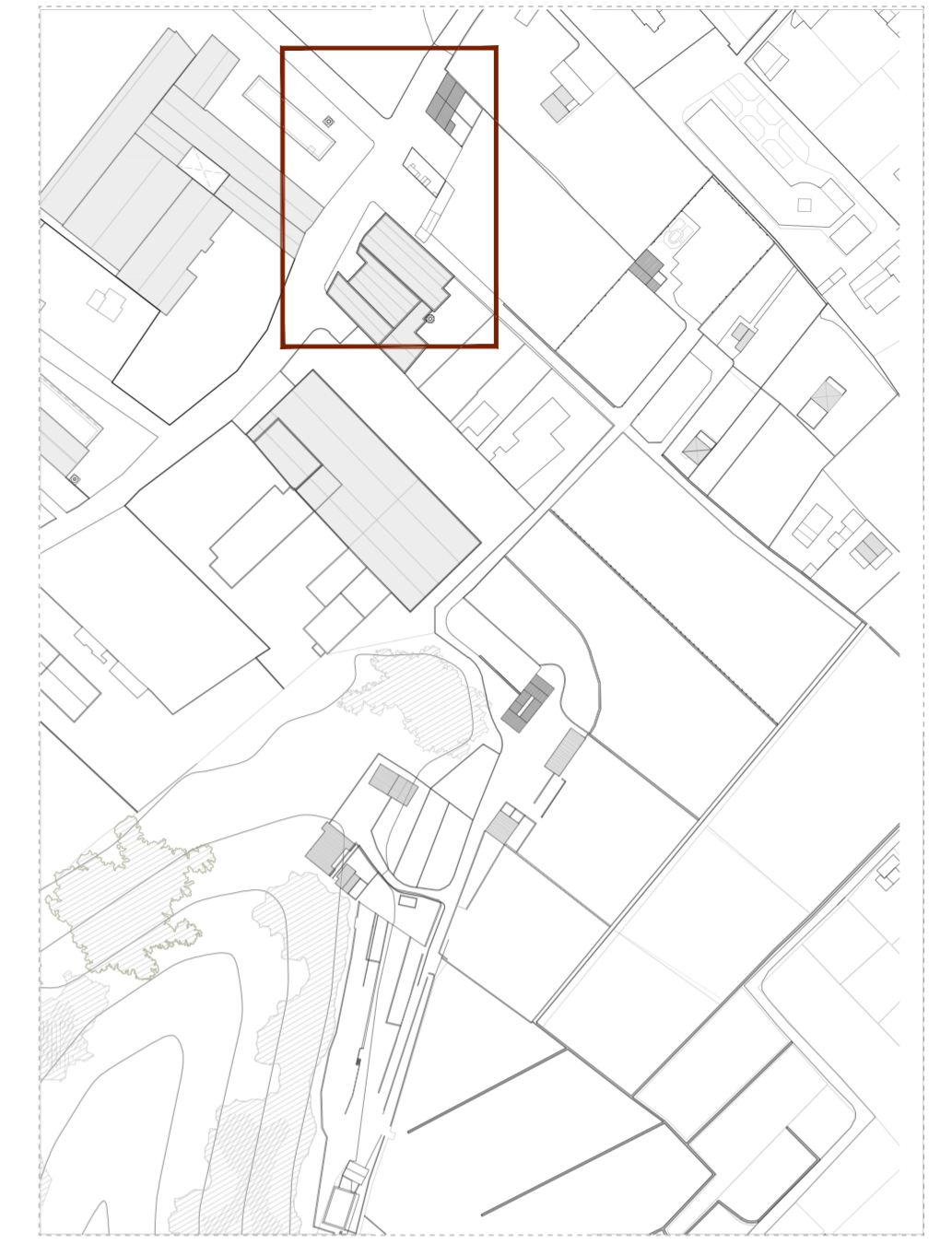
Campo en abandono

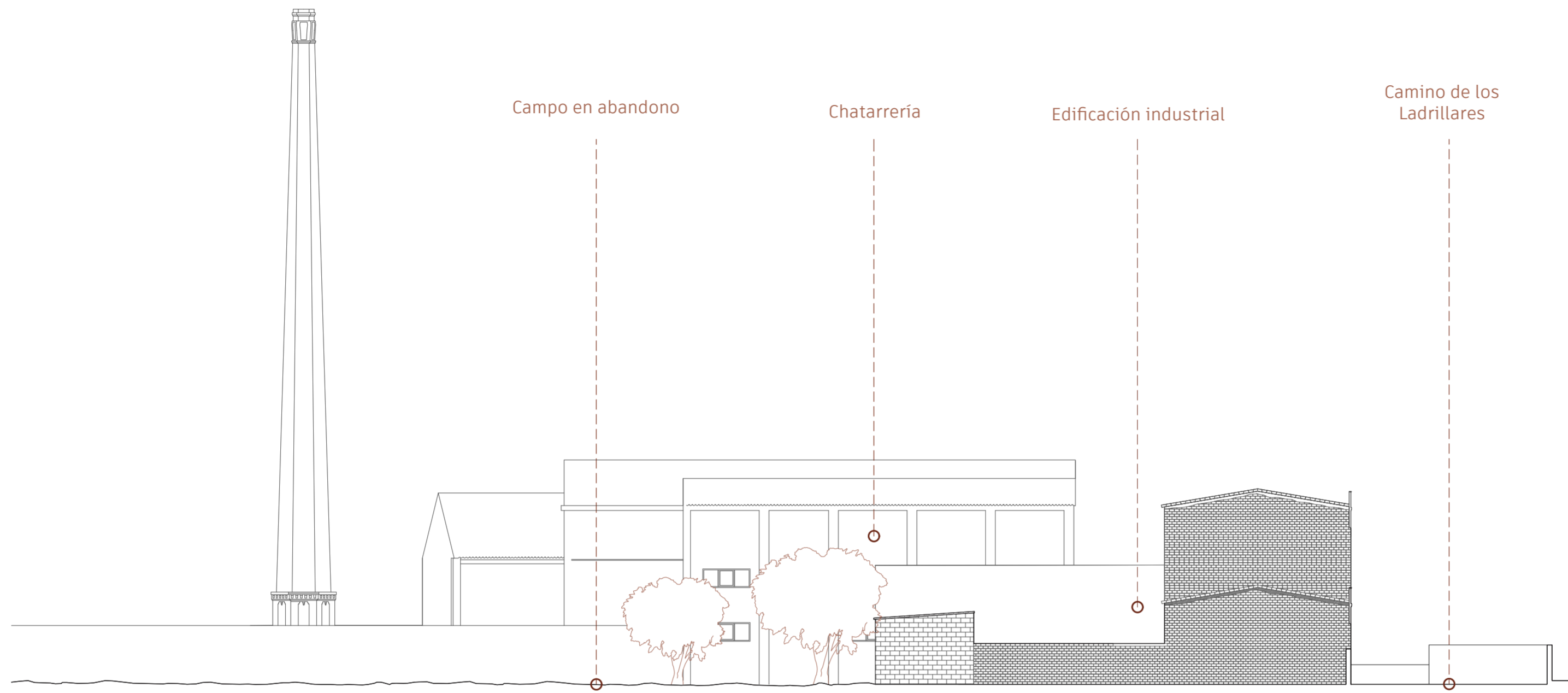
Inicio de acequia

Chatarrería

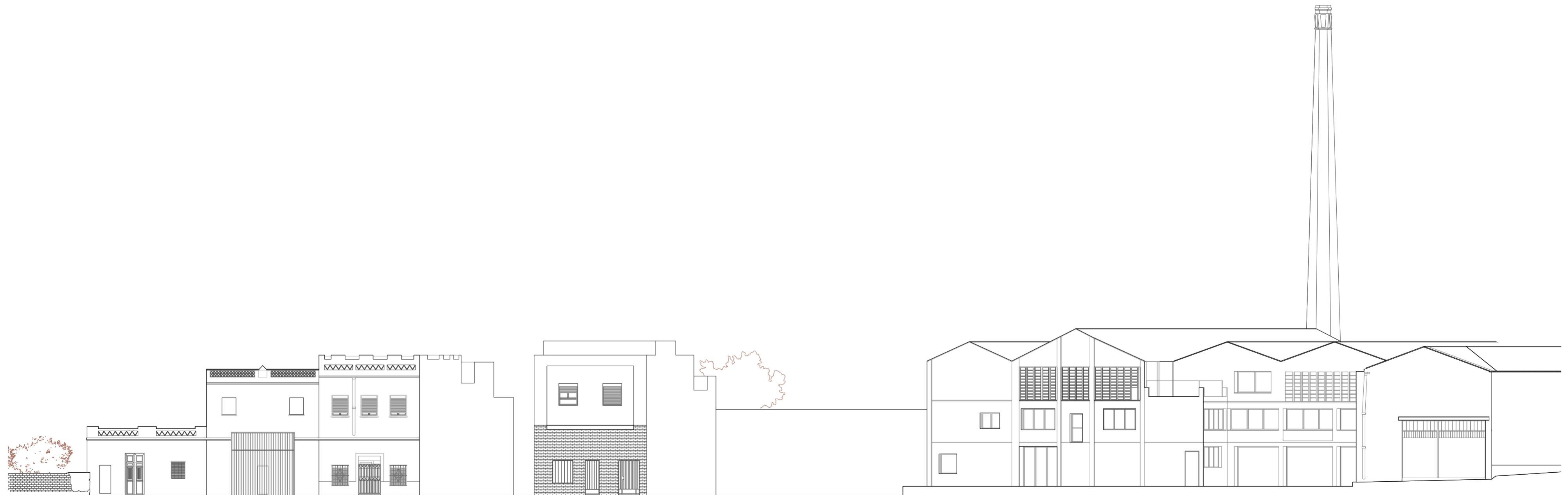
Escala 1/500 0 25 50 m N

A.02.2.1 Preexistencia
EMPLAZAMIENTO | ZONA 1: BIENVENIDA





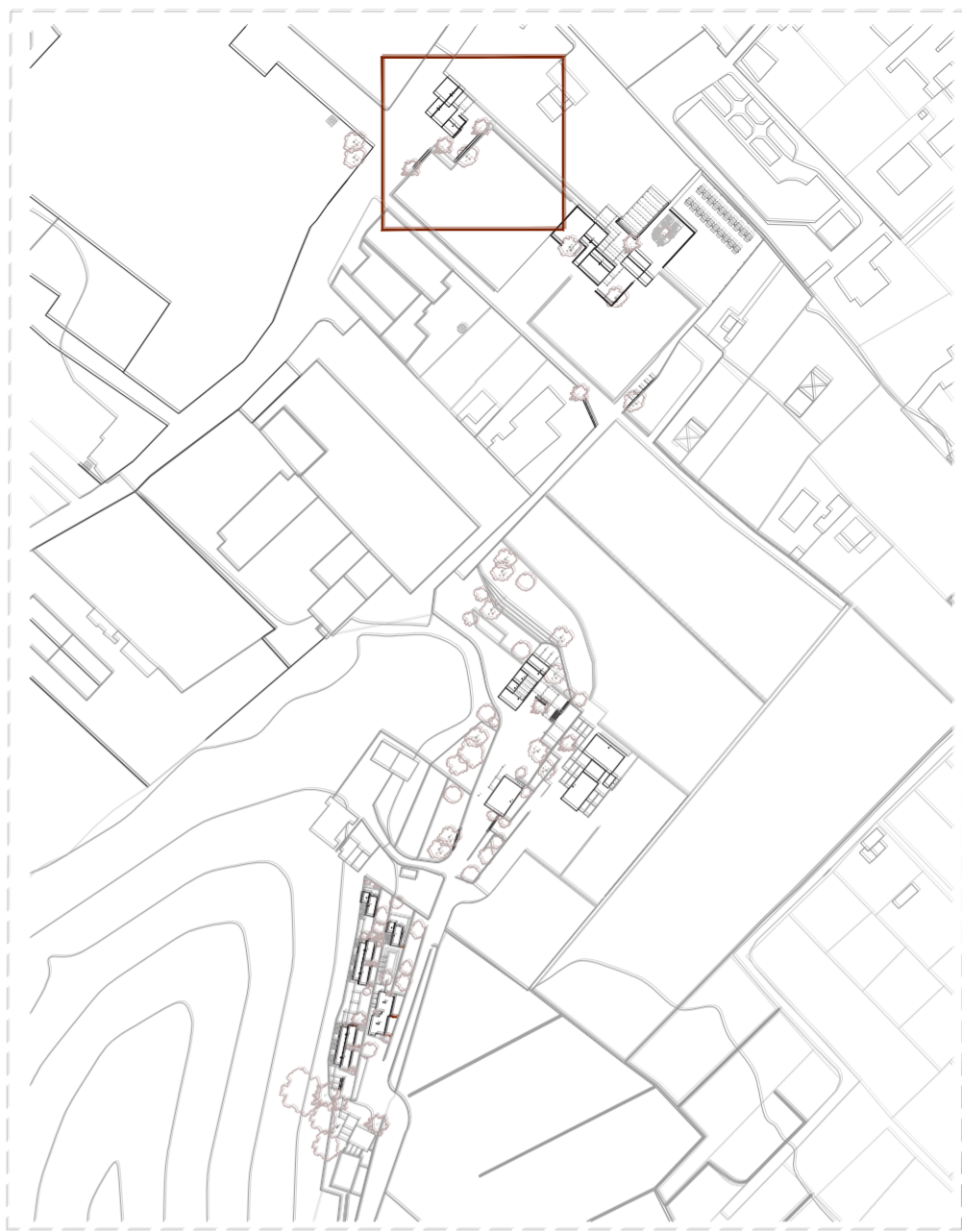
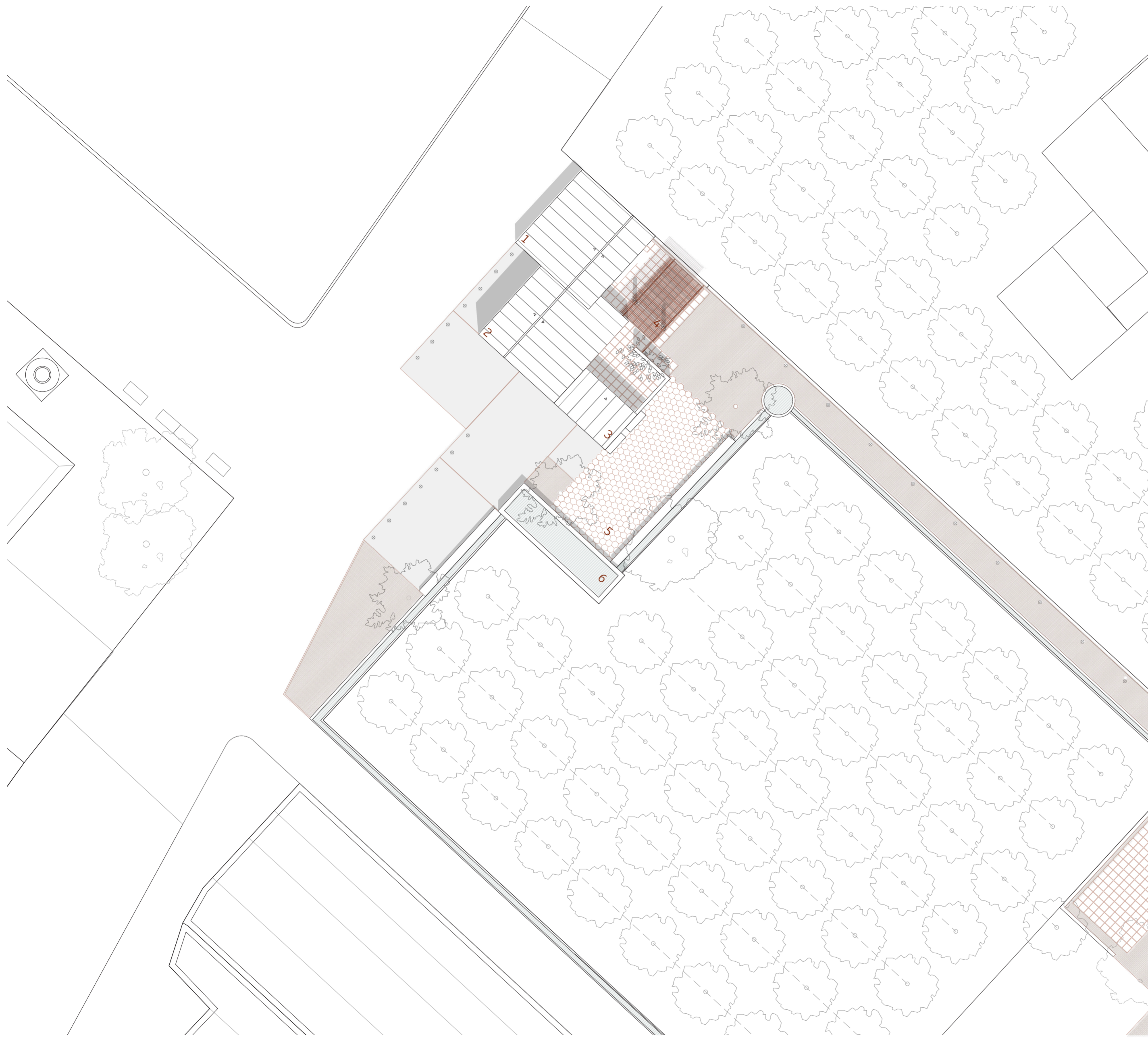
ALZADO 1 - Noreste



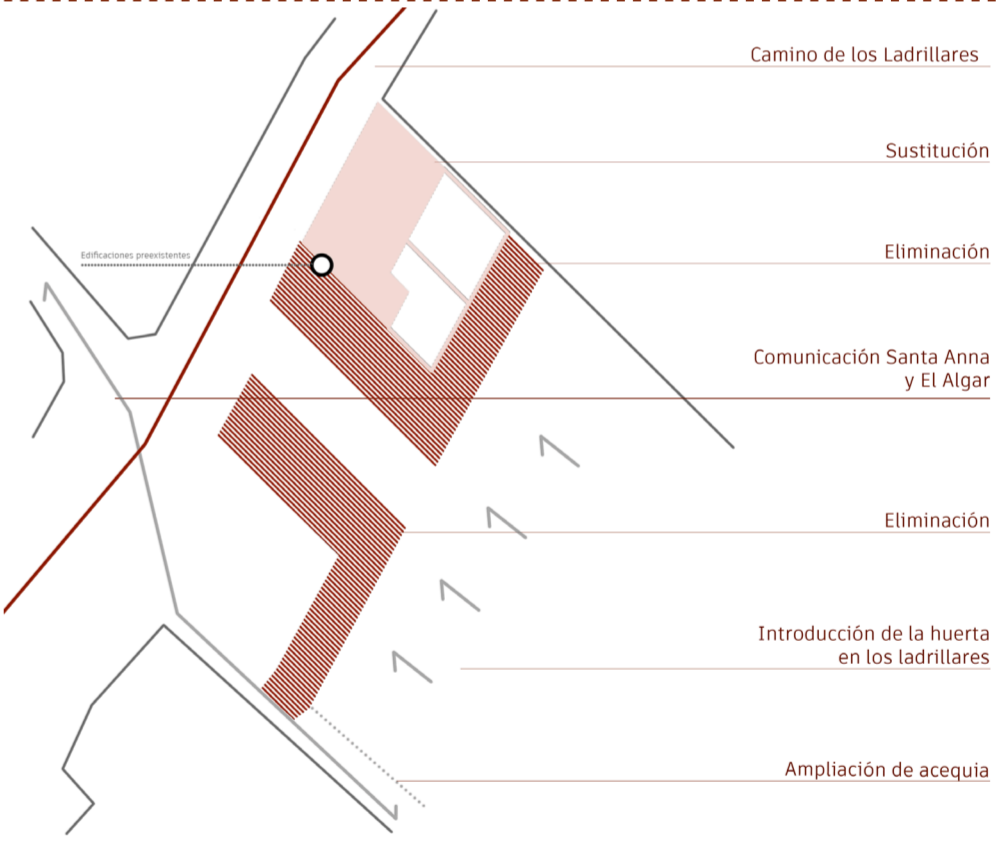
ALZADO 2 - Noroeste

Escala 1/200 0 5 m

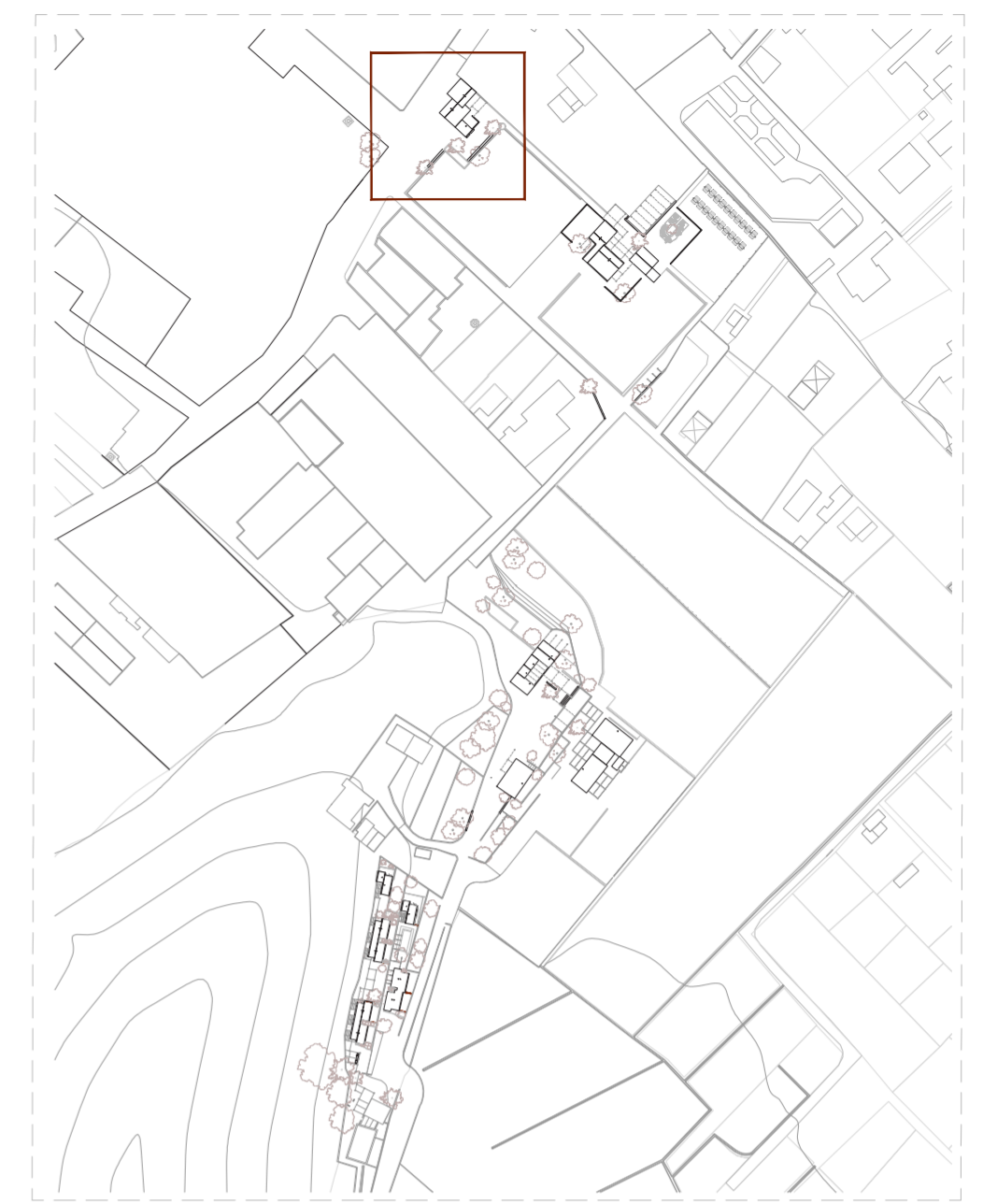
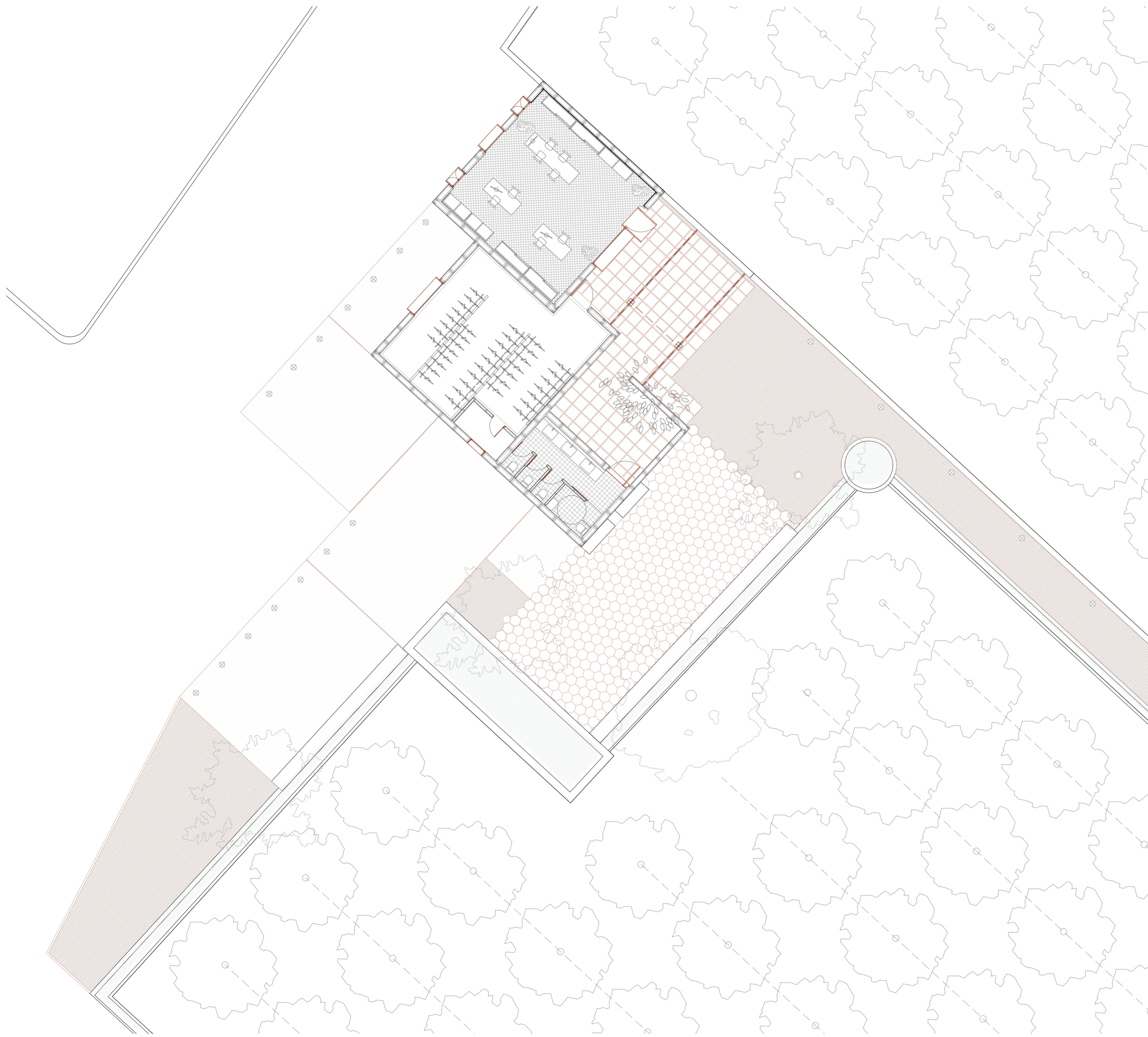
A.02.2.1 Preexistencia
ALZADOS | ZONA 1: BIENVENIDA









Estrategia de intervención



- 1. Administración y alquiler de bicicletas
- 2. Almacén de bicicletas
- 3. Baños públicos
- 4. Sistema de pergolado
- 5. Plaza de bienvenida
- 6. Aljibe

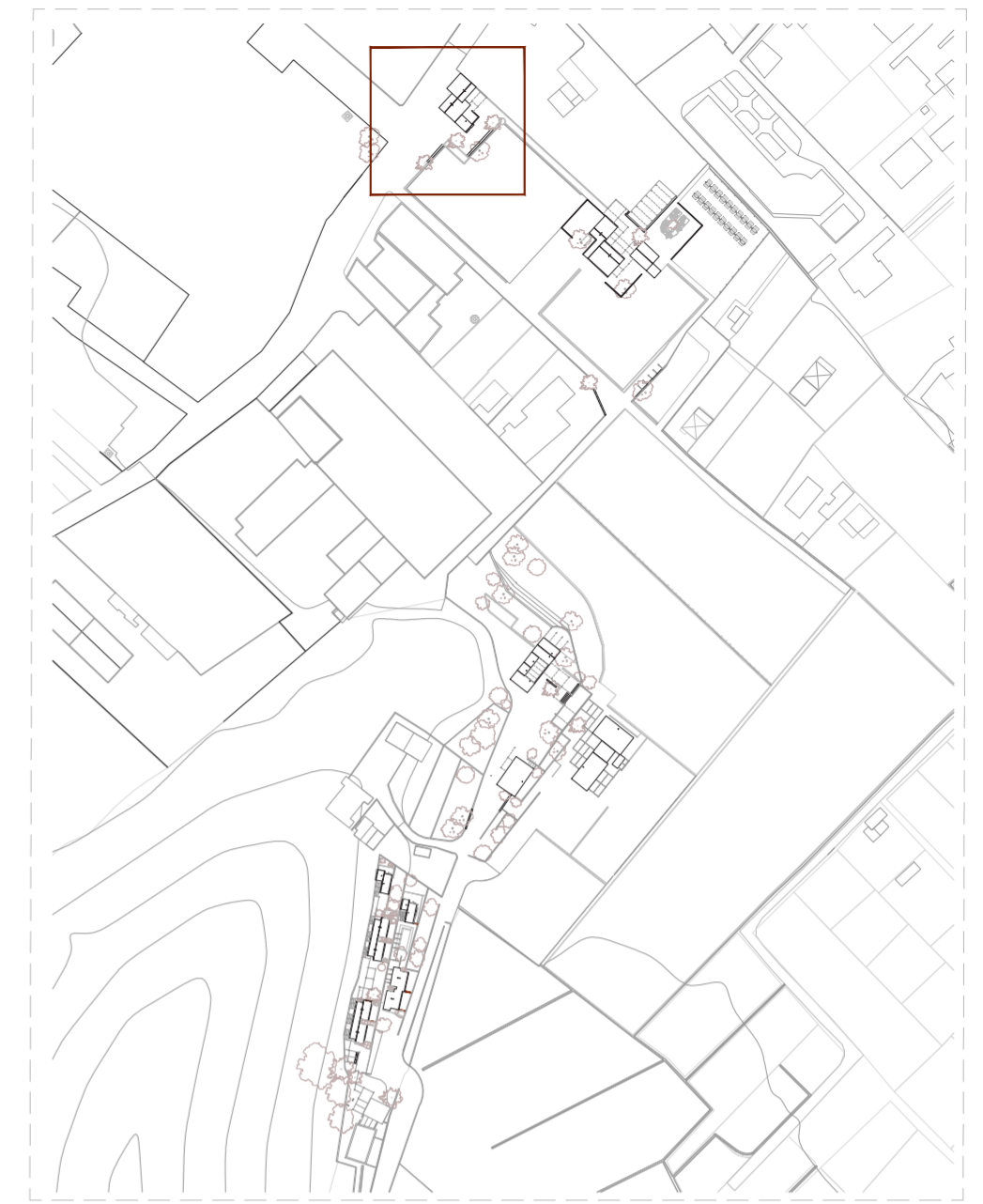
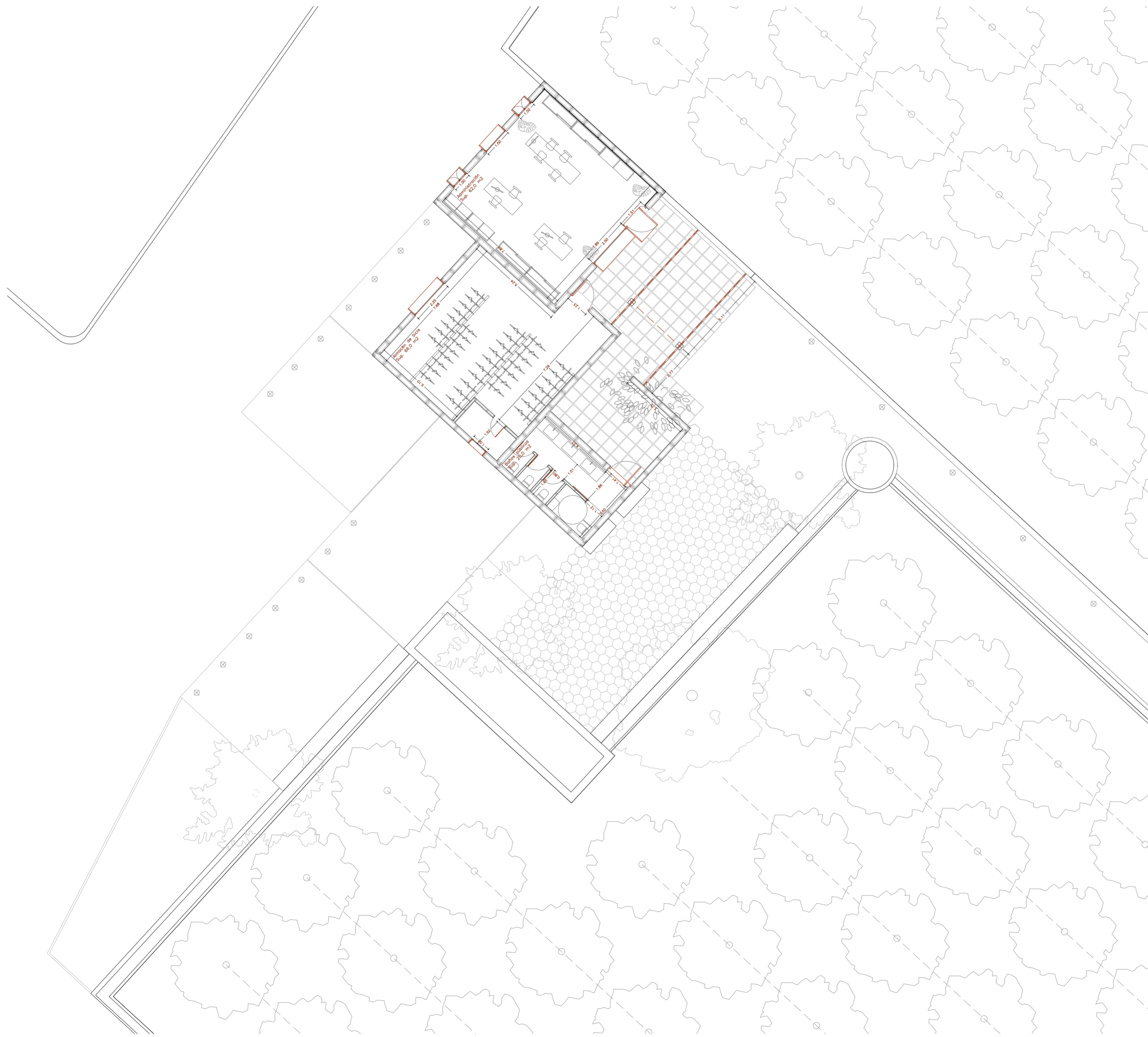


Pavimentos

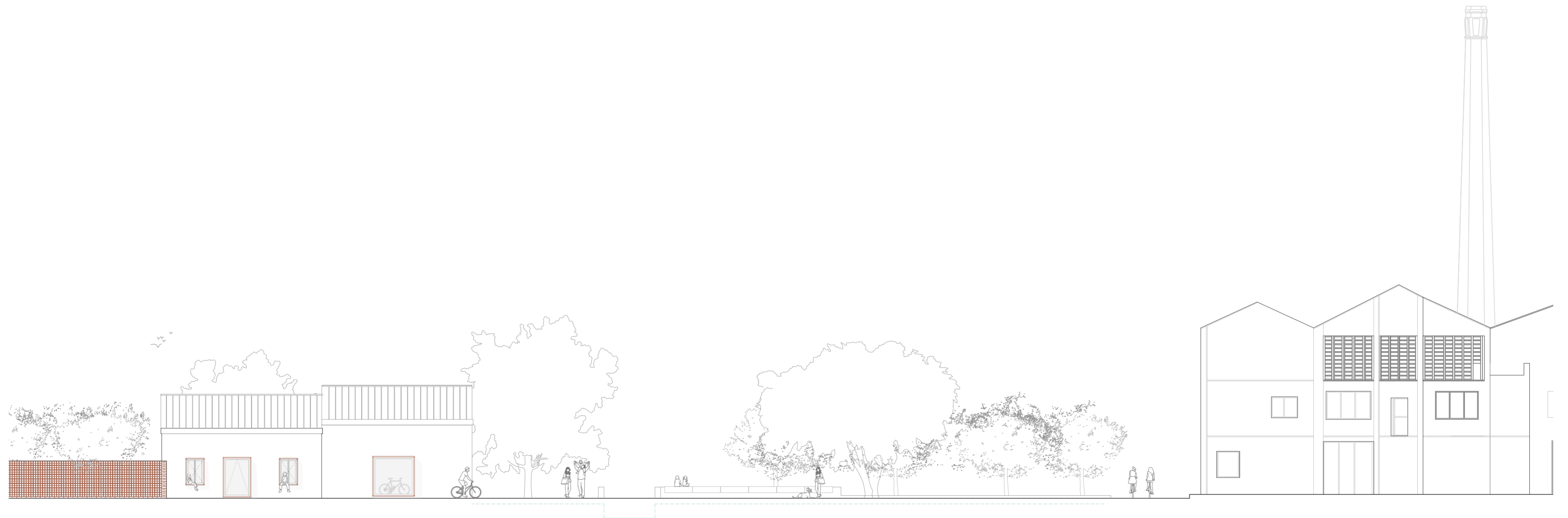
	Asfaltado preexistente		Baldosa de terracota Anticfang 30x2,2
	Pavimento continuo de hormigón desactivado		Baldosa de terracota Anticfang 50x50
	Tierra compactada		Pavimento cerámico interior

Vegetación

	Arbolado cítrico (generalmente naranja)		Arbolado preexistente pináceo
	Arbolado de hoja perenne (olivo o algarrobo)		Vegetación de porte pequeño de clima mediterráneo
	Arbolado de hoja caduca (higuera)		Enredaderas (buganvilla o jazmín)

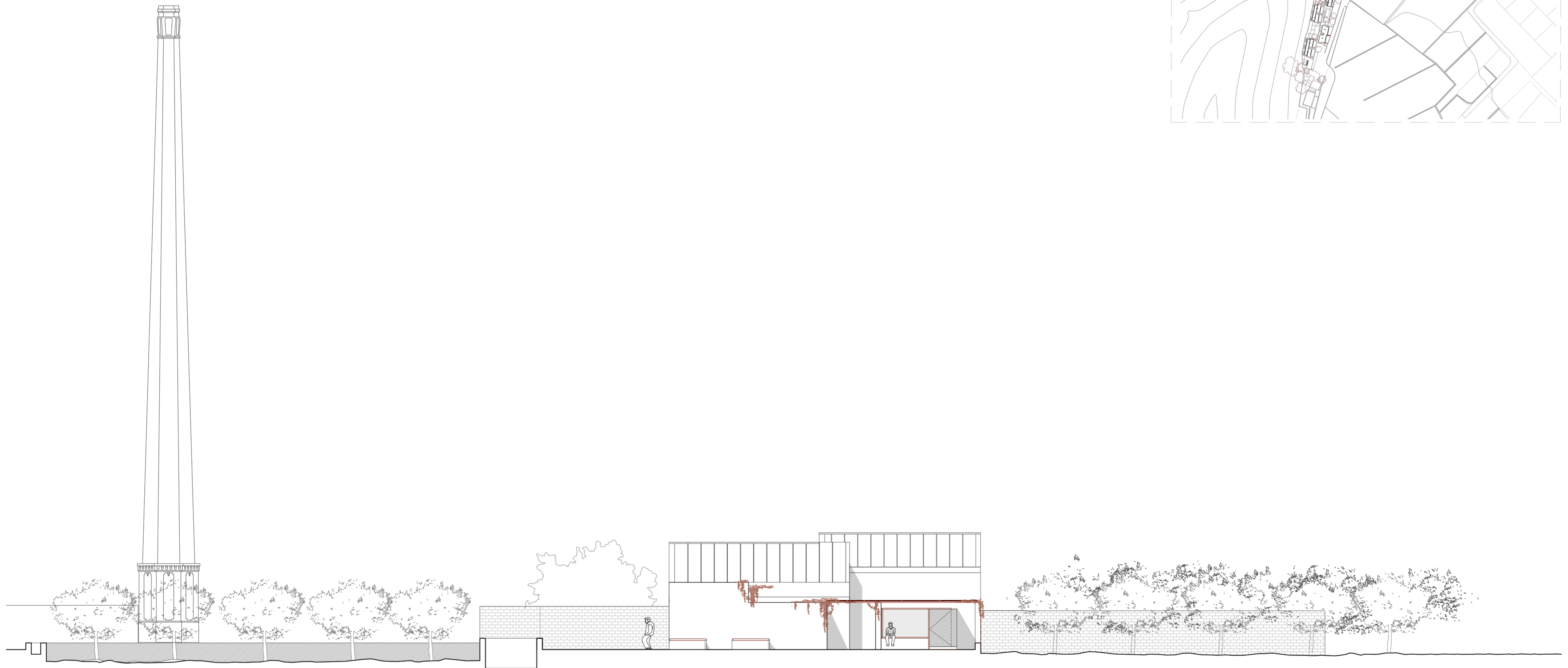


A.02.2.2 Intervención
 COTAS Y SUPERFÍCIES | ZONA 1: BIENVENIDA



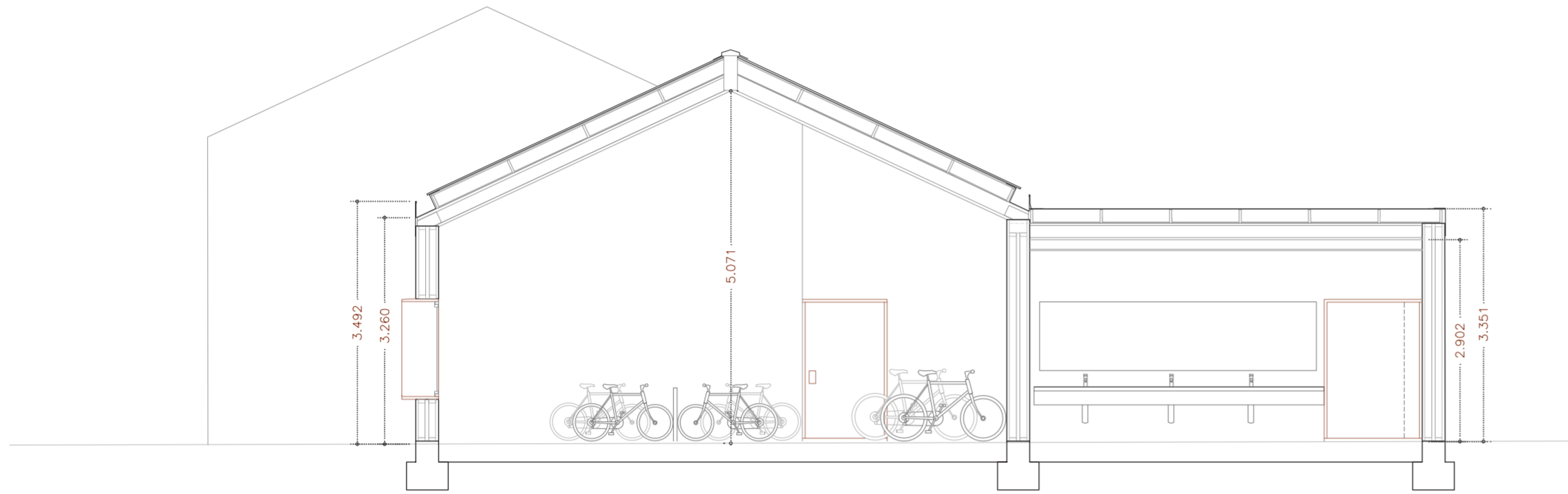
Escala 1/150 0 5 m

A.02.2.2 Intervención
ALZADO NOROESTE | ZONA 1: BIENVENIDA

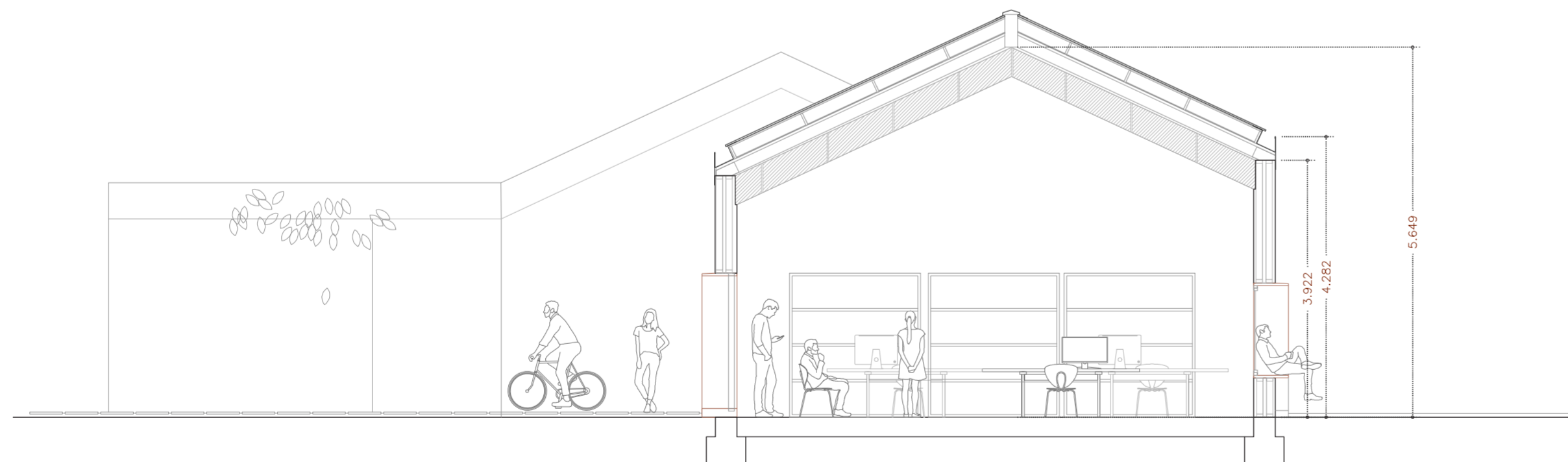


Escala 1/150 0 5 m

A.02.2.2 Intervención
ALZADO SURESTE | ZONA 1: BIENVENIDA

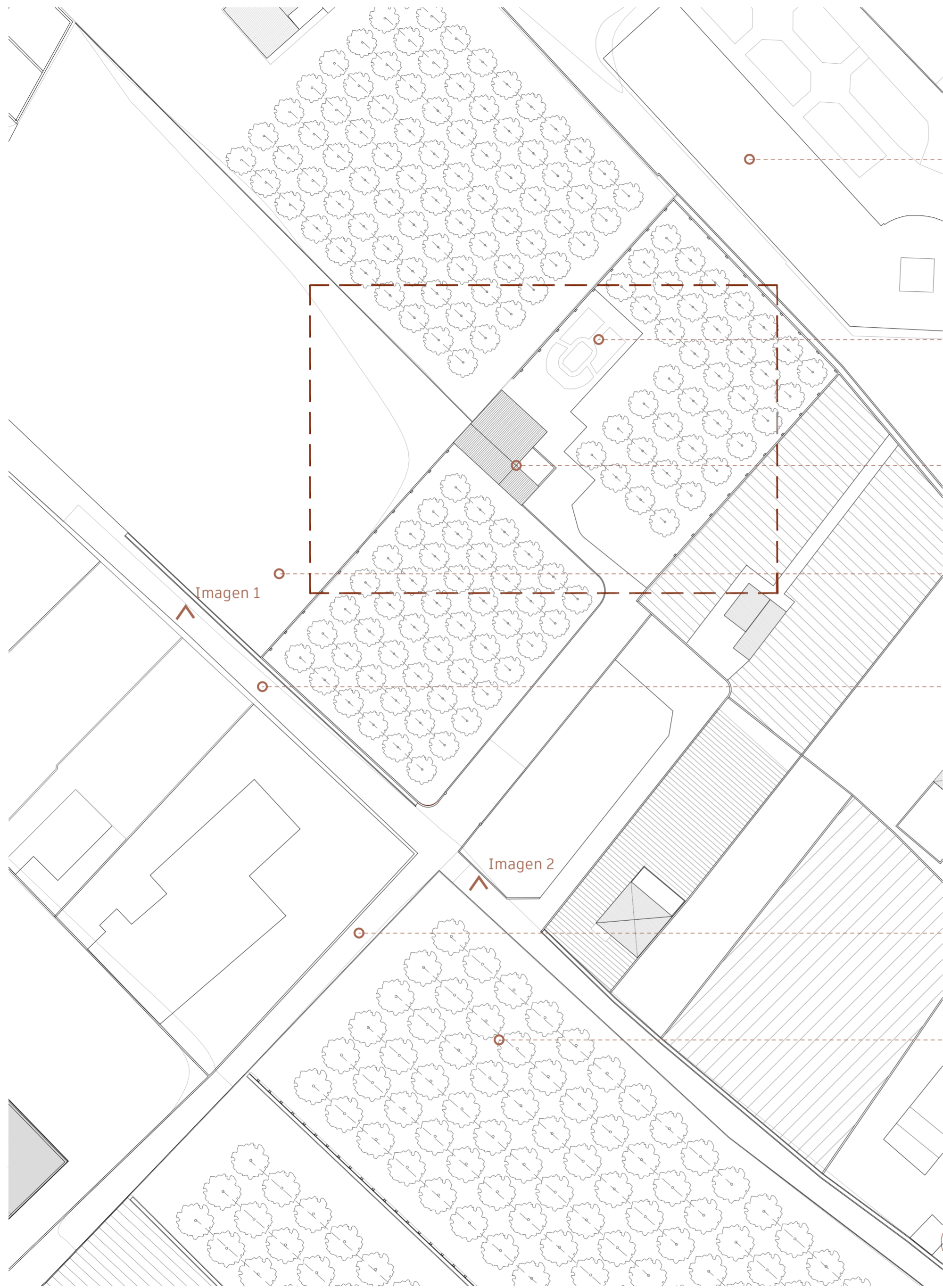


SECCION 1 - TRANSVERSAL POR
ALMACÉN Y BAÑOS



SECCION 2 - TRANSVERSAL POR OFICINA

Escala 1/150 0 5 m



Centro tercera edad

Jardín

Alquería

Campo abandonado

Contrinuación de la Senda dels Lladres

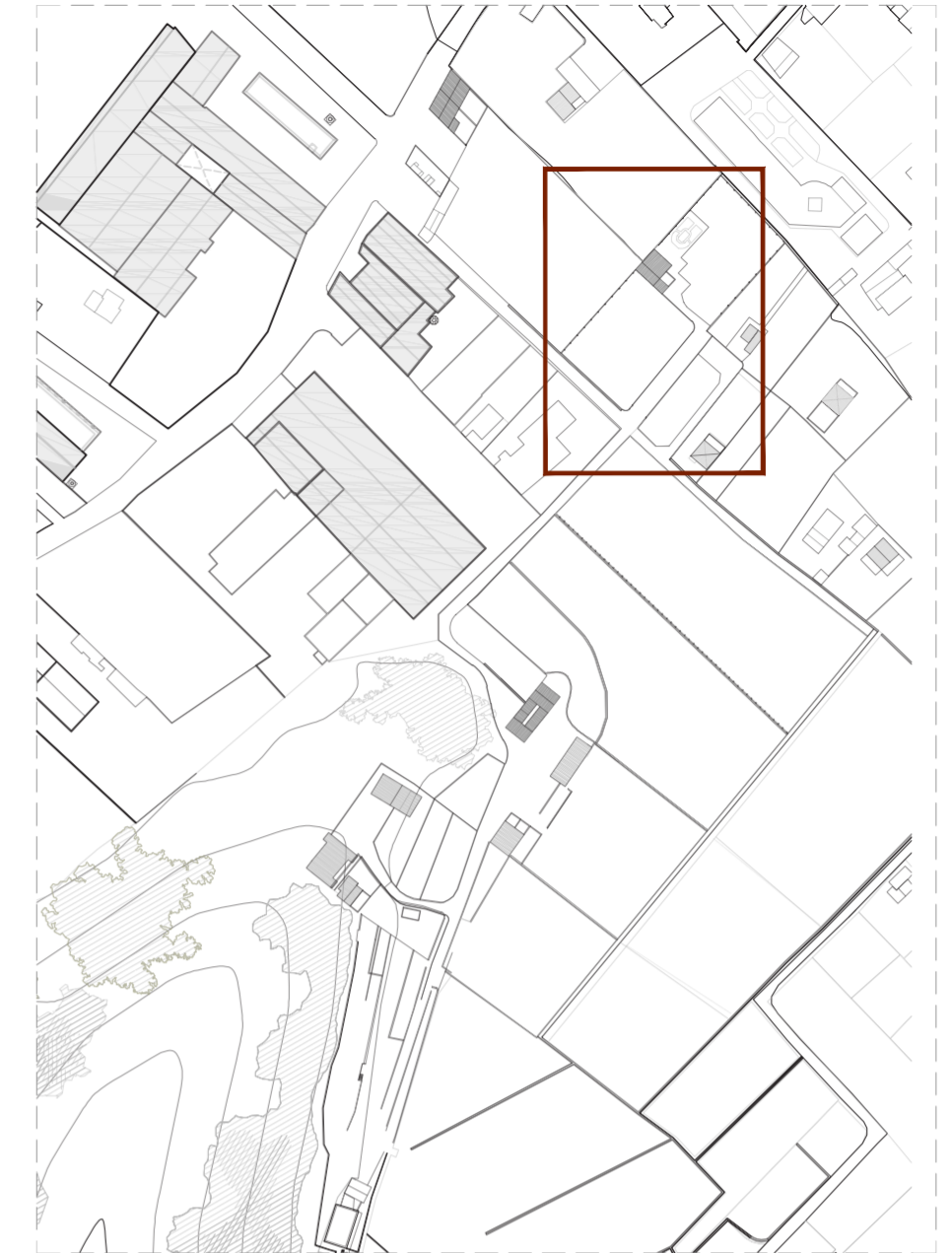
Camino hacia el montículo del Algar

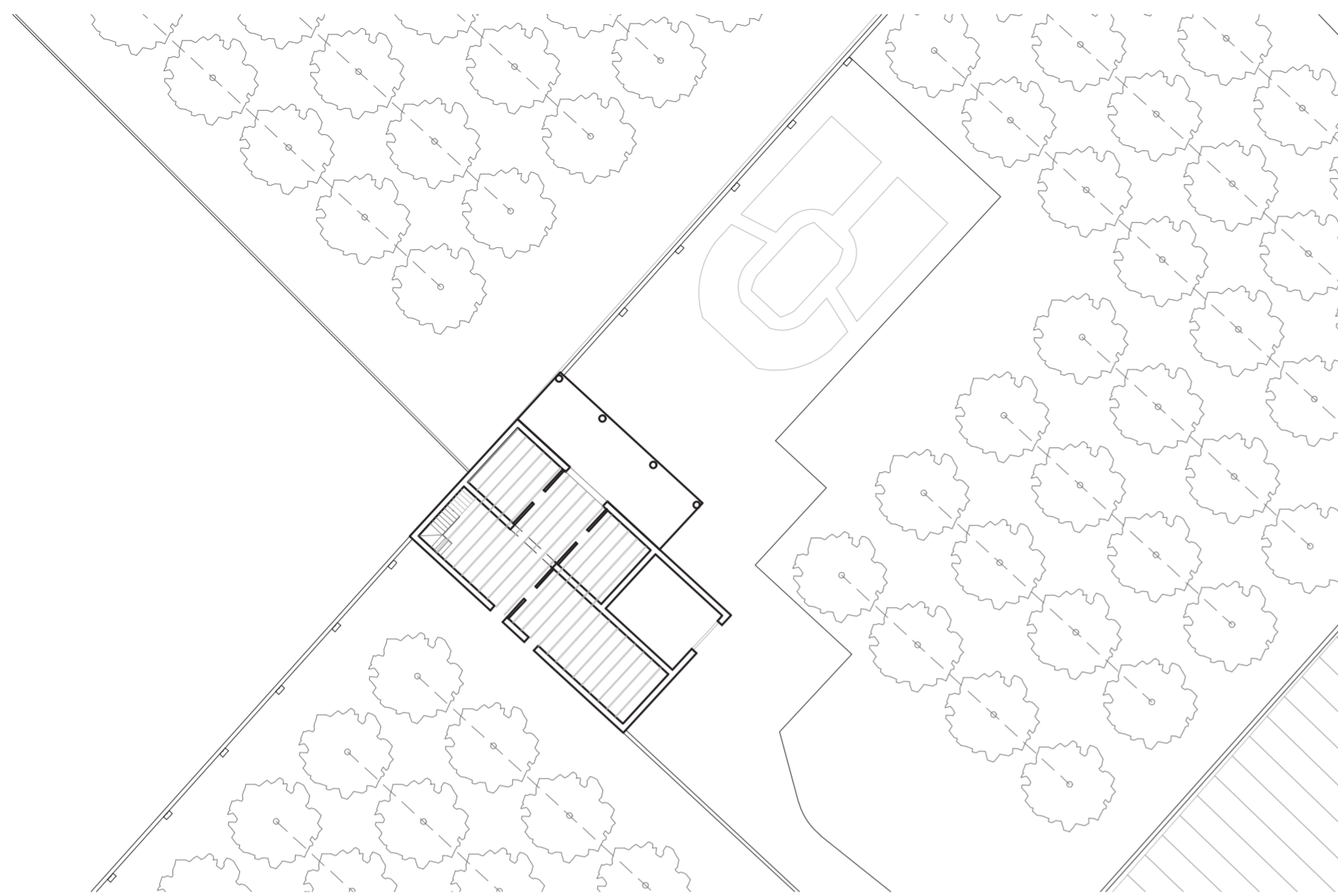
Huerta de naranjos

Imagen 1

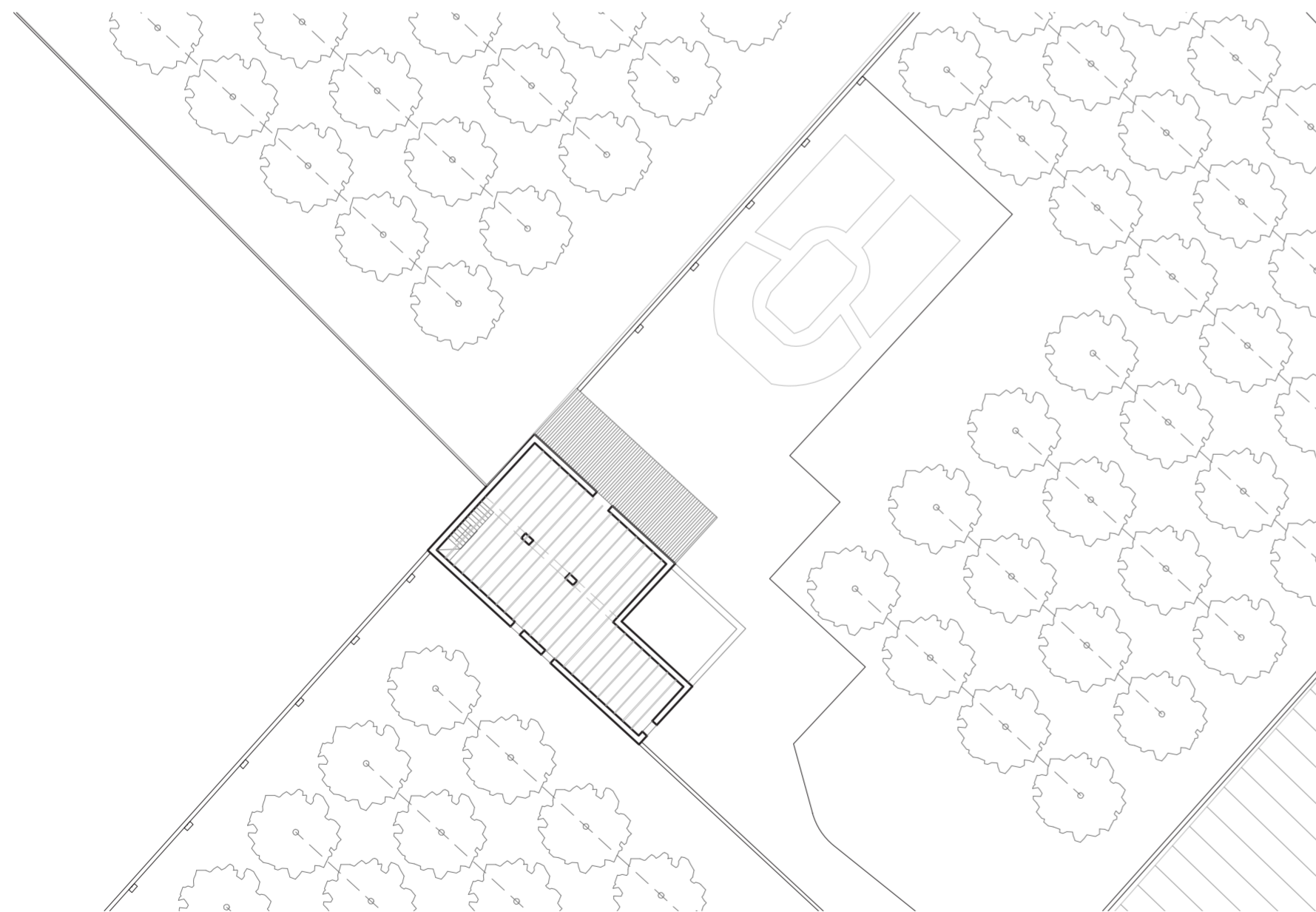
Imagen 2

Escala 1/500 0 25 50 m N





COTA CERO (CON PROYECCIÓN DE FORJADO)



PLANTA PRIMERA (CON PROYECCIÓN DE CUBIERTA)

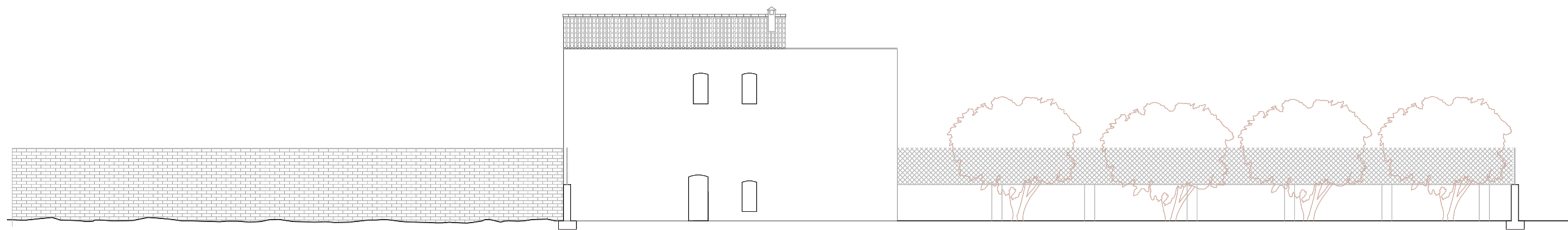


Imagen 1 - Campo abandonado y vistas

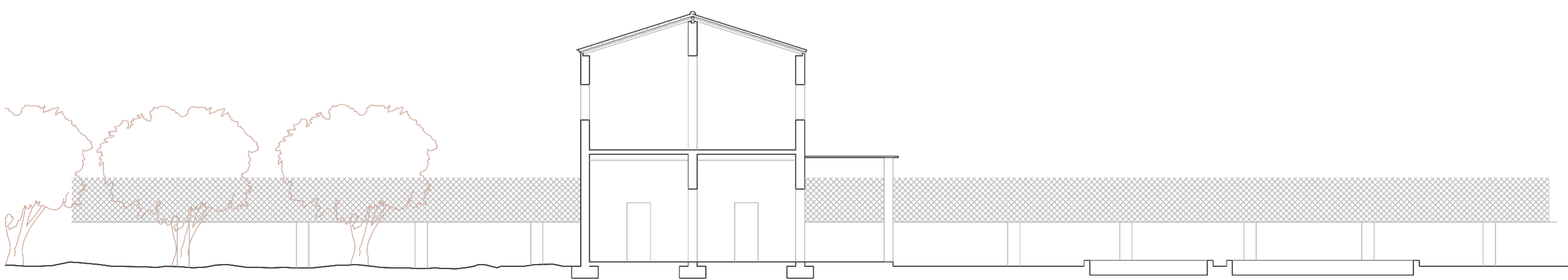


Imagen 2 - Alquería





ALZADO SUROESTE



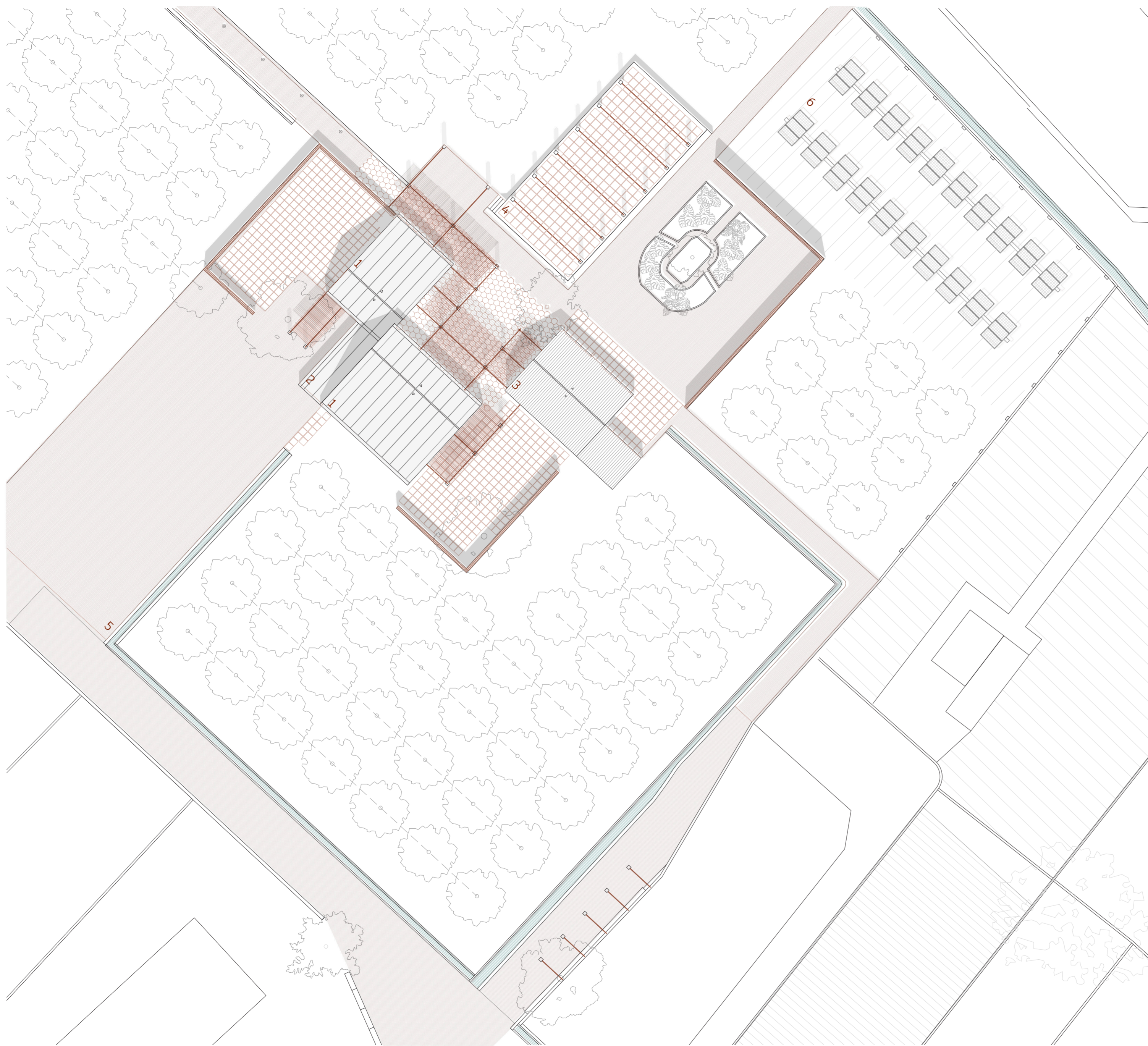
SECCIÓN TRANSVERSAL



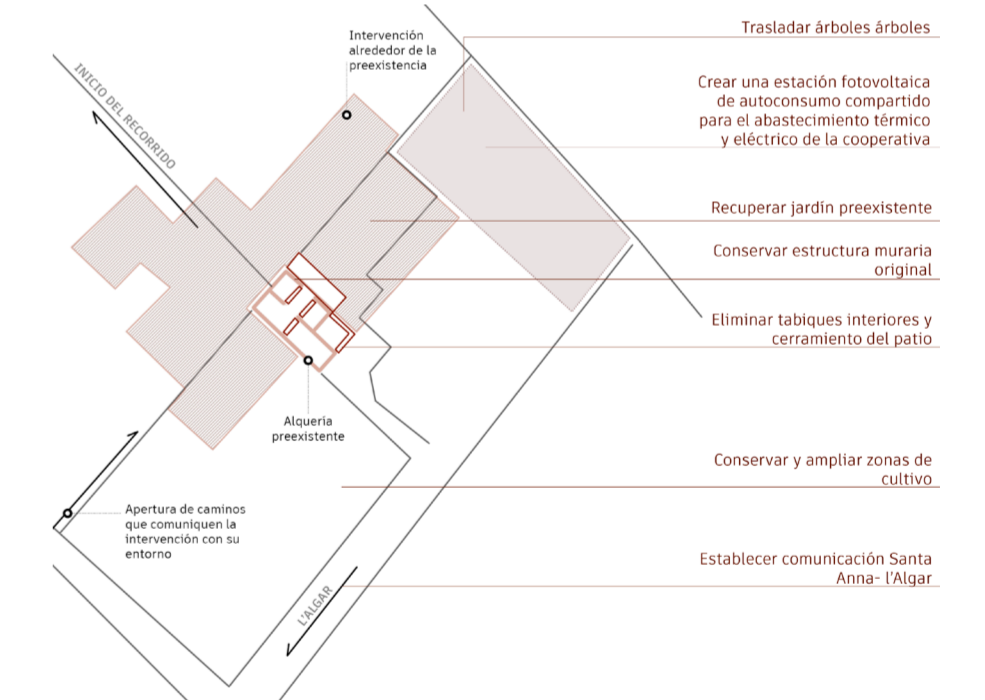
Imagen 3



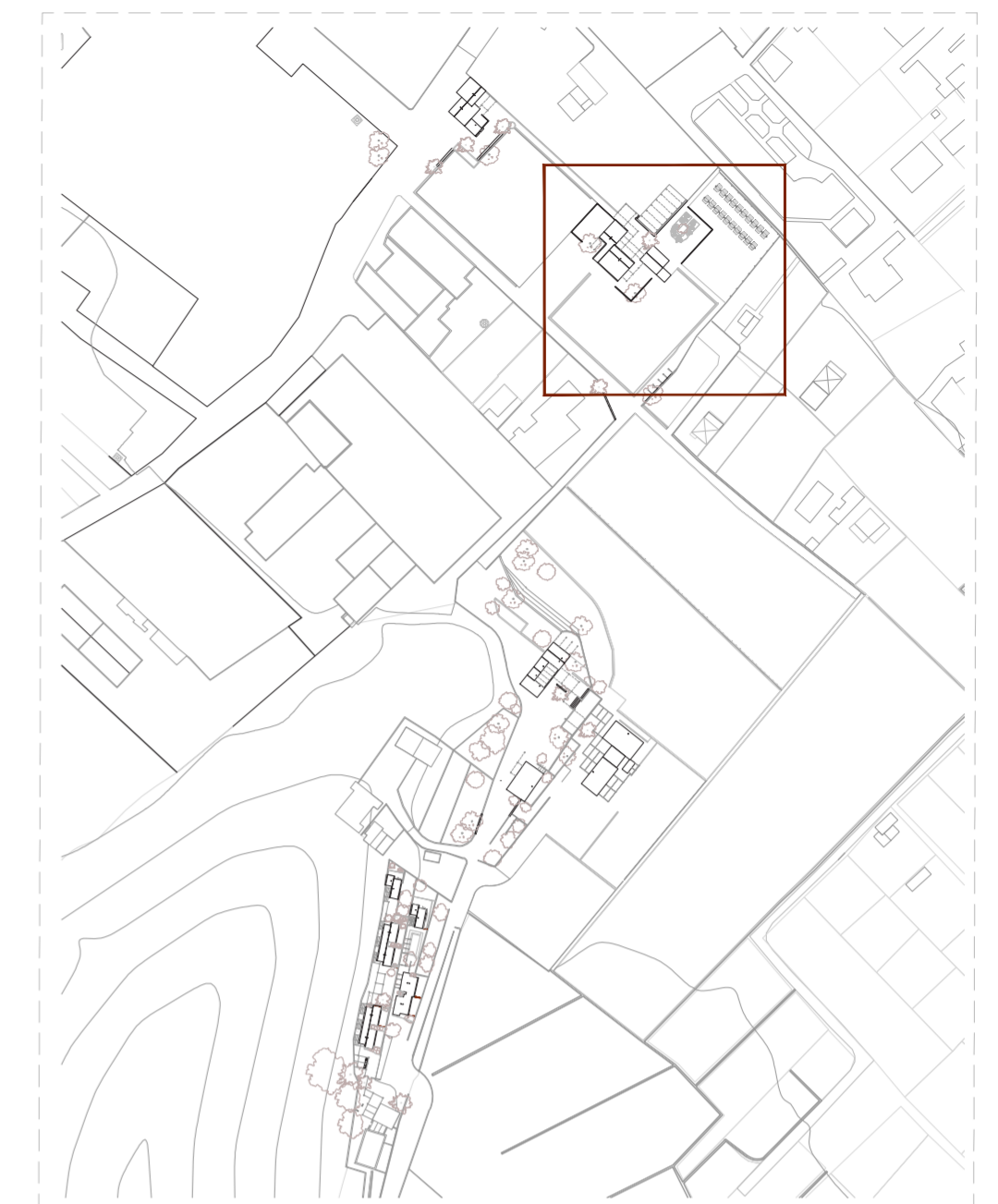
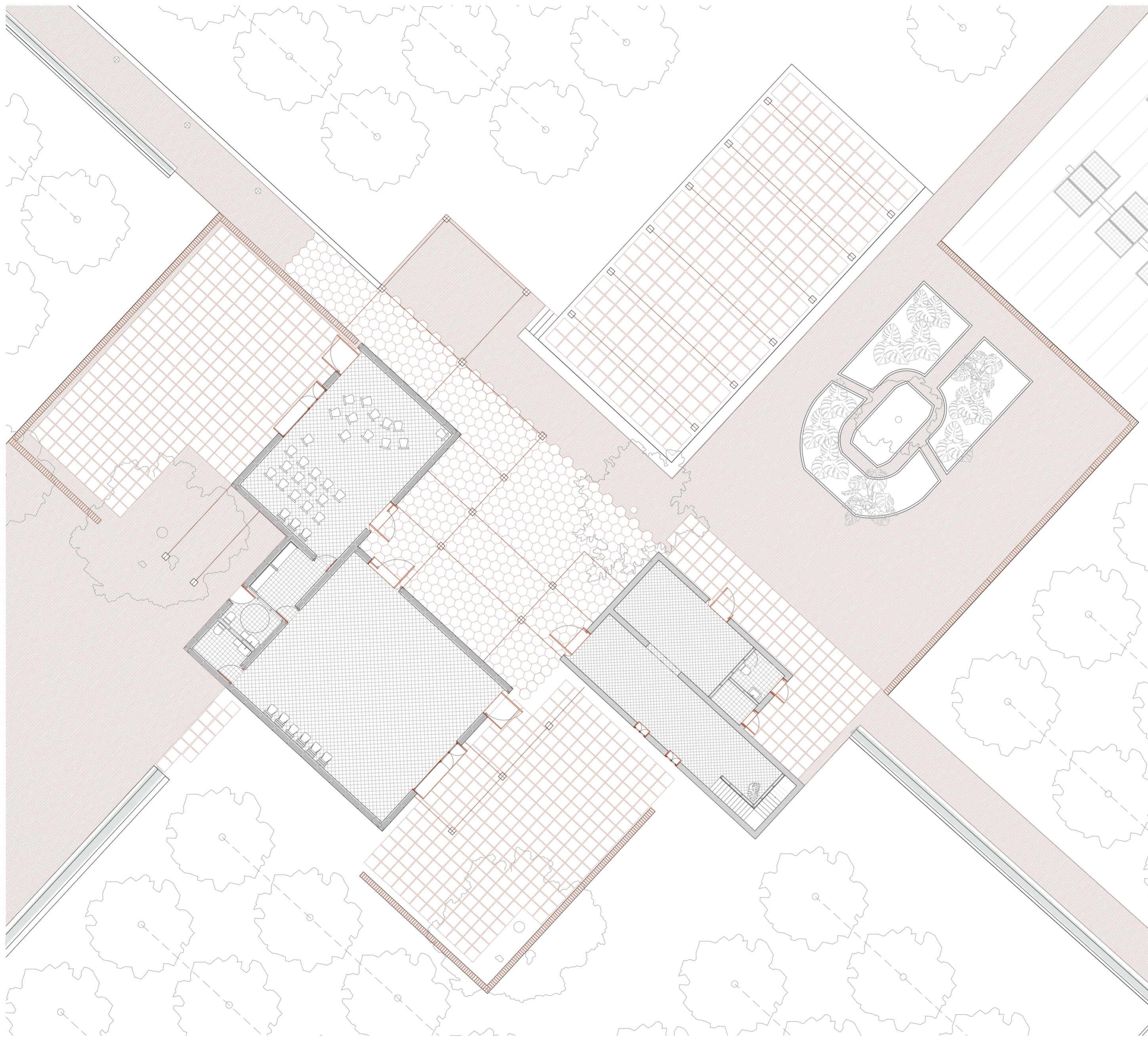
Escala 1/200 0 5 m



Estrategia de intervención



1. Aulas polivalentes
2. Baños
3. Espacio museístico
4. Plaza mirador
5. Acceso vehículo de bomberos
6. Instalación fotovoltaica

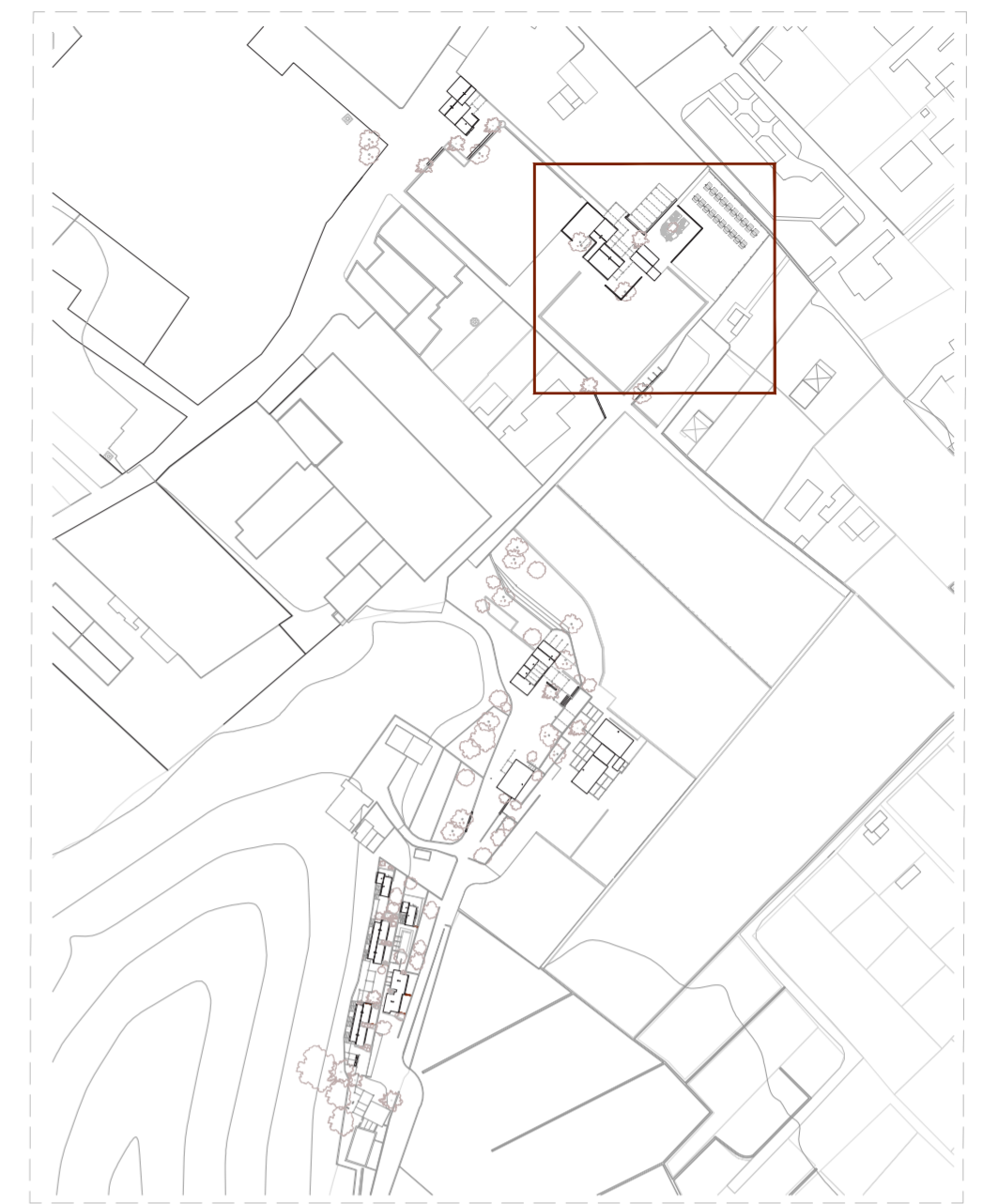
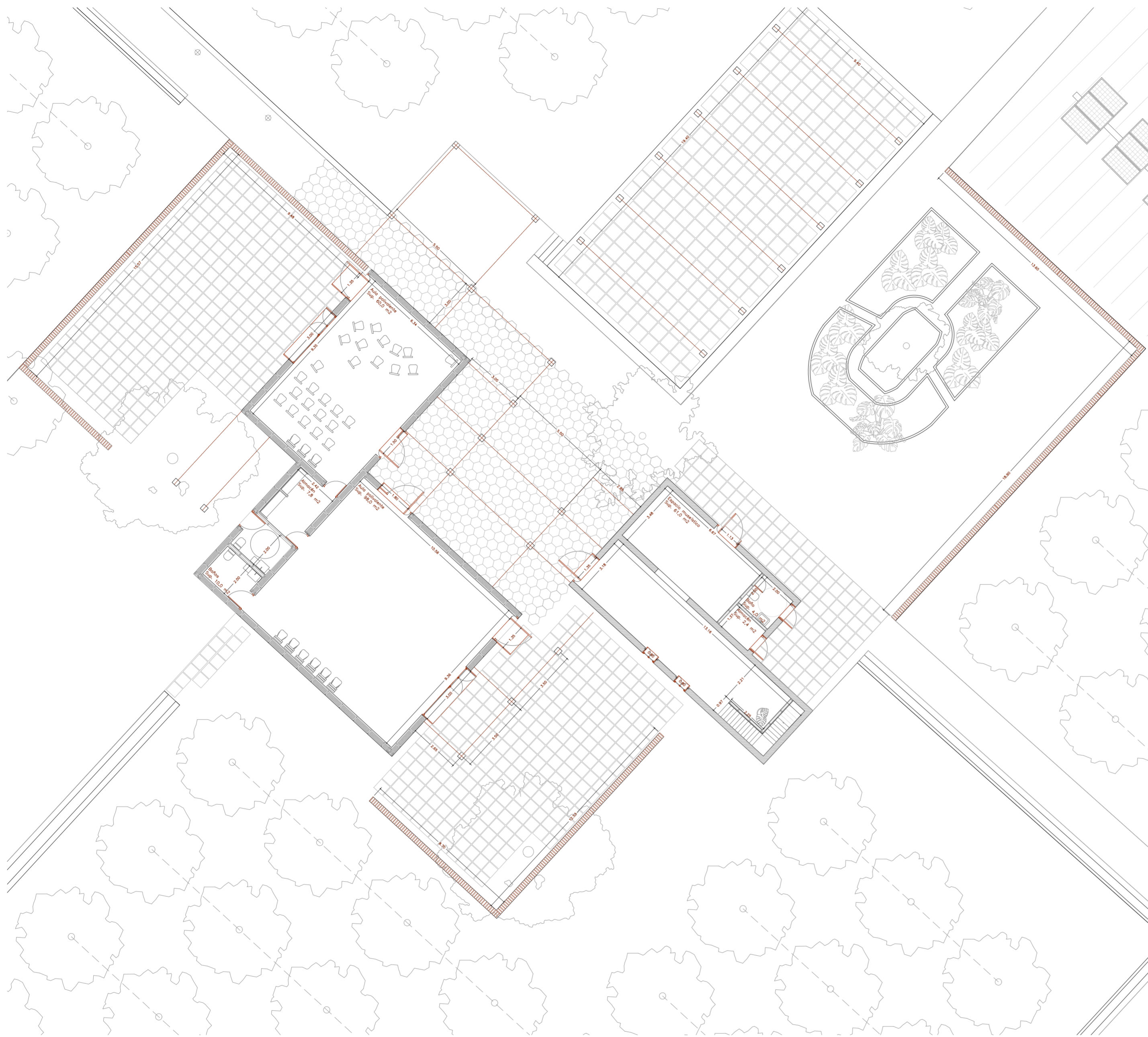


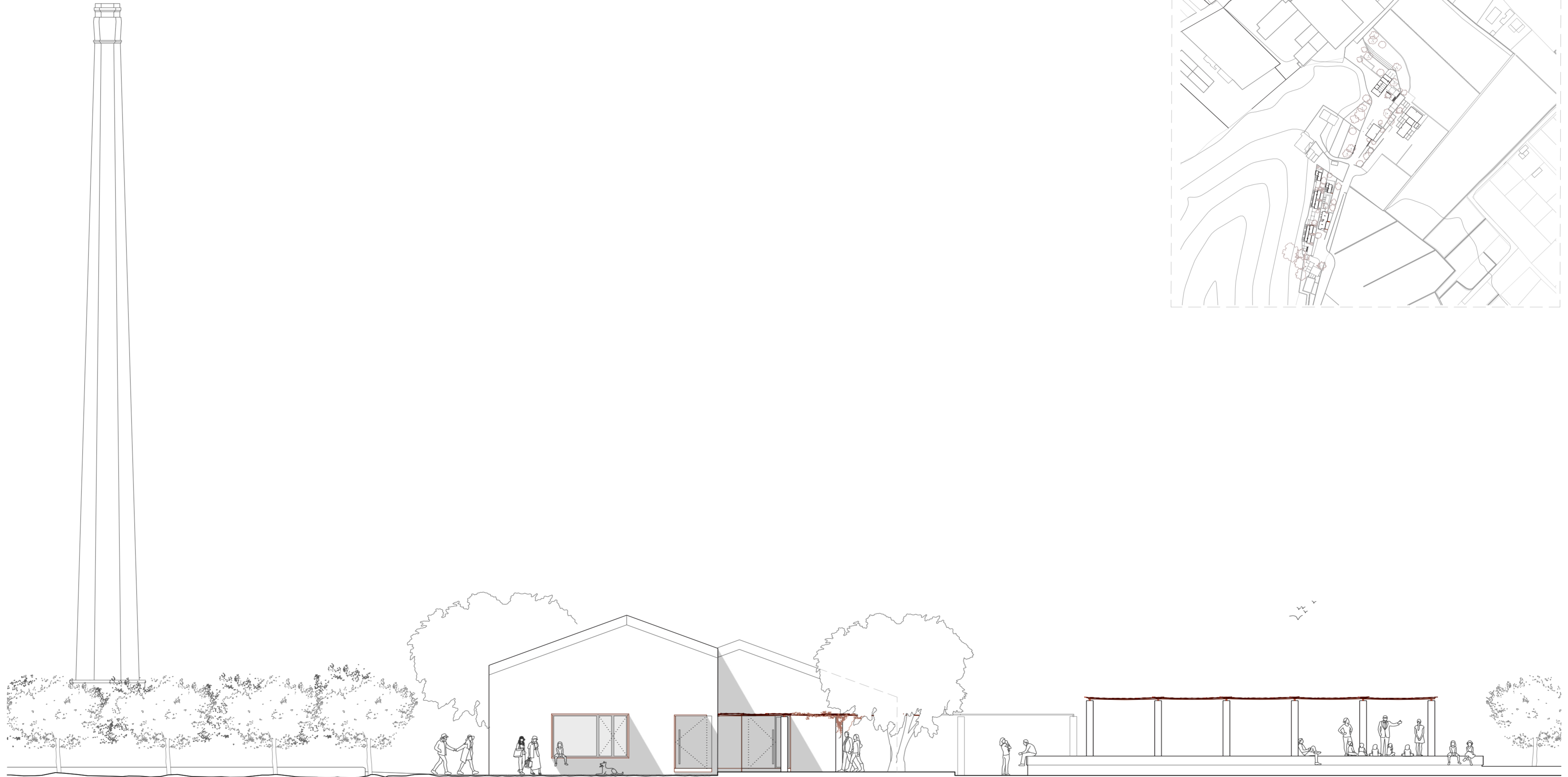
Pavimentos

	Asfaltado preexistente		Baldosa de terracota Anticfang 30x2.2
	Pavimento continuo de hormigón desactivado		Baldosa de terracota Anticfang 50x50
	Tierra compactada		Pavimento cerámico interior

Vegetación

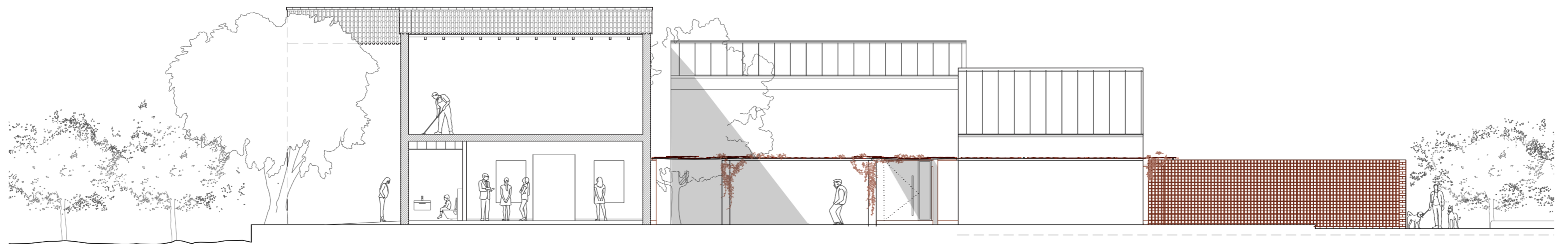
	Arbolado cítrico (generalmente naranja)		Arbolado preexistente pináceo
	Arbolado de hoja perenne (olivo o algarrobo)		Vegetación de porte pequeño de clima mediterráneo
	Arbolado de hoja caduca (higuera)		Enredaderas (buganvilla o jazmín)





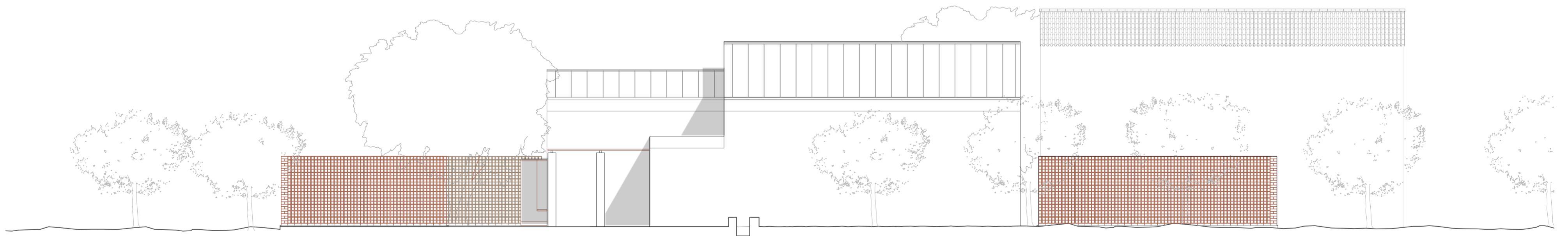
Escala 1/150 0 5 m

A.02.3.2 Intervención
ALZADO SURESTE | ZONA 2: INTERPRETACIÓN



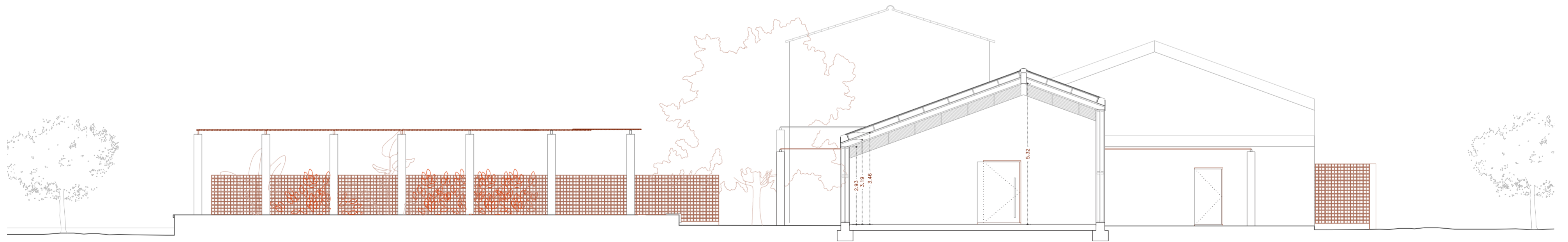
Escala 1/150 0 5 m

A.02.3.2 Intervención
ALZADO NORESTE | ZONA 2: INTERPRETACIÓN



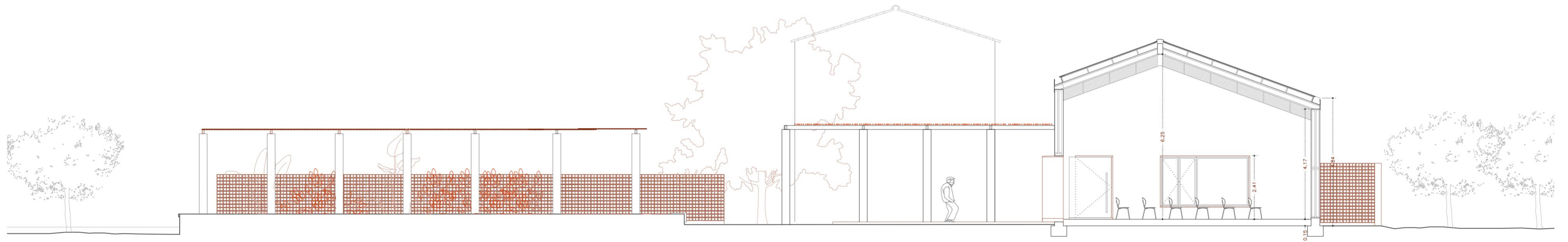
Escala 1/150 0 5 m

A.02.3.2 Intervención
ALZADO SUROESTE | ZONA 2: INTERPRETACIÓN



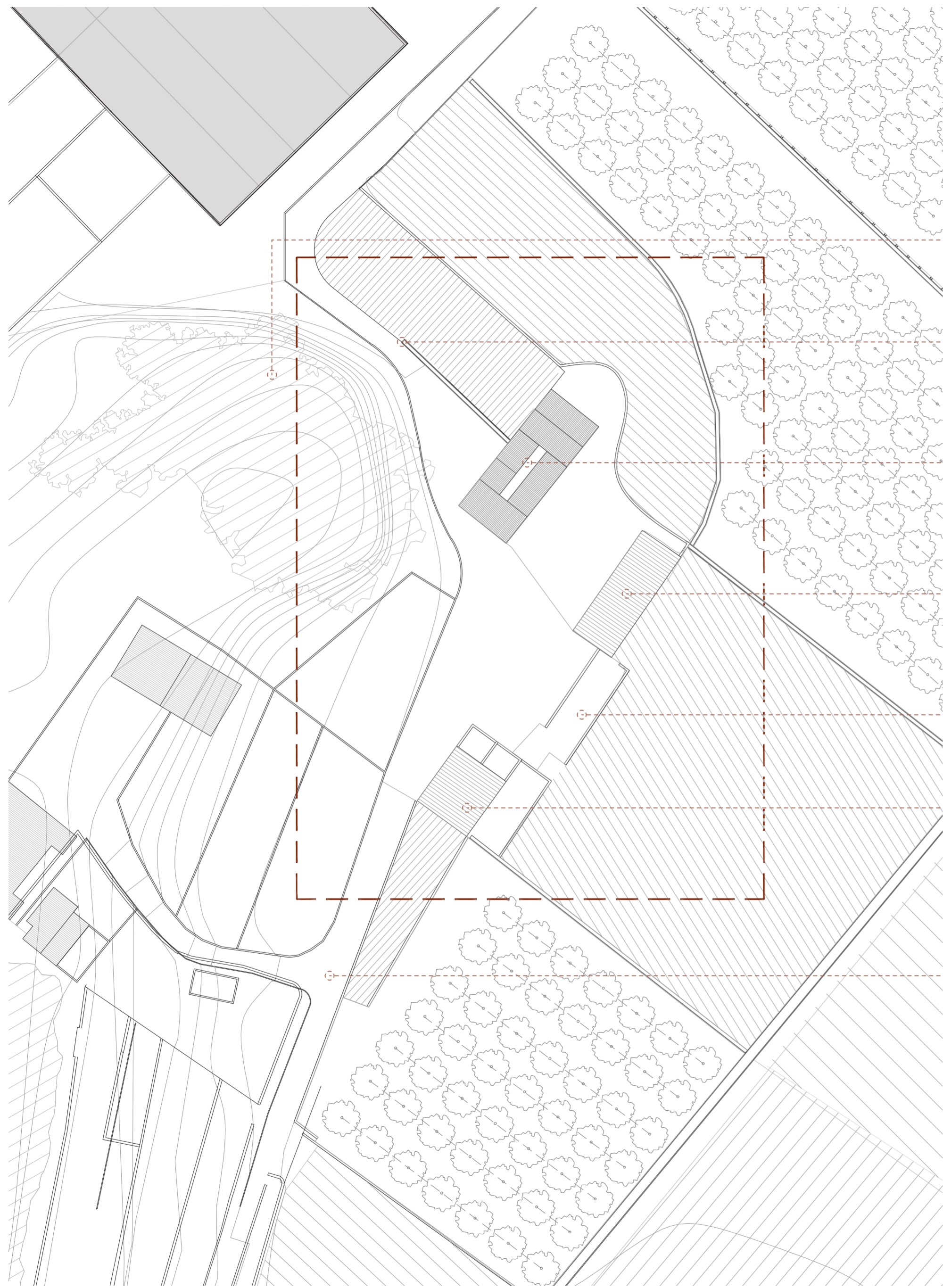
Escala 1/150 0 5 m

A.02.3.2 Intervención
SEC. TRANSVERSAL POR AULA 1 | ZONA 2: INTERPRETACIÓN



Escala 1/150 0 5 m

A.02.3.2 Intervención
SEC. TRANSVERSAL POR AULA 2 | ZONA 2: INTERPRETACIÓN



Montículo del Algar

Acequia

Alquería en buen estado de conservación

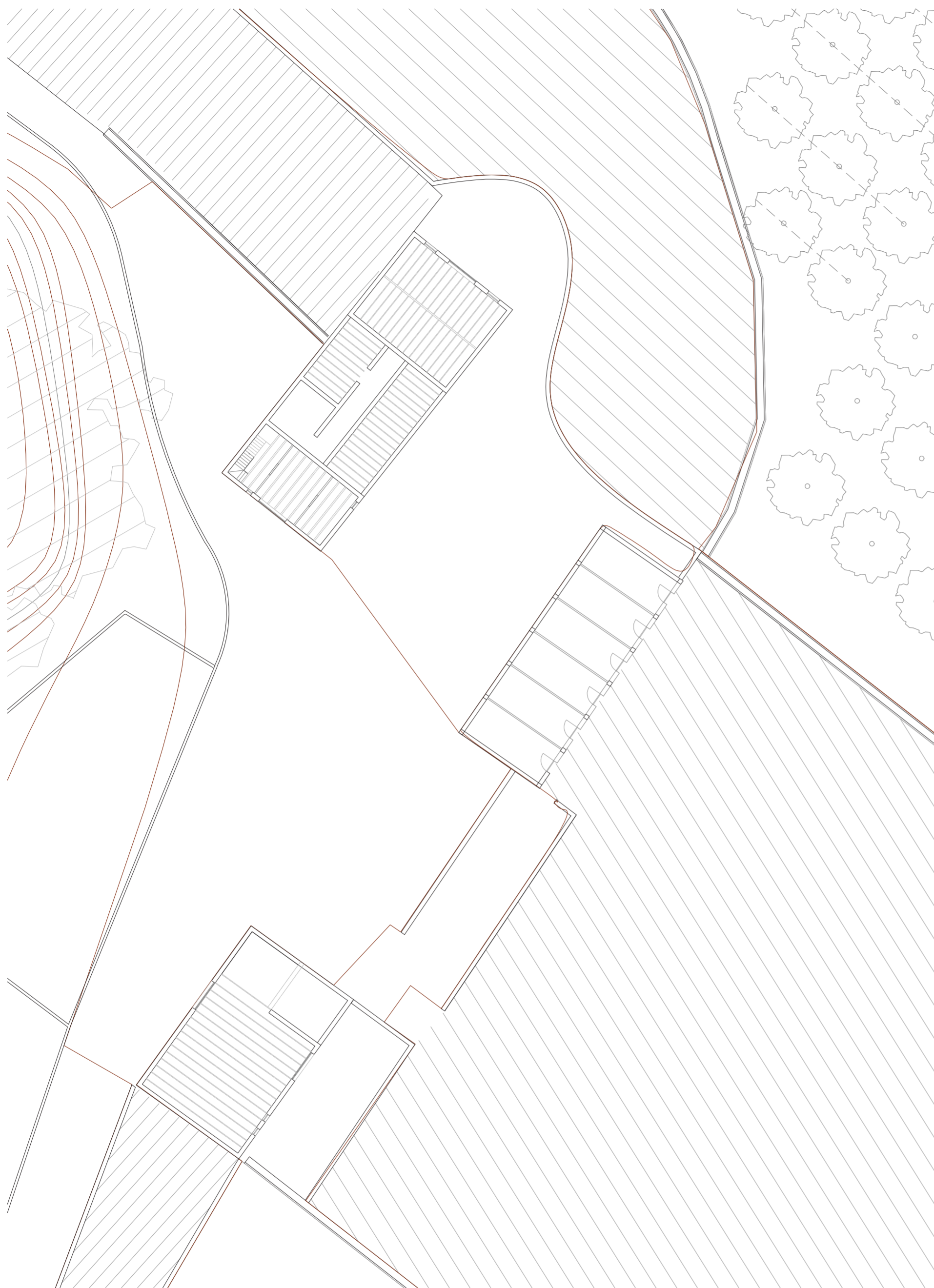
Apero en muy mal estado de conservación

Bancales

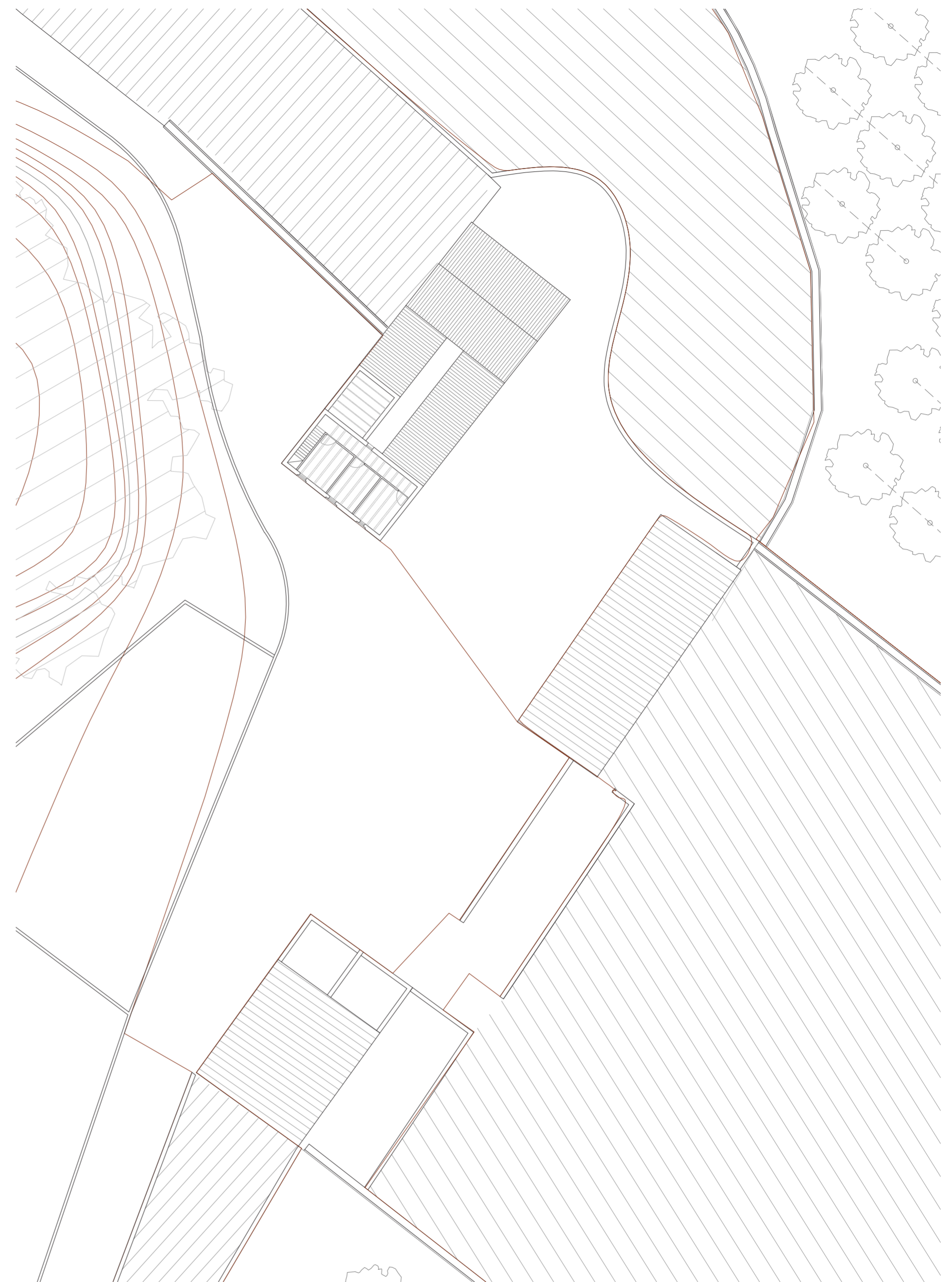
Edificación mal estado de conservación

Camino perimetral del montículo



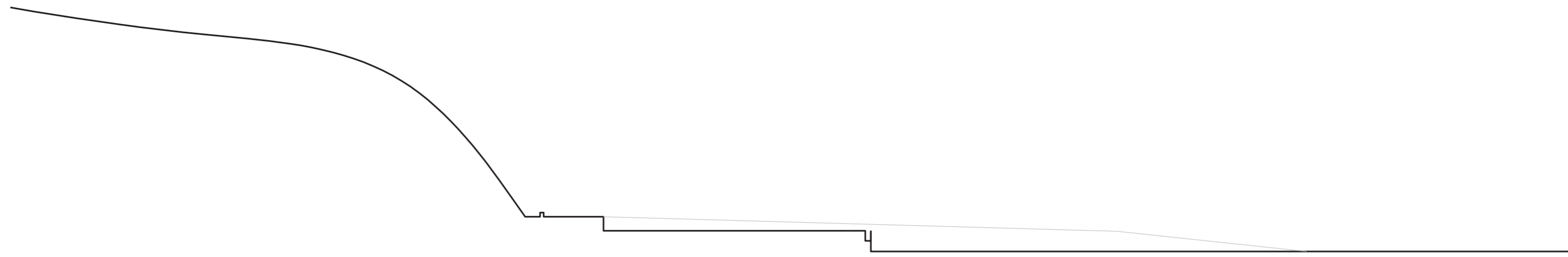


COTA CERO (CON PROYECCIÓN DE FORJADO)

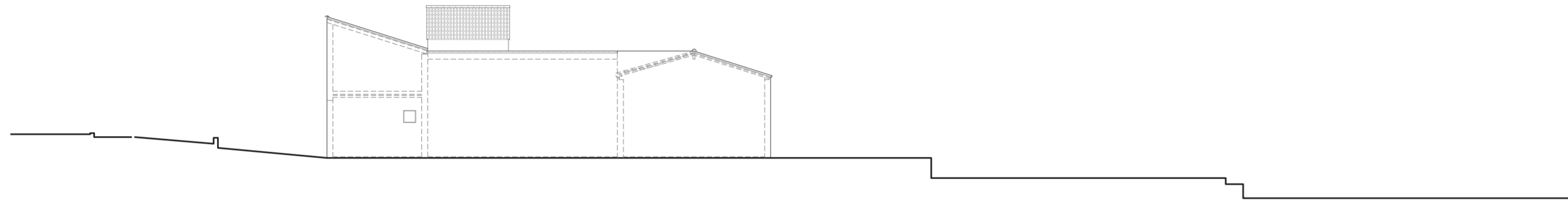


PLANTA PRIMERA (CON PROYECCIÓN DE FORJADO)

SECCIÓN 1



SECCIÓN 2



Vistas desde la terraza de la alquería



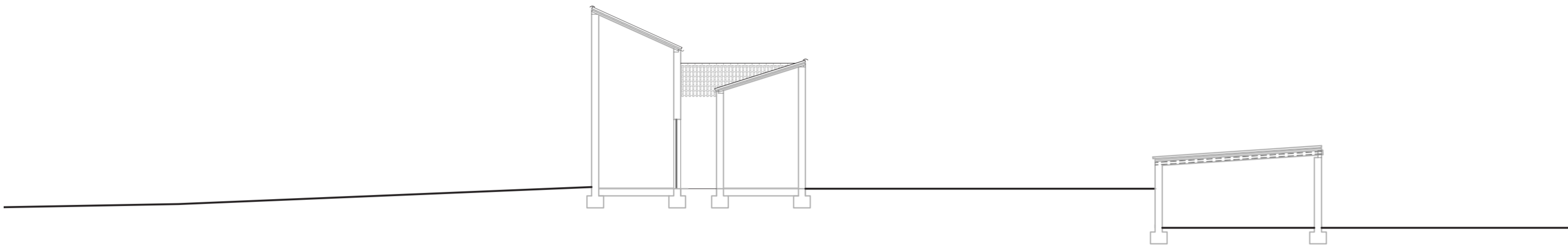
Vista aerea sureste



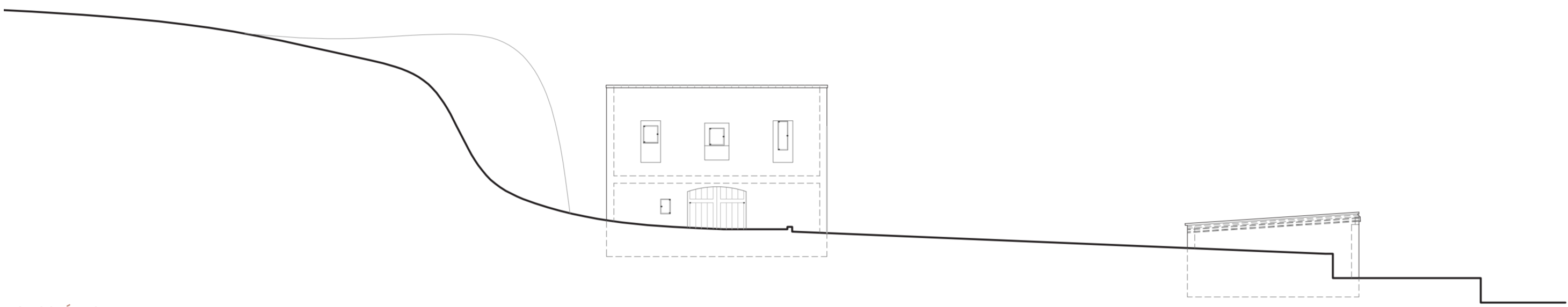
Vista aerea noreste



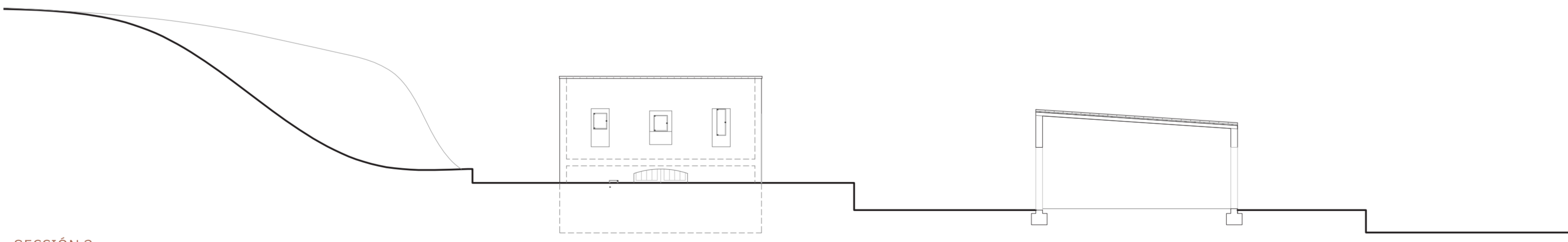
Escala 1/200 0 5 m



SECCIÓN 1



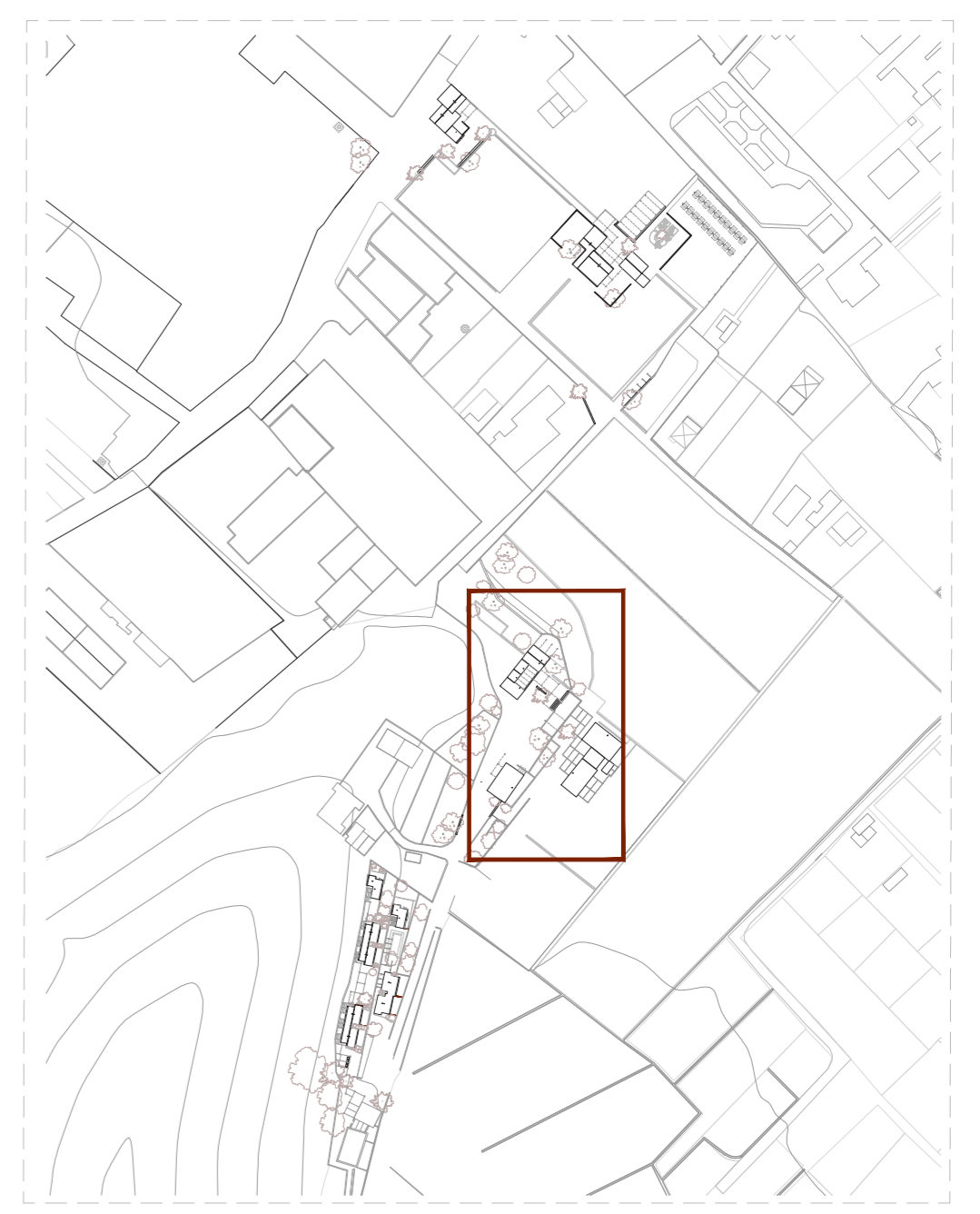
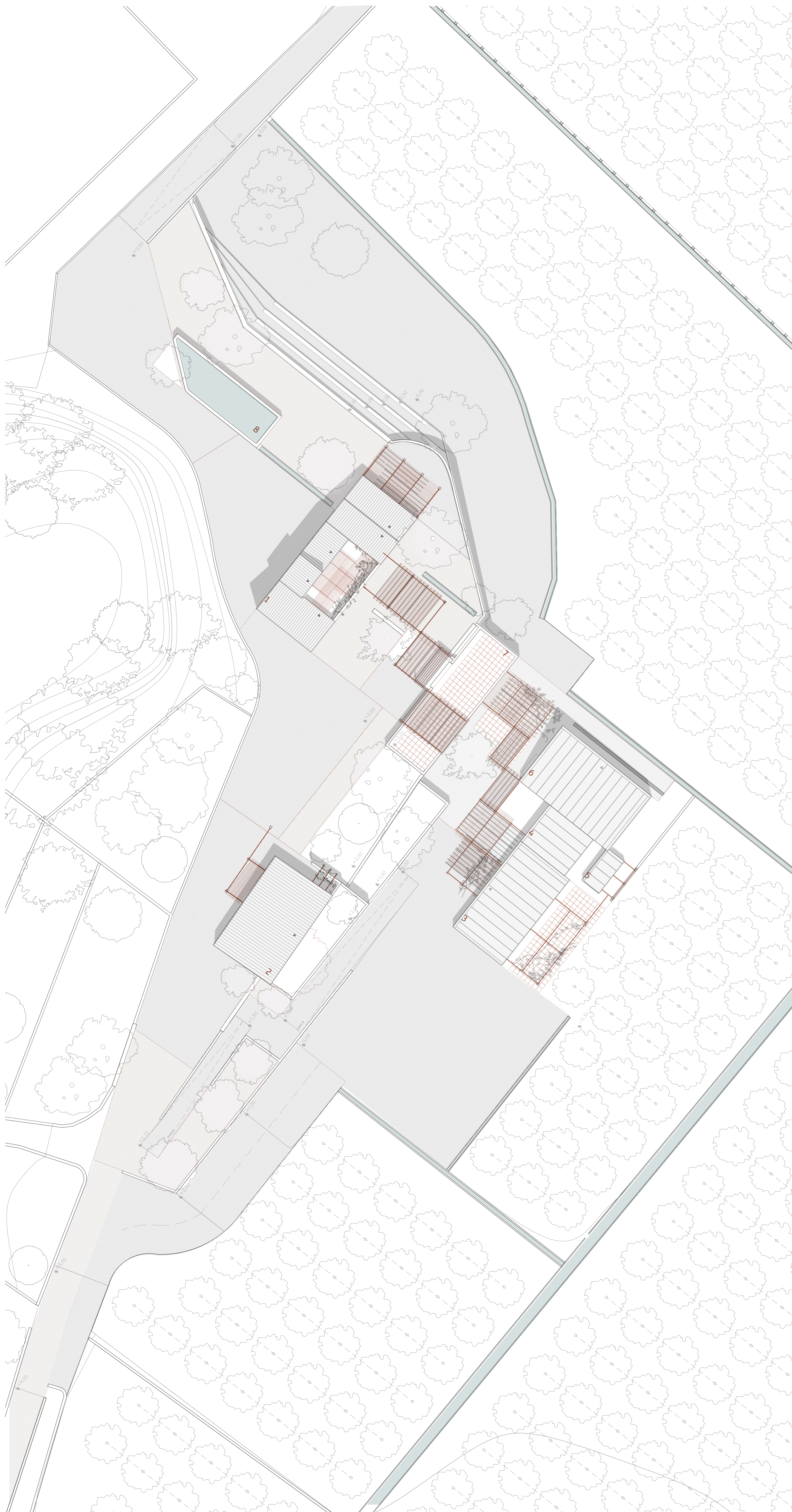
SECCIÓN 2



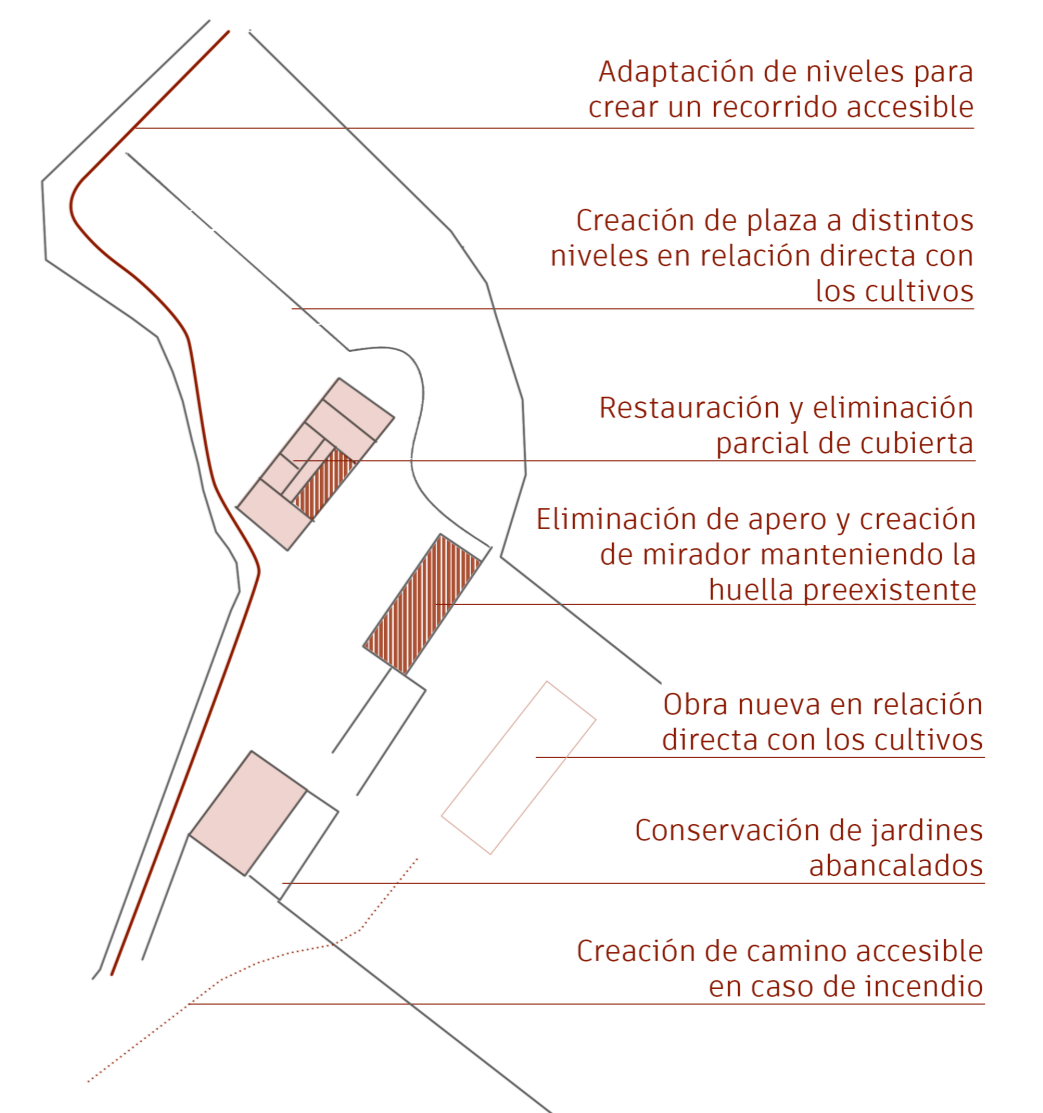
SECCIÓN 3



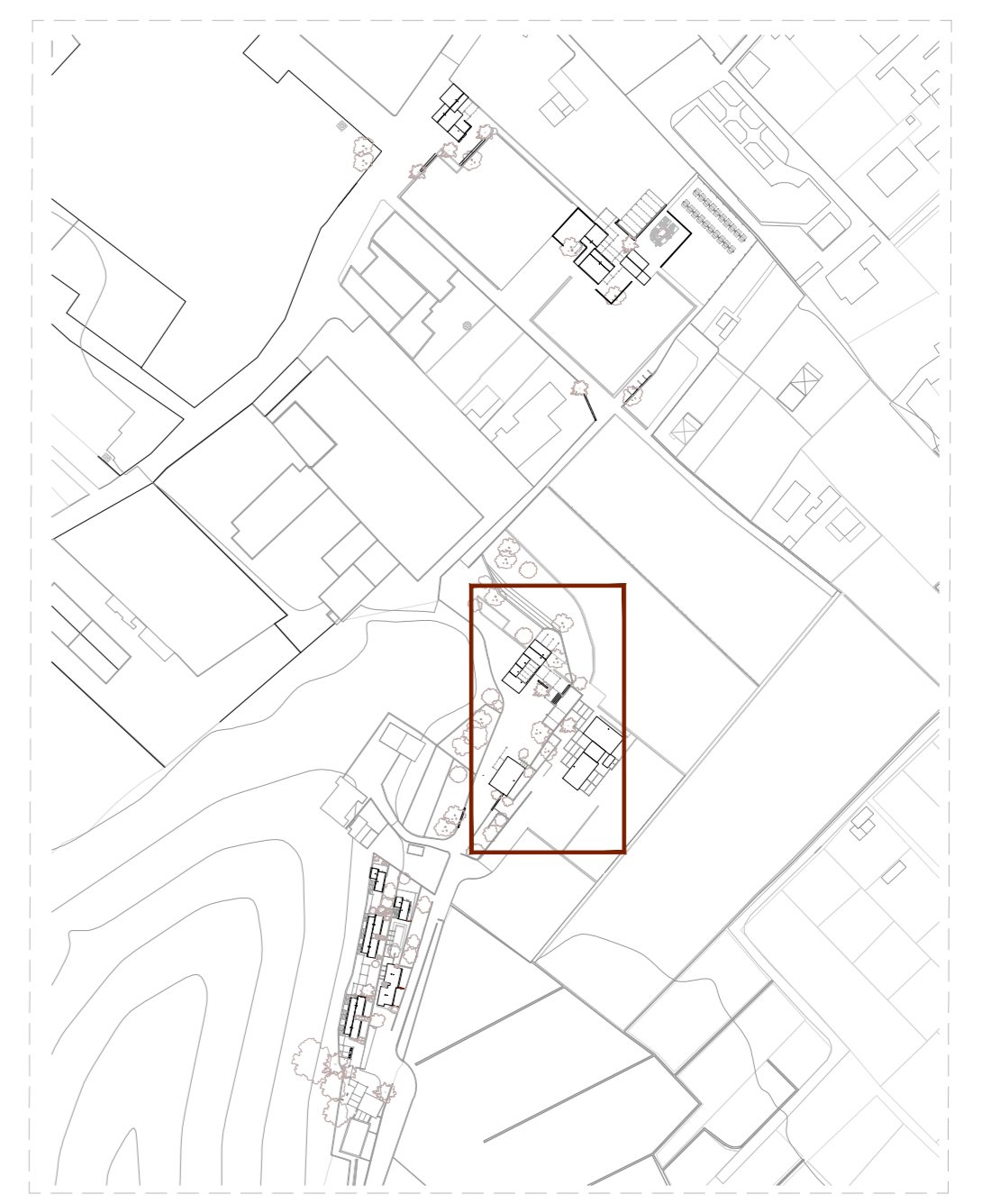
Escala 1/200 0 5 m



Estrategia de intervención



- 1. Espacio de catas
- 2. Tienda de Km0
- 3. Talleres de cocina local
- 4. cocina
- 5. Baños
- 6. Comedor
- 7. Mirador
- 8. Aljibe

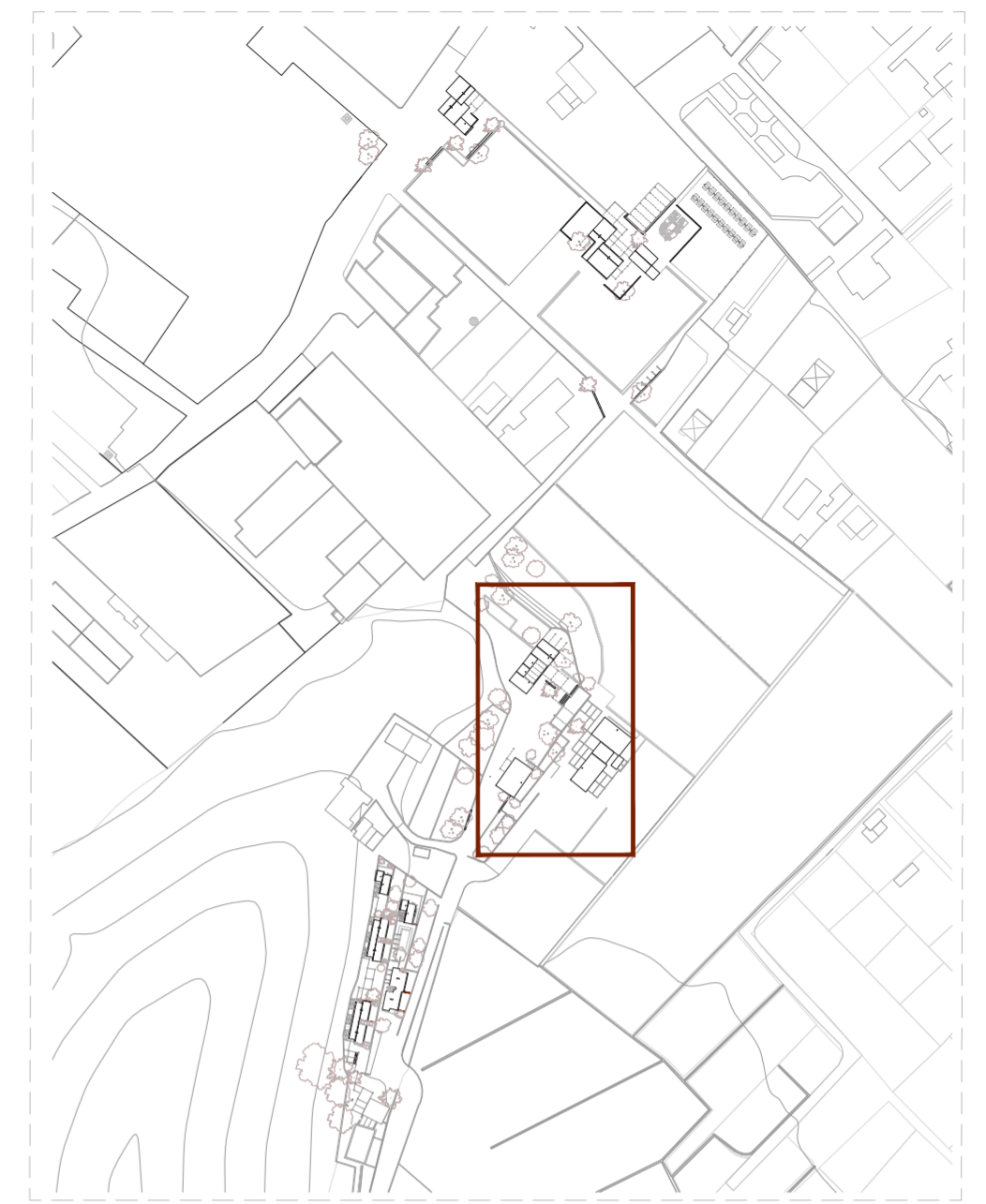
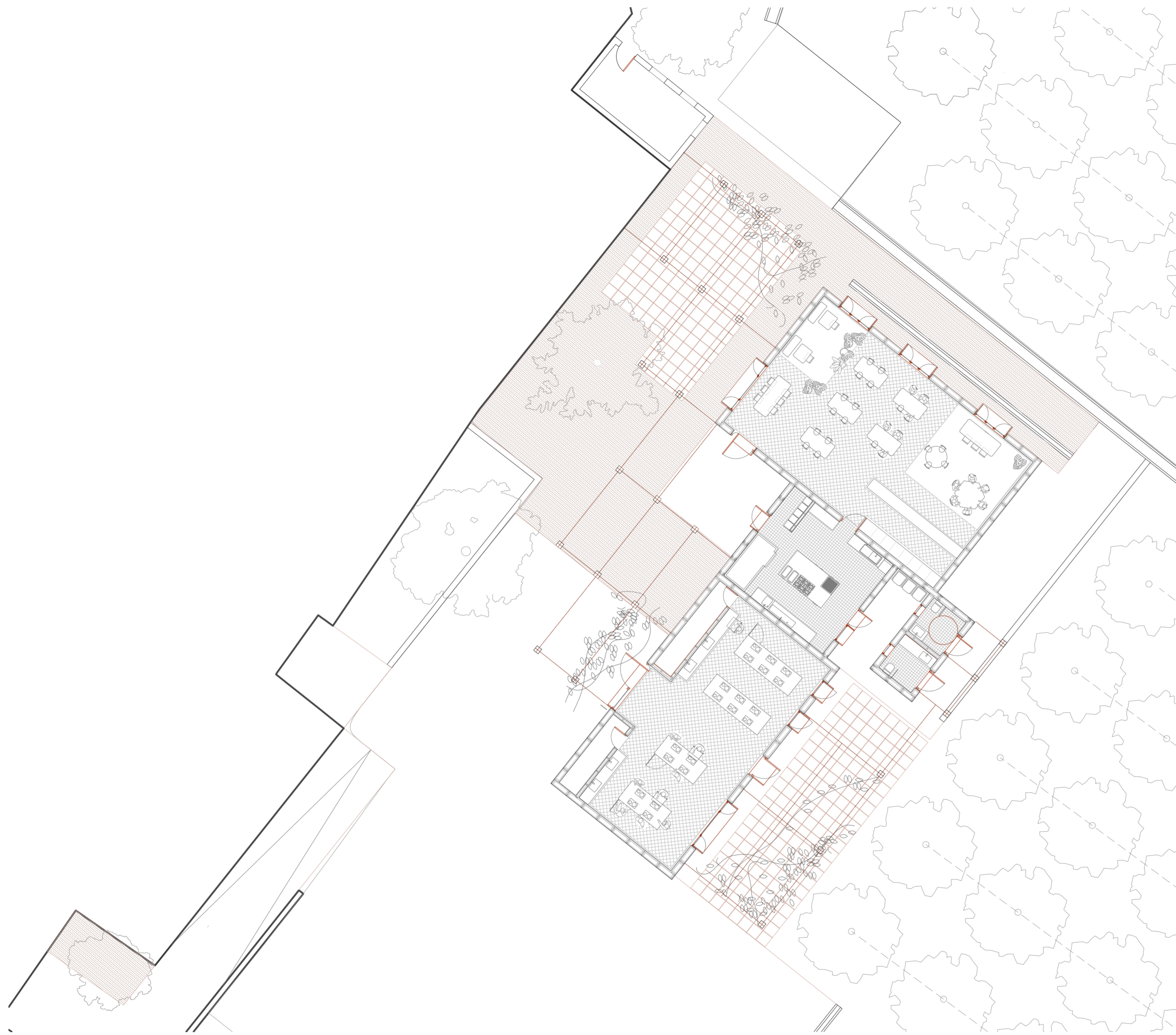


Pavimentos


	Asfaltado preexistente		Baldosa de terracota Anticfang 30x2,2
	Pavimento continuo de hormigón desactivado		Baldosa de terracota Anticfang 50x50
	Tierra compactada		Pavimento cerámico interior

Vegetación

	Arbolado cónico (generalmente naranja)		Arbolado preexistente pináceo
	Arbolado de hoja perenne (olivo o algarroba)		Vegetación de porte pequeño de clima mediterráneo
	Arbolado de hoja caduca (higuera)		Enredaderas (buganvilla o jazmín)

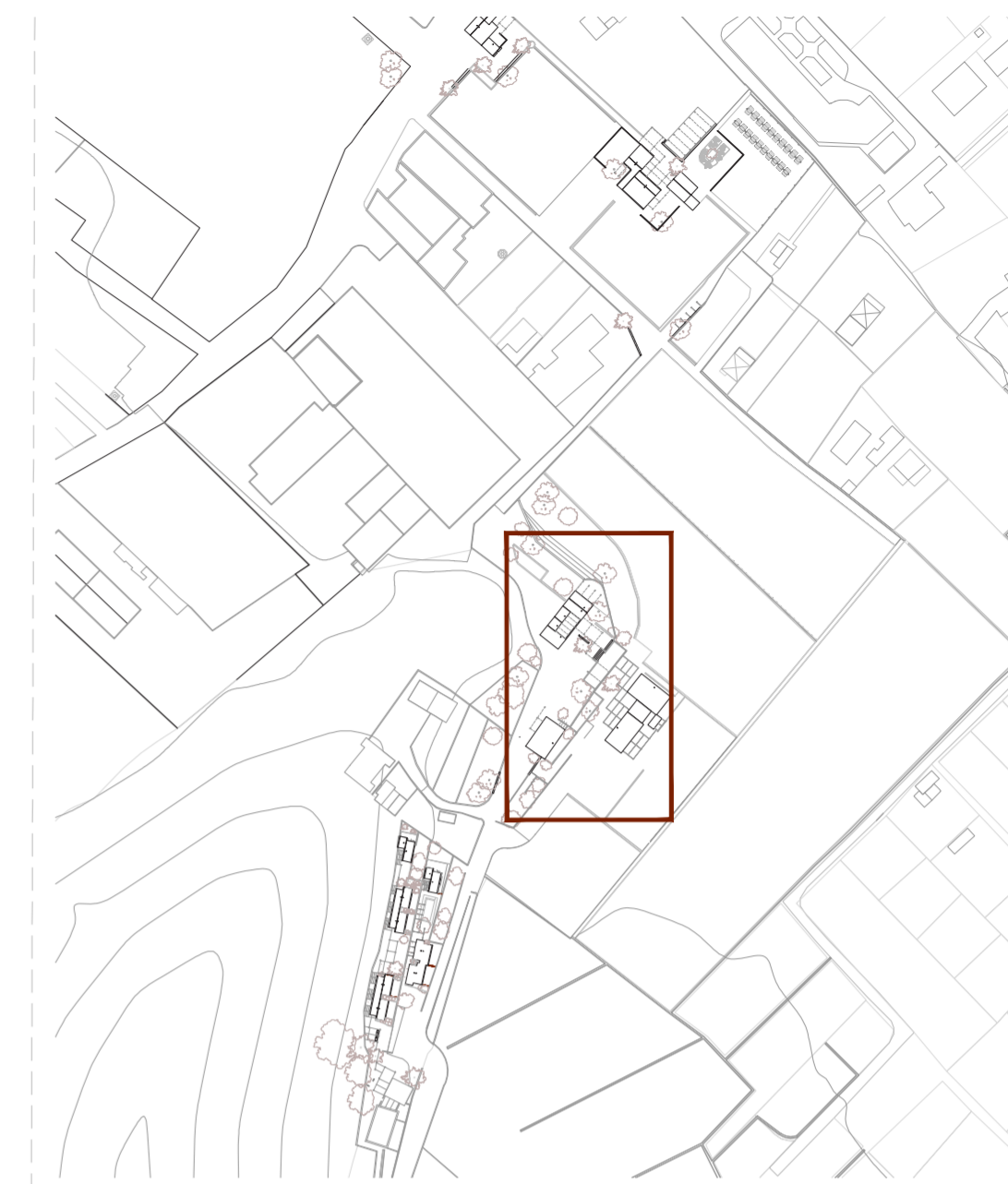


Pavimentos

	Asfalto preexistente		Baldosa de terracota Anticfang 30x2.2
	Pavimento continuo de hormigón desactivado		Baldosa de terracota Anticfang 50x50
	Tierra compactada		Pavimento cerámico interior

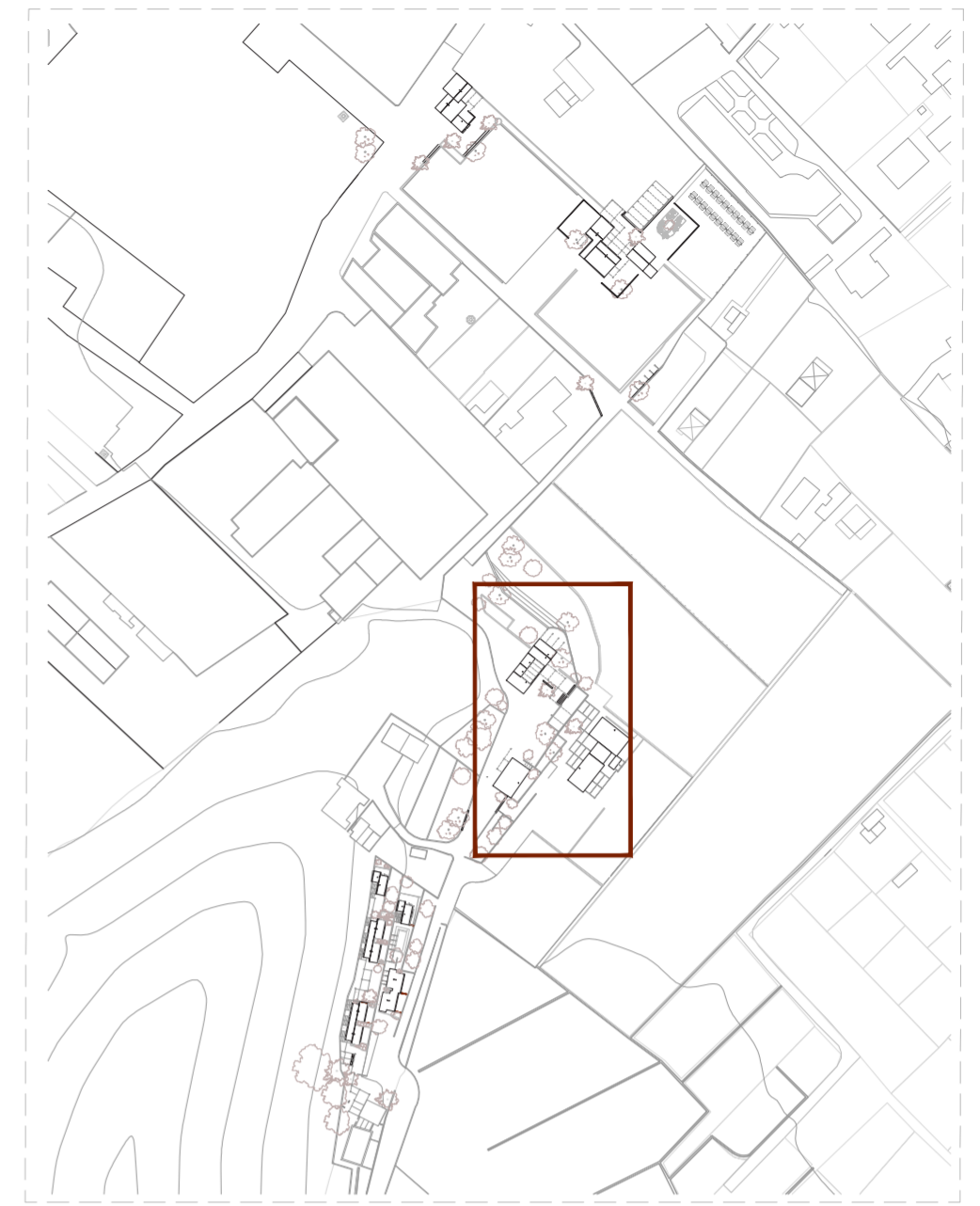
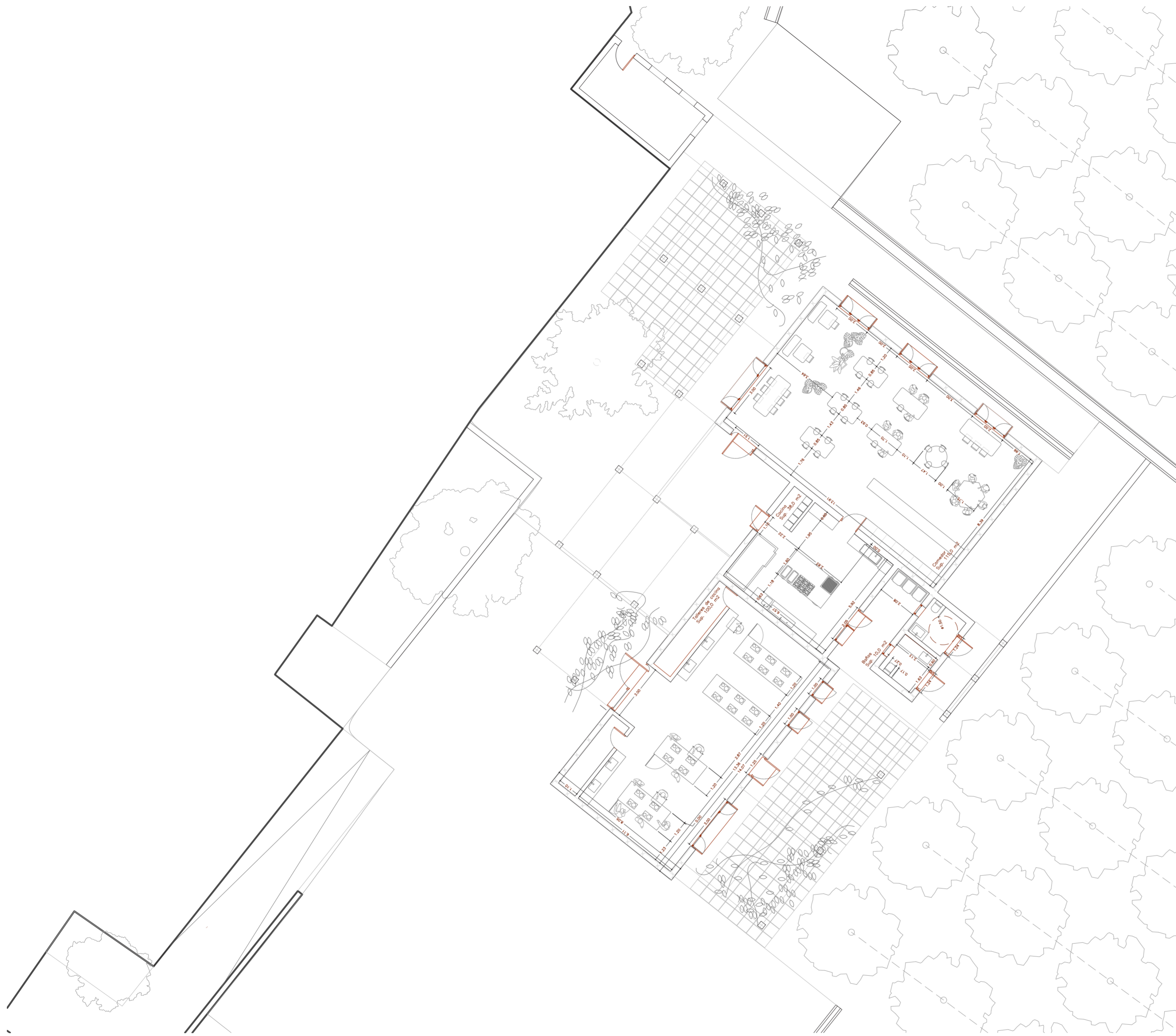
Vegetación

	Arbolado cítrico (generalmente naranjo)		Arbolado preexistente pináceo
	Arbolado de hoja perenne (olivo o algarrobo)		Vegetación de porte pequeño de clima mediterráneo
	Arbolado de hoja caduca (higuera)		Enredaderas (buganvilla o jazmín)



Escala 1/150 0 5 m 

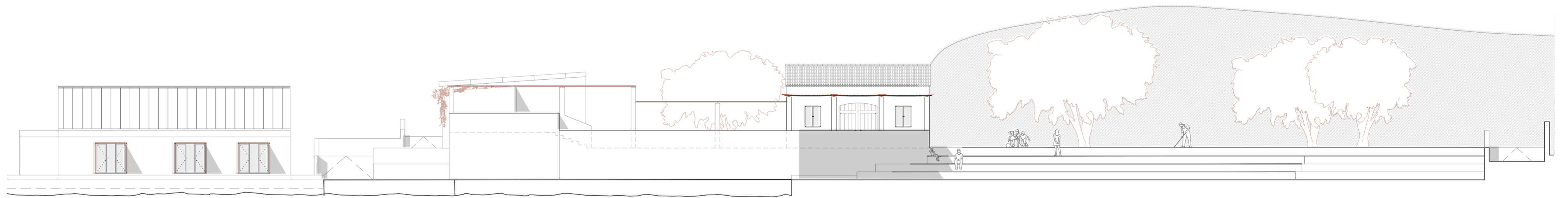
A.02.4.2 Intervención
 COTAS Y SUPERFICIES | ZONA 3: DEGUSTACIÓN



Escala 1/150 0 5 m

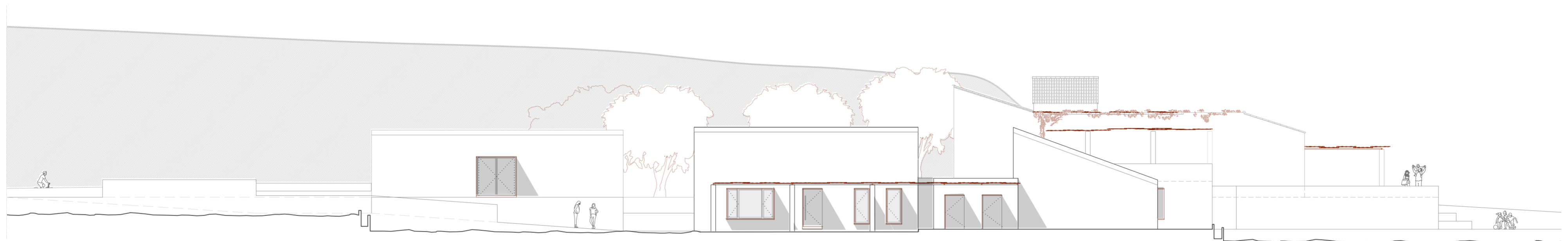
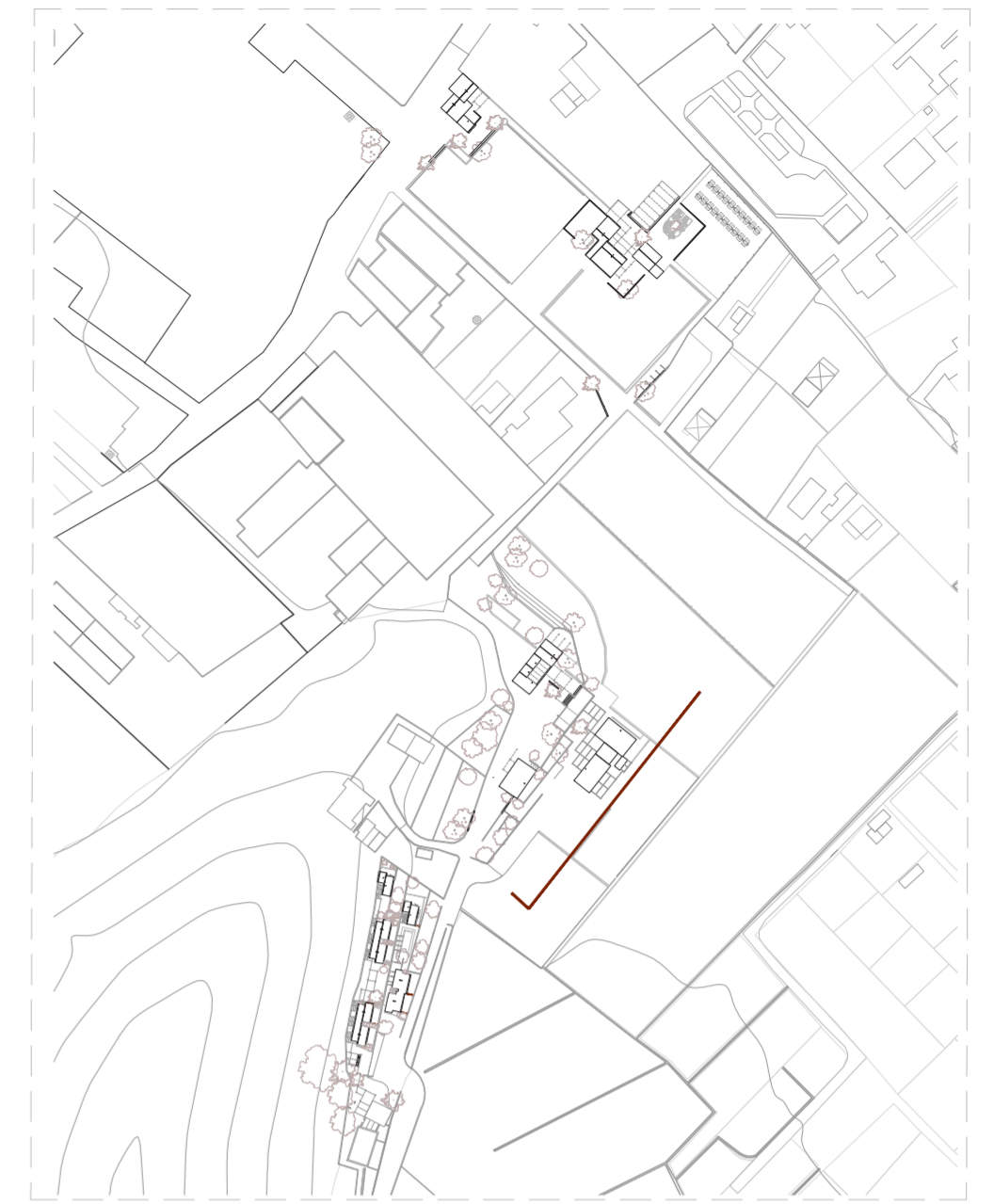


A.02.4.2 Intervención
 COTAS Y SUPERFÍCIES -2,00m | ZONA 3: DEGUSTACIÓN



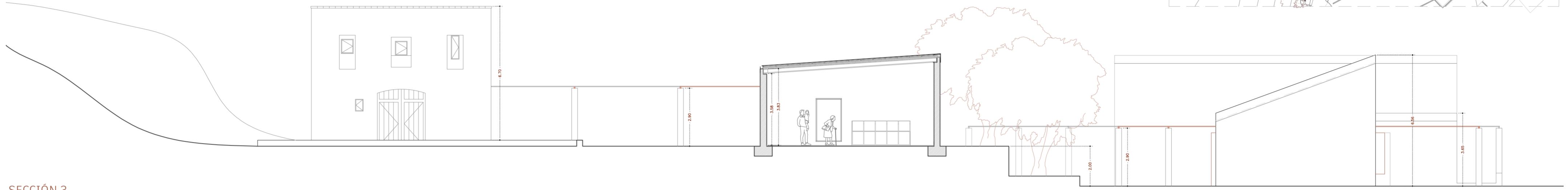
Escala 1/250 0 10 20 m

A.02.4.2 Intervención
ALZADO NORESTE | ZONA 3: DEGUSTACIÓN

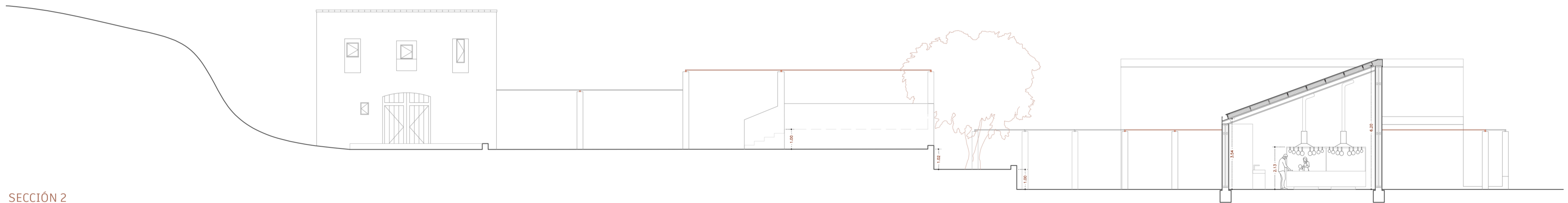


Escala 1/250 0 10 20 m

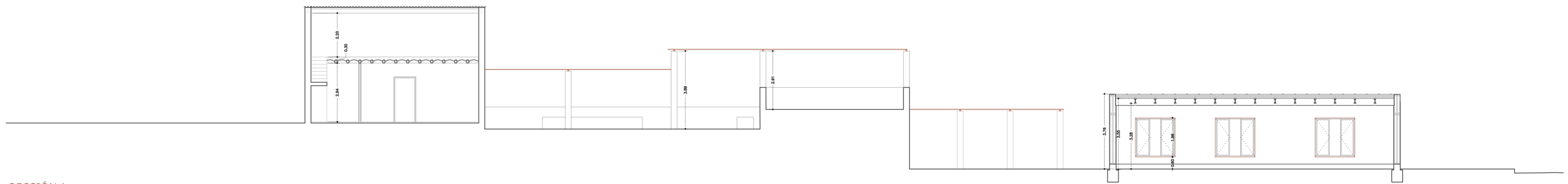
A.02.4.2 Intervención
ALZADO SURESTE | ZONA 3: DEGUSTACIÓN



SECCIÓN 3



SECCIÓN 2



SECCIÓN 1

Escala 1/250 0 10 20 m



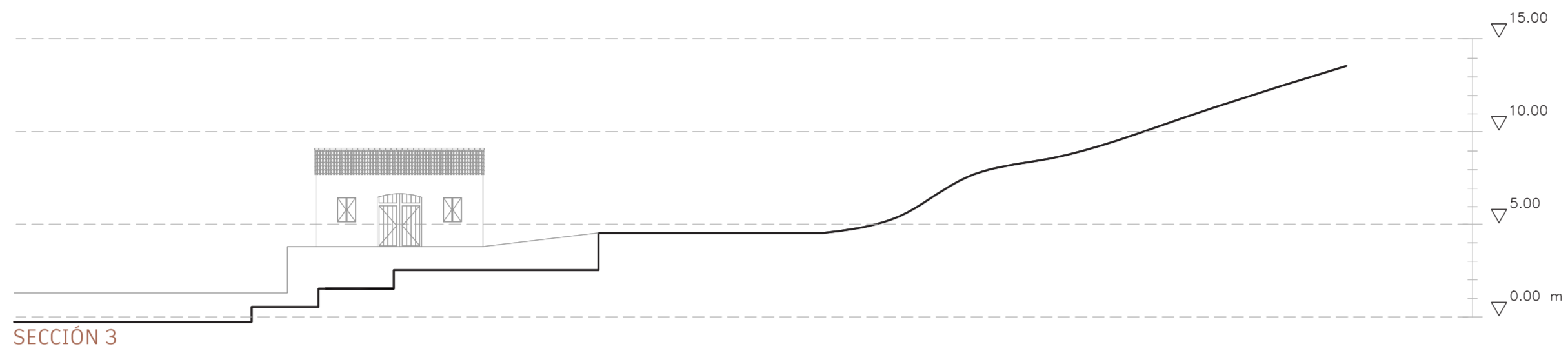
Zona de degustación

Continuación del camino que une toda la intervención

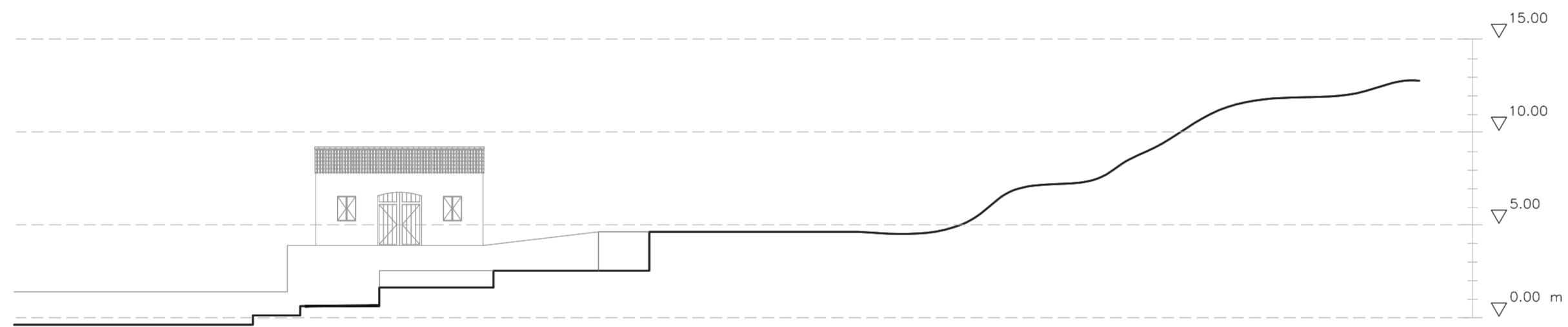
Terreno abancalado

Depósito de agua

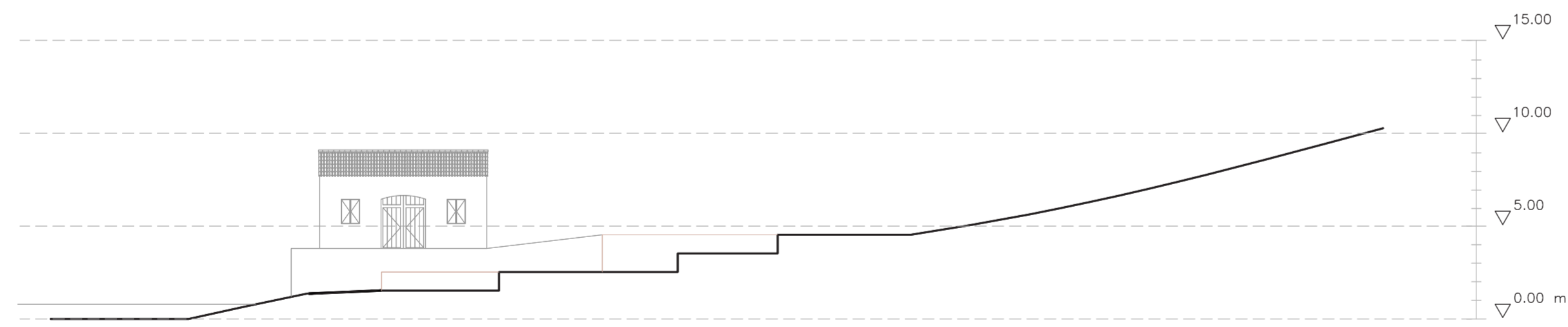




SECCIÓN 3



SECCIÓN 2



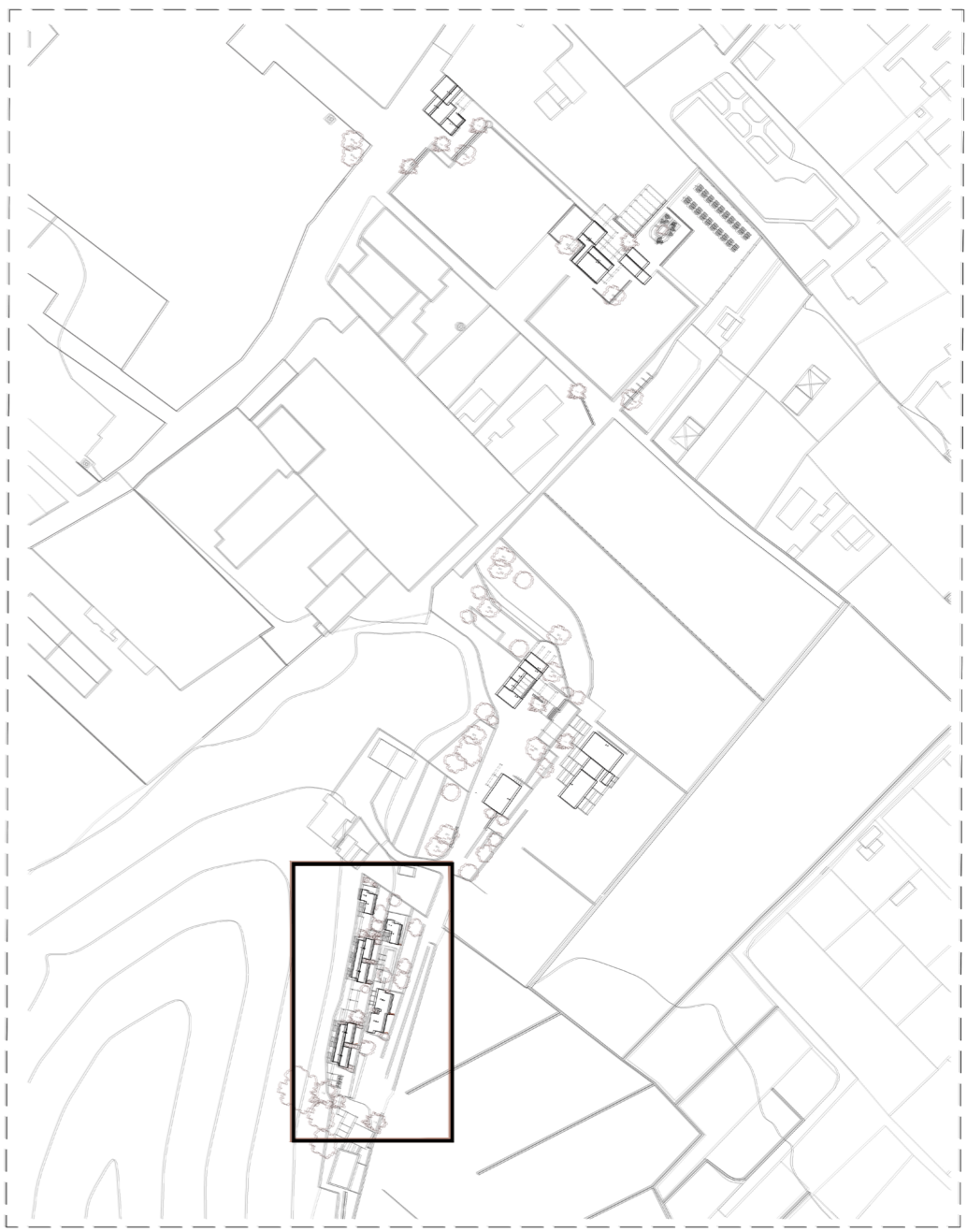
SECCIÓN 1



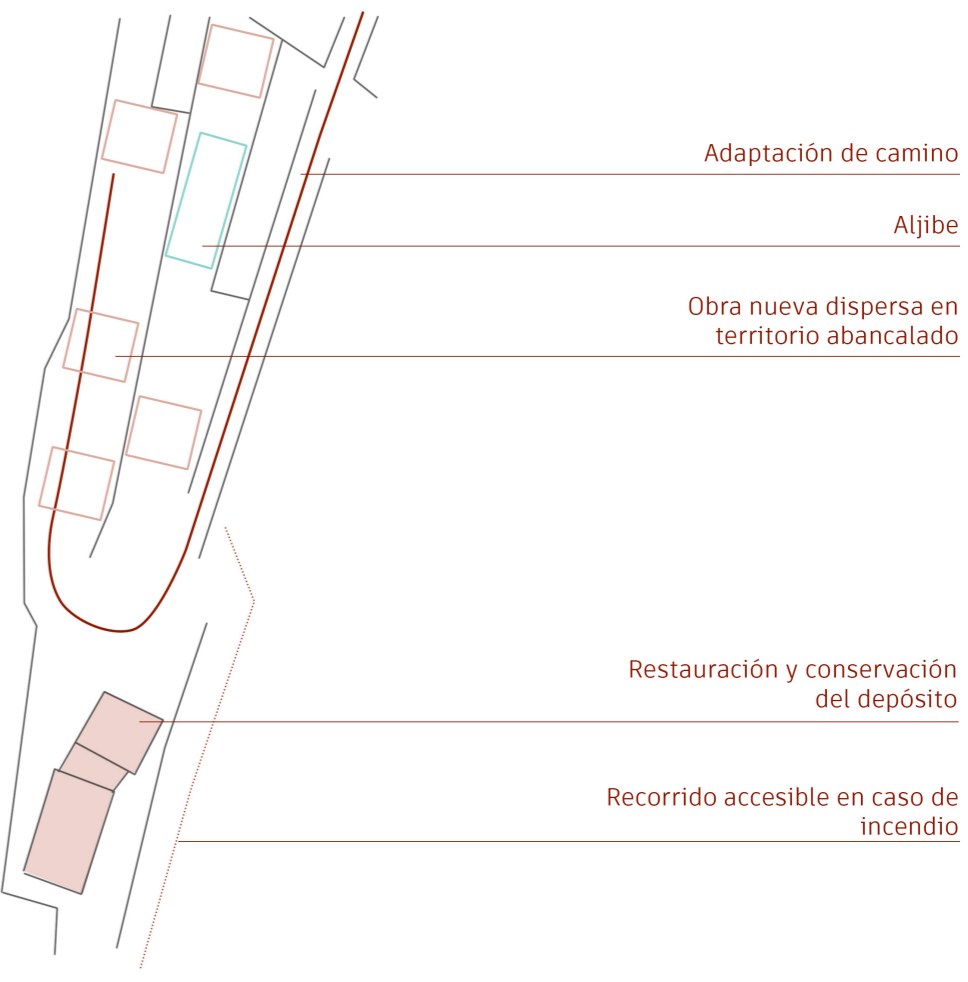
Imagen 1



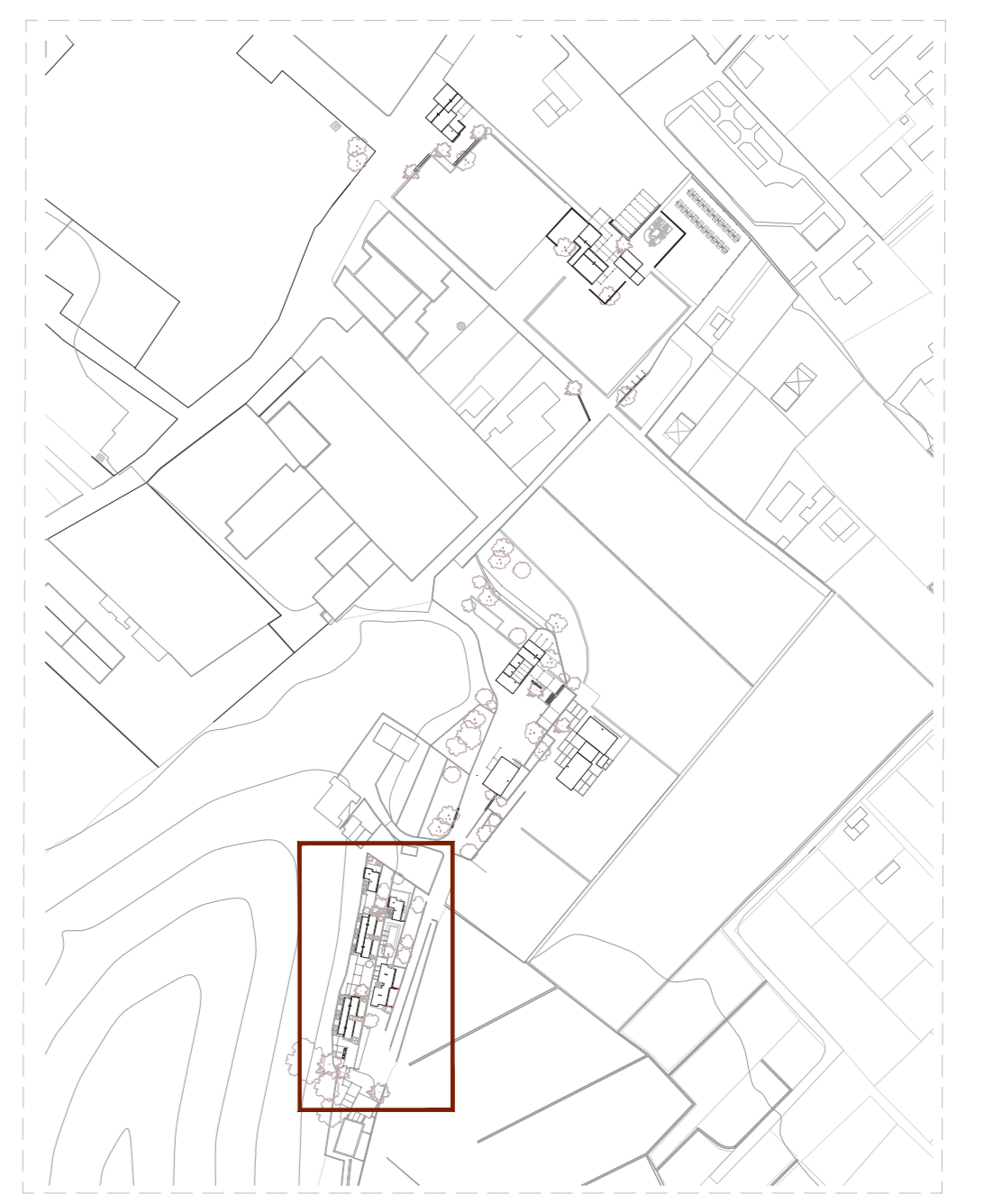
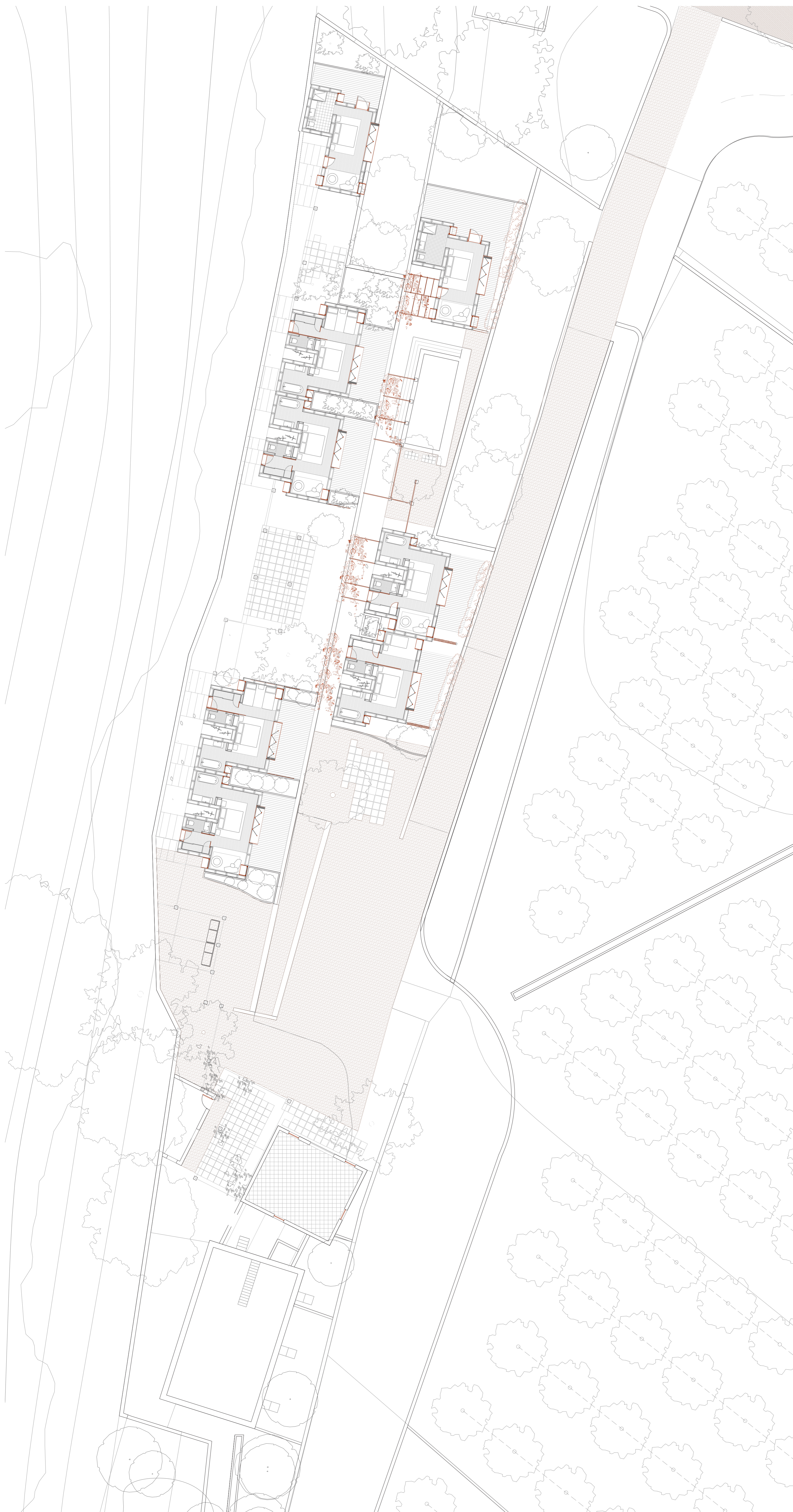
Imagen 2








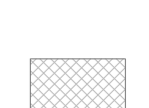
Estrategia de intervención



- 1. Habitación accesible
- 2. Habitación tipo
- 3. Depósito de agua preexistente
- 4. aljibe
- 5. Acceso vehículo de bomberos

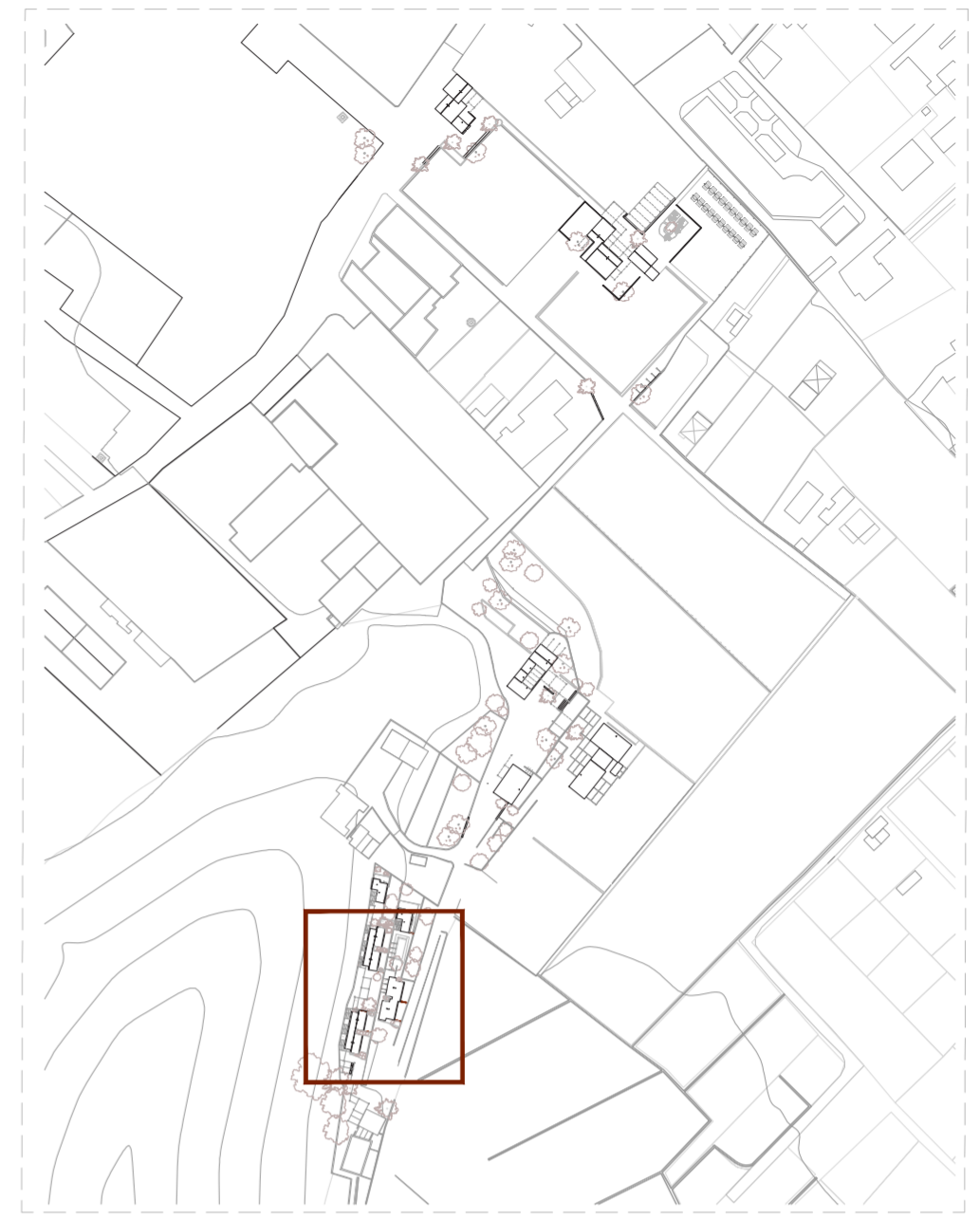
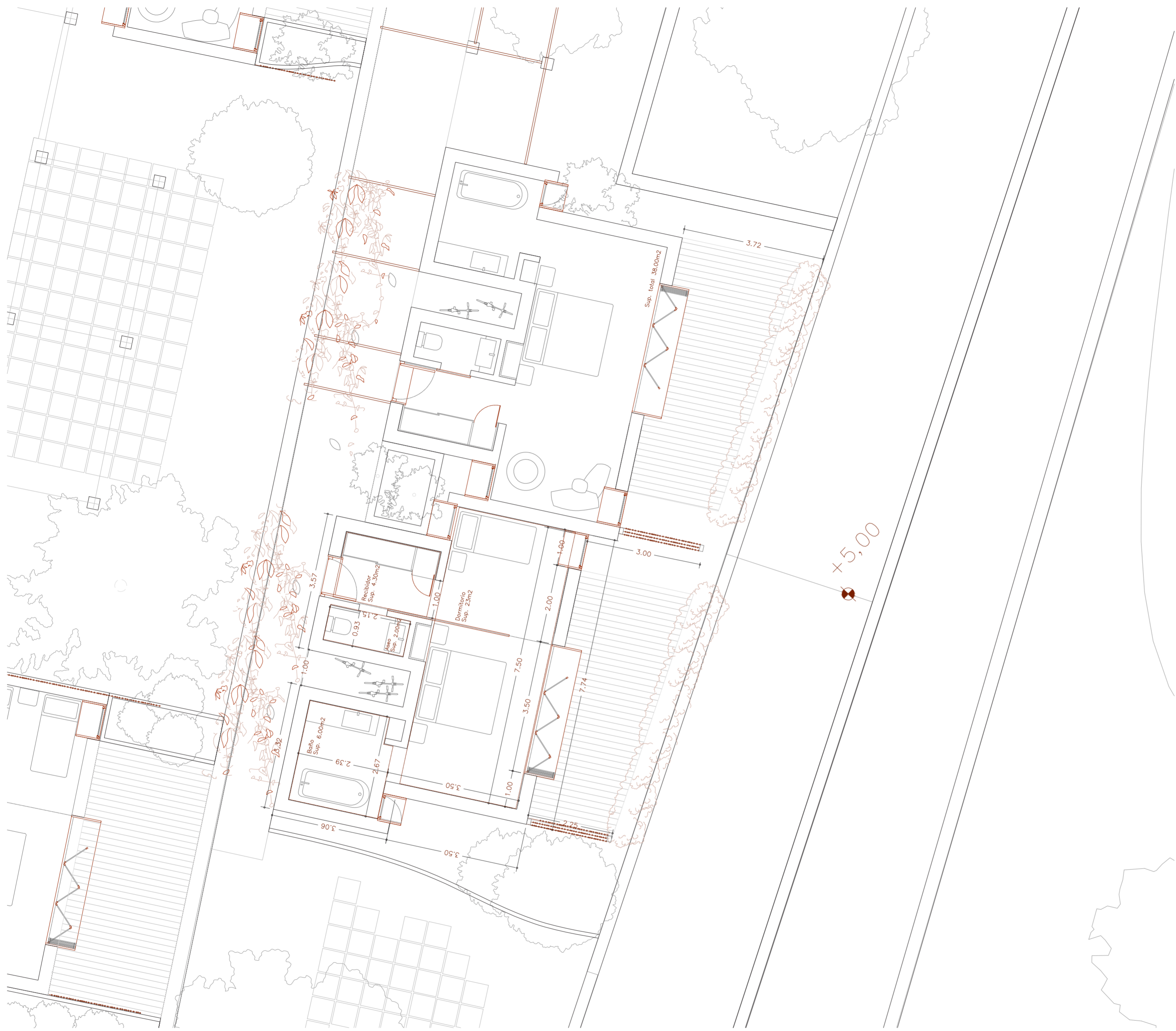


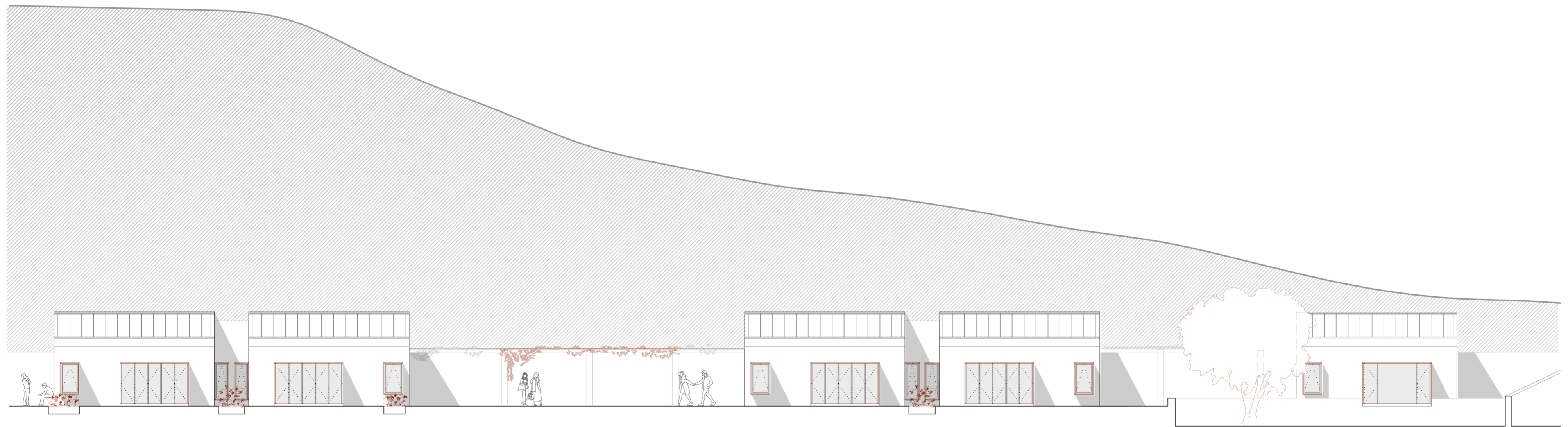
Pavimentos

	Asfaltado preexistente		Baldosa de terracota Anticfang 30x2,2
	Pavimento continuo de hormigón desactivado		Baldosa de terracota Anticfang 50x50
	Tierra compactada		Pavimento cerámico interior

Vegetación

	Arbolado cilíndrico (generalmente naranja)		Arbolado preexistente pináceo
	Arbolado de hoja perenne (olivo o algarrobo)		Vegetación de porte pequeño de clima mediterráneo
	Arbolado de hoja caduca (higuera)		Enredaderas (buganvilla o jazmín)





Escala 1/200 0 5 m

A.02.5.2 Intervención
ALZADO SURESTE | ZONA 4: CONVIVENCIA



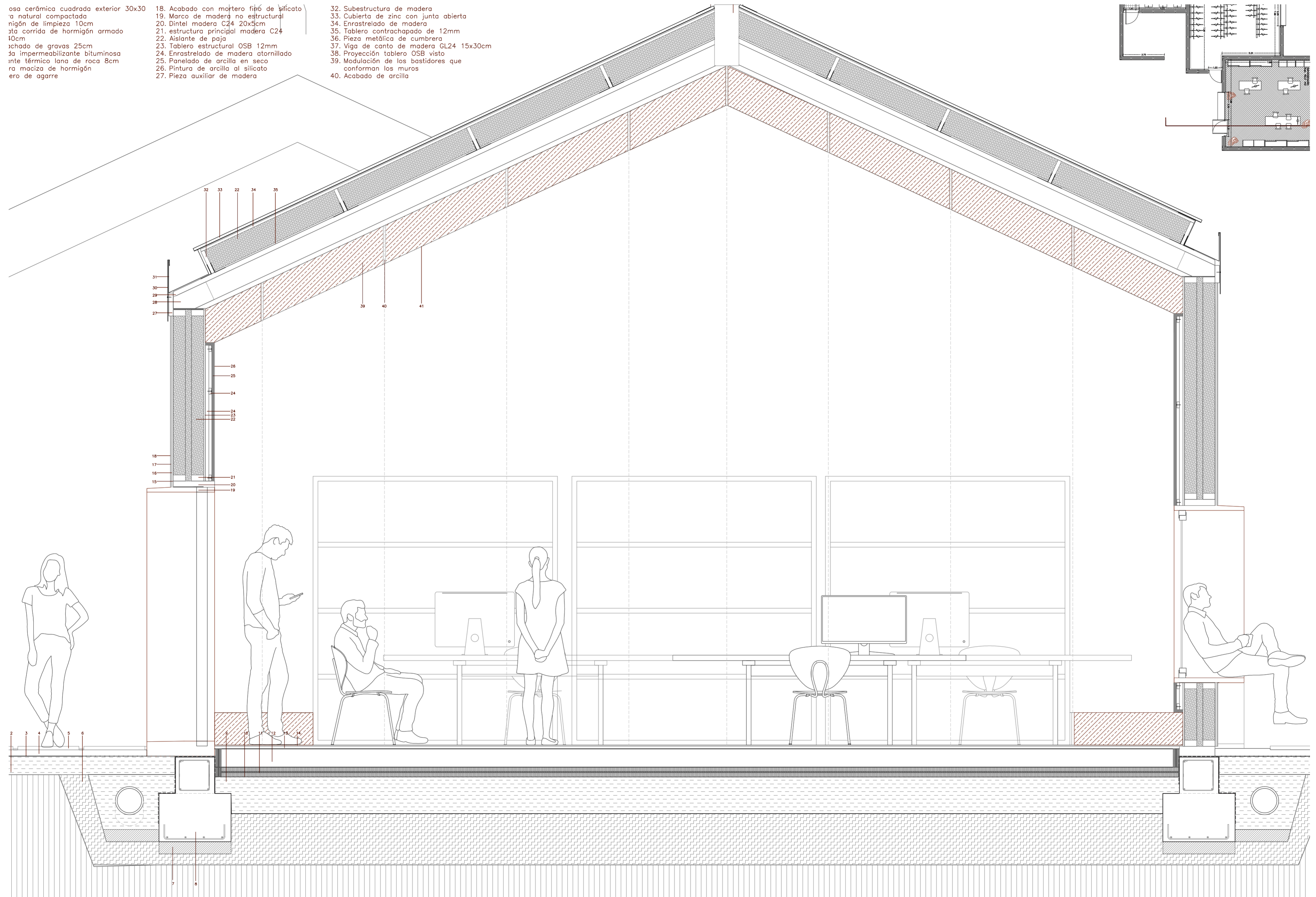
Escala 1/200 0 5 m

A.02.5.2 Intervención
SECCIÓN TRANSVERSAL | ZONA 4: CONVIVENCIA

1. Cerámica cuadrada exterior 30x30
 2. Capa natural compactada
 3. Malla de limpieza 10cm
 4. Losa corrida de hormigón armado 10cm
 5. Capa de gravas 25cm
 6. Membrana impermeabilizante bituminosa
 7. Espuma térmica lana de roca 8cm
 8. Losa maciza de hormigón
 9. Perfil de agarre

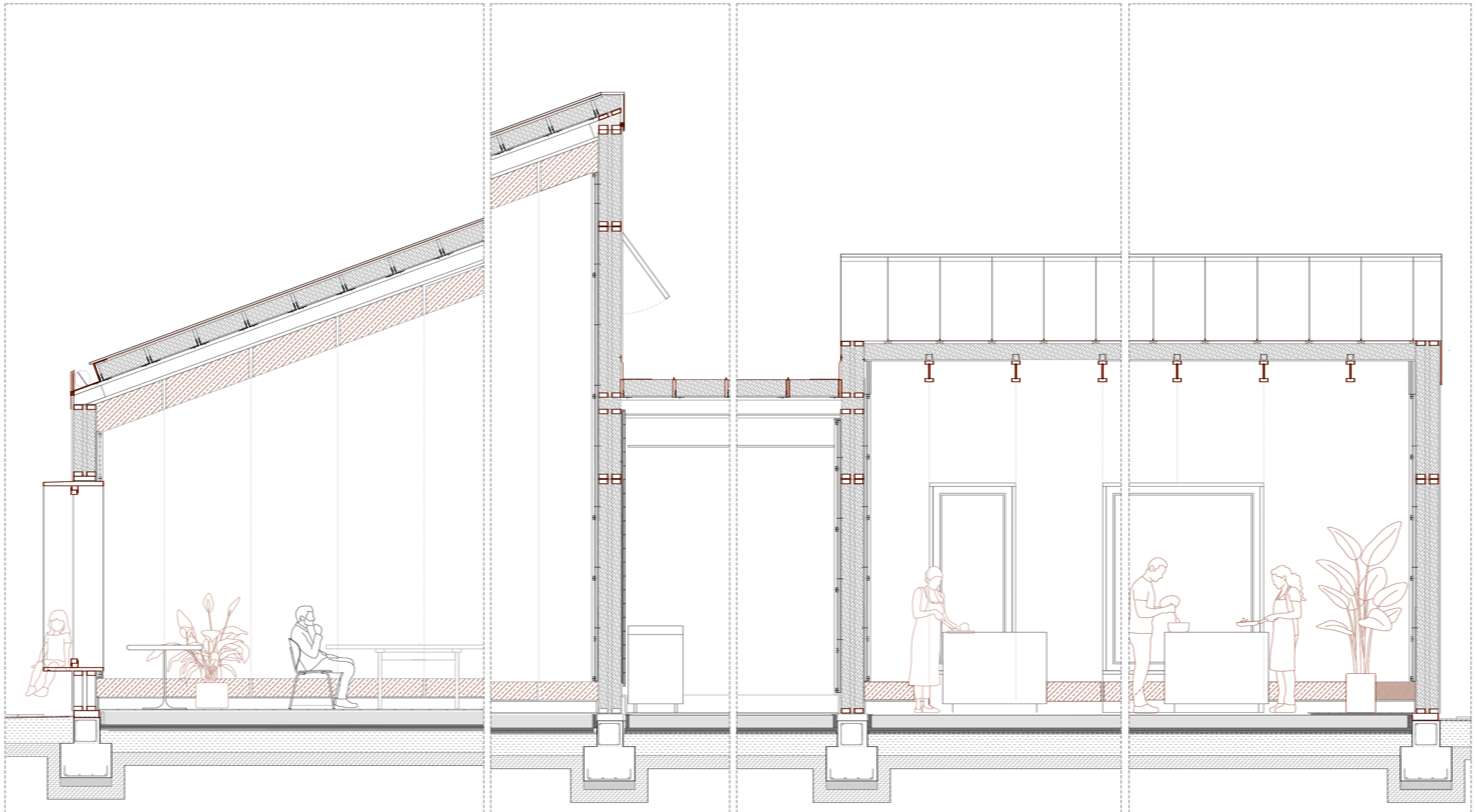
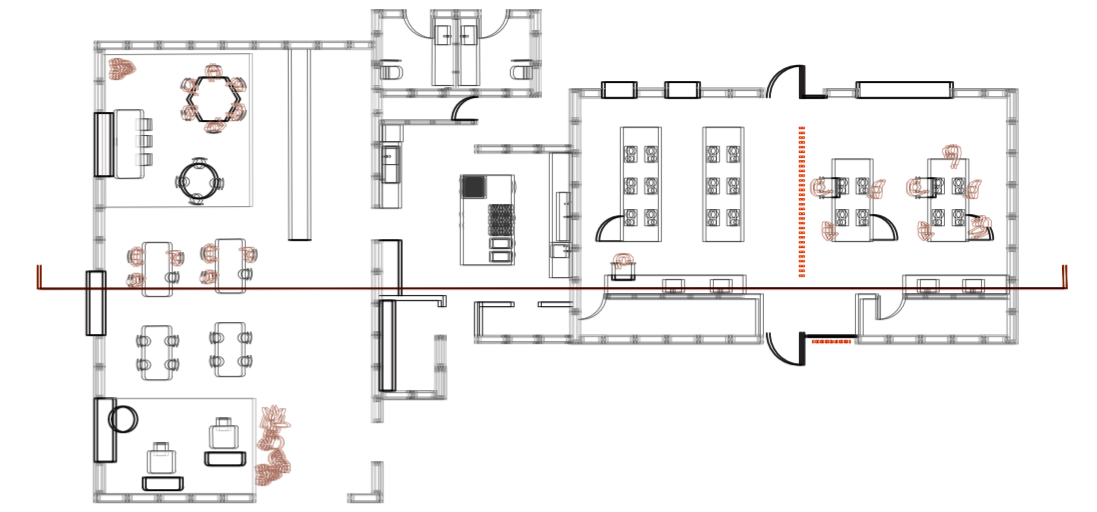
10. Acabado con mortero fino de silicato
 11. Marco de madera no estructural
 12. Dintel madera C24 20x30cm
 13. Estructura principal madera C24
 14. Aislante de paja
 15. Tablero estructural OSB 12mm
 16. Enrastrelado de madera atornillado
 17. Panelado de arcilla en seco
 18. Pintura de arcilla al silicato
 19. Pieza auxiliar de madera

20. Subestructura de madera
 21. Cubierta de zinc con junta abierta
 22. Enrastrelado de madera
 23. Tablero contrachapado de 12mm
 24. Pieza metálica de cumbrera
 25. Viga de canto de madera GL24 15x30cm
 26. Proyección tablero OSB visto
 27. Modulaci3n de los bastidores que conforman los muros
 28. Acabado de arcilla



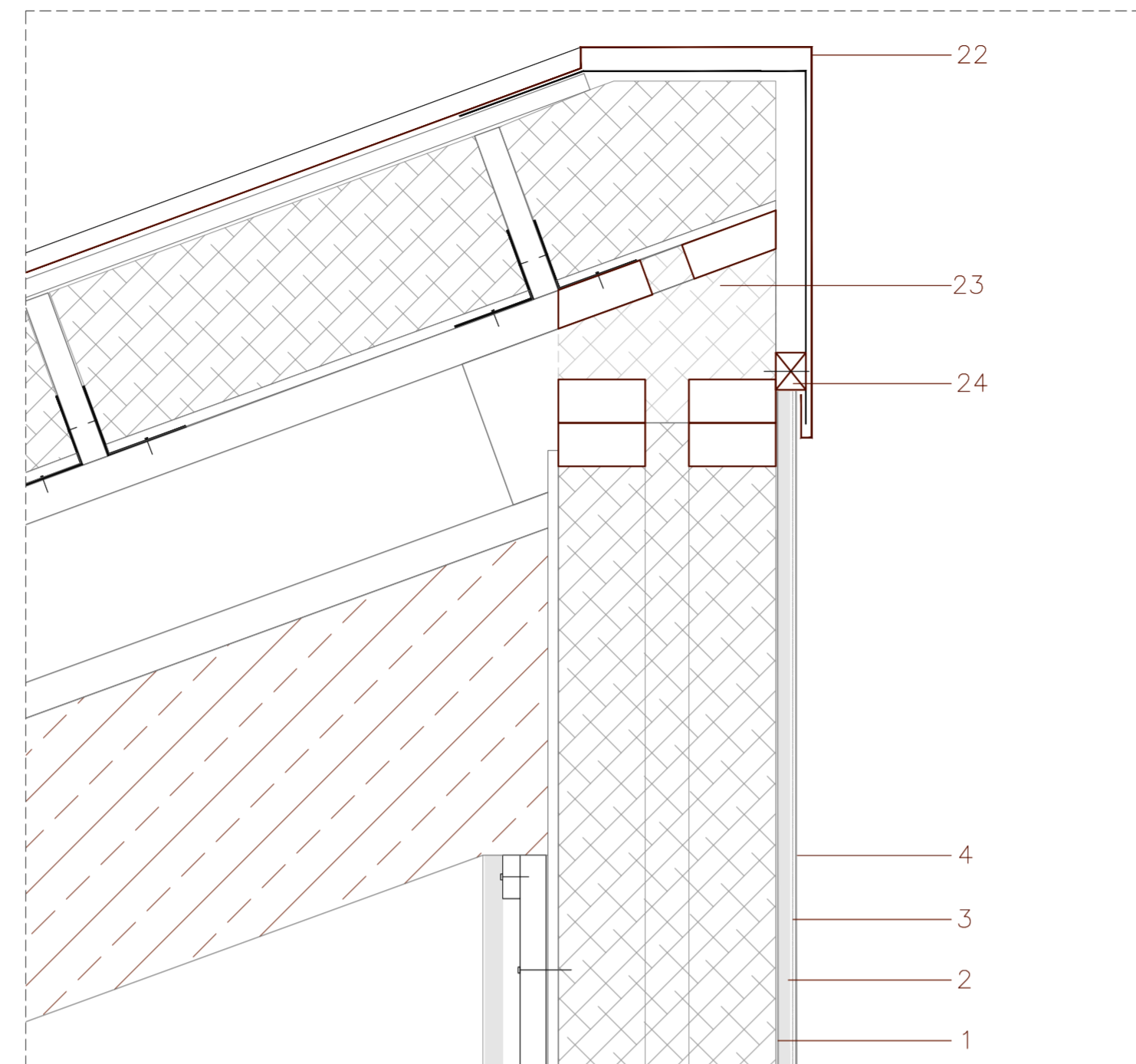
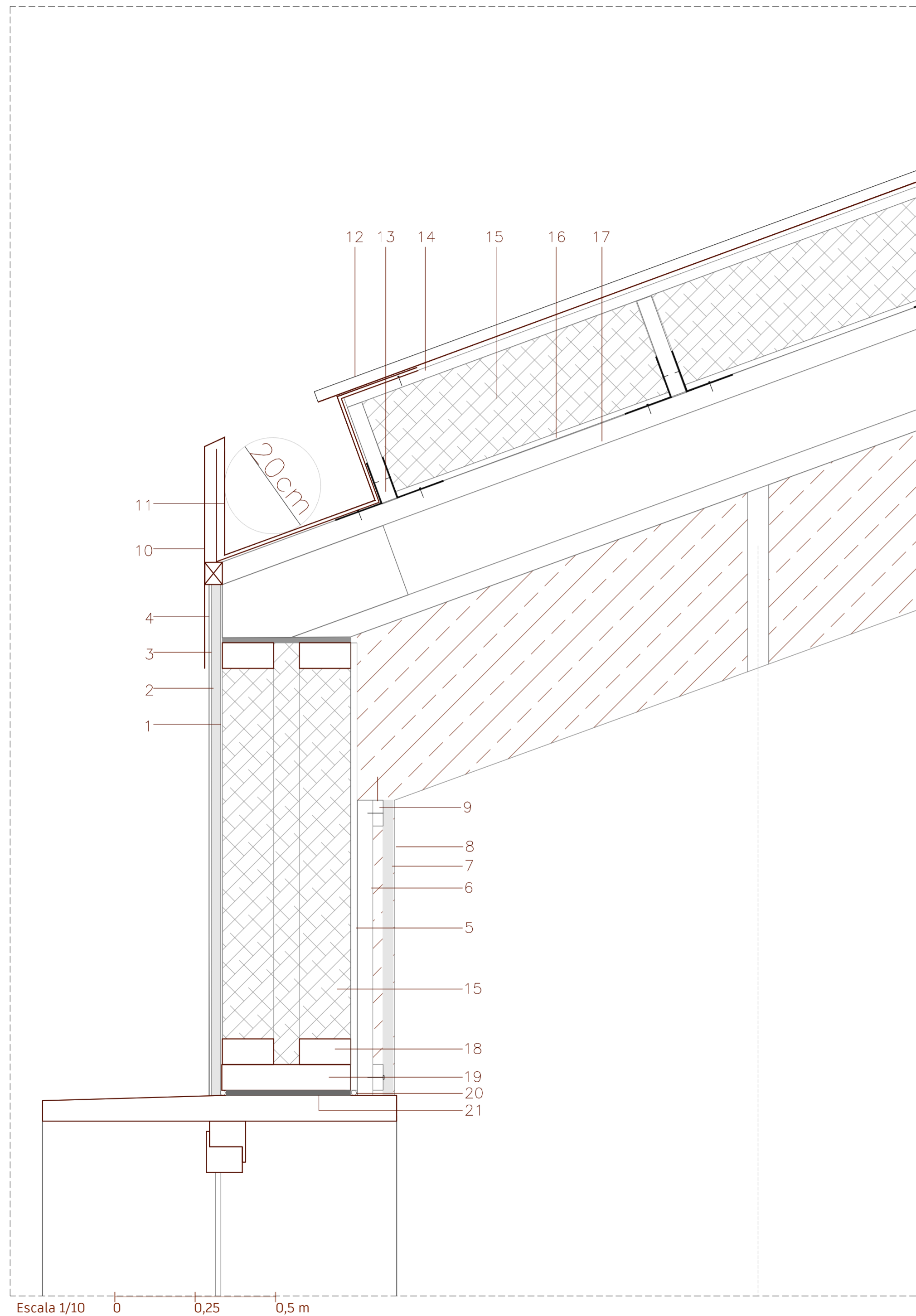
Escala 1/20 0 0,5 1 m

SECCI3N TRANSVERSAL POR OFICINAS | ZONA 1: BIENVENIDA



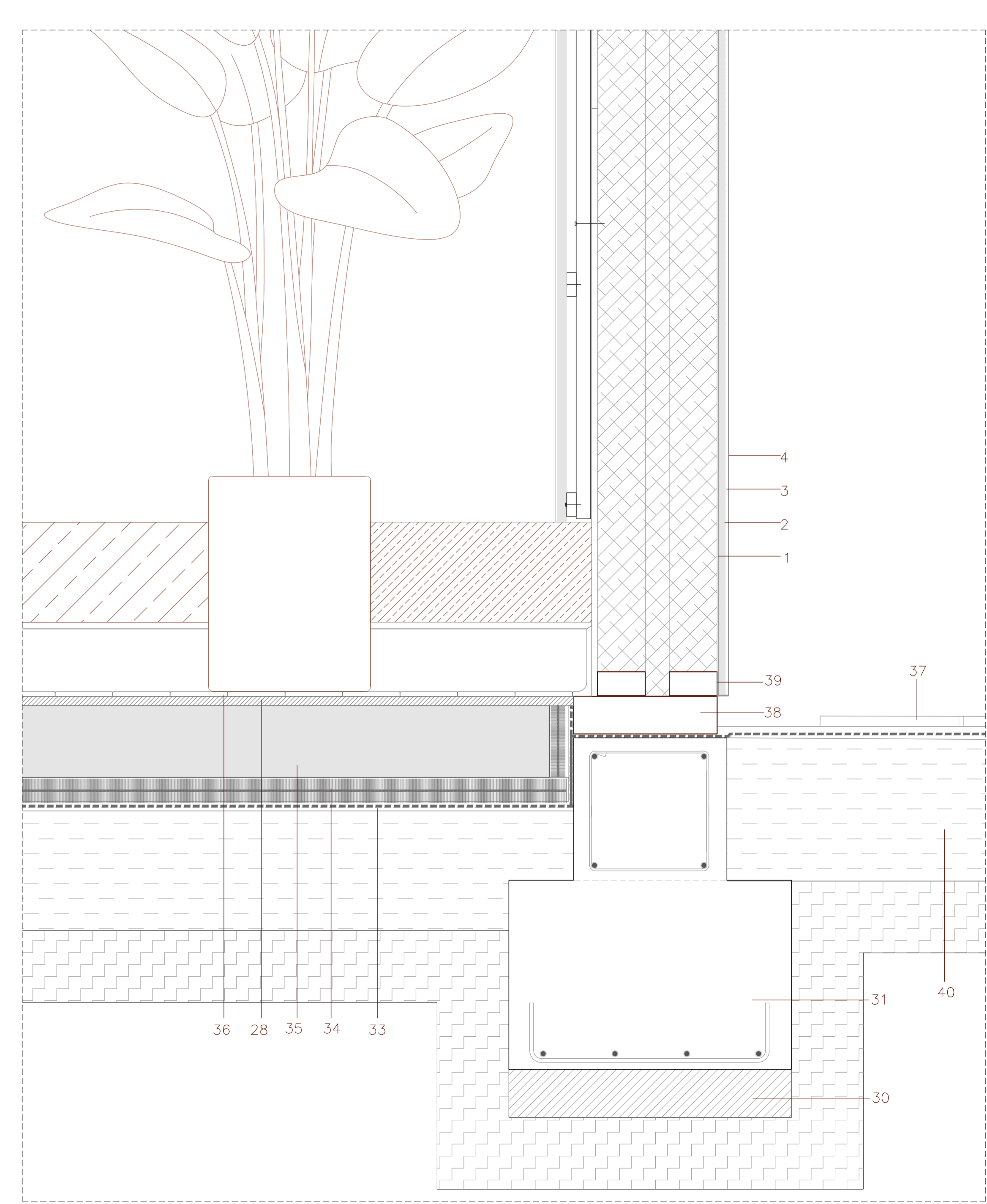
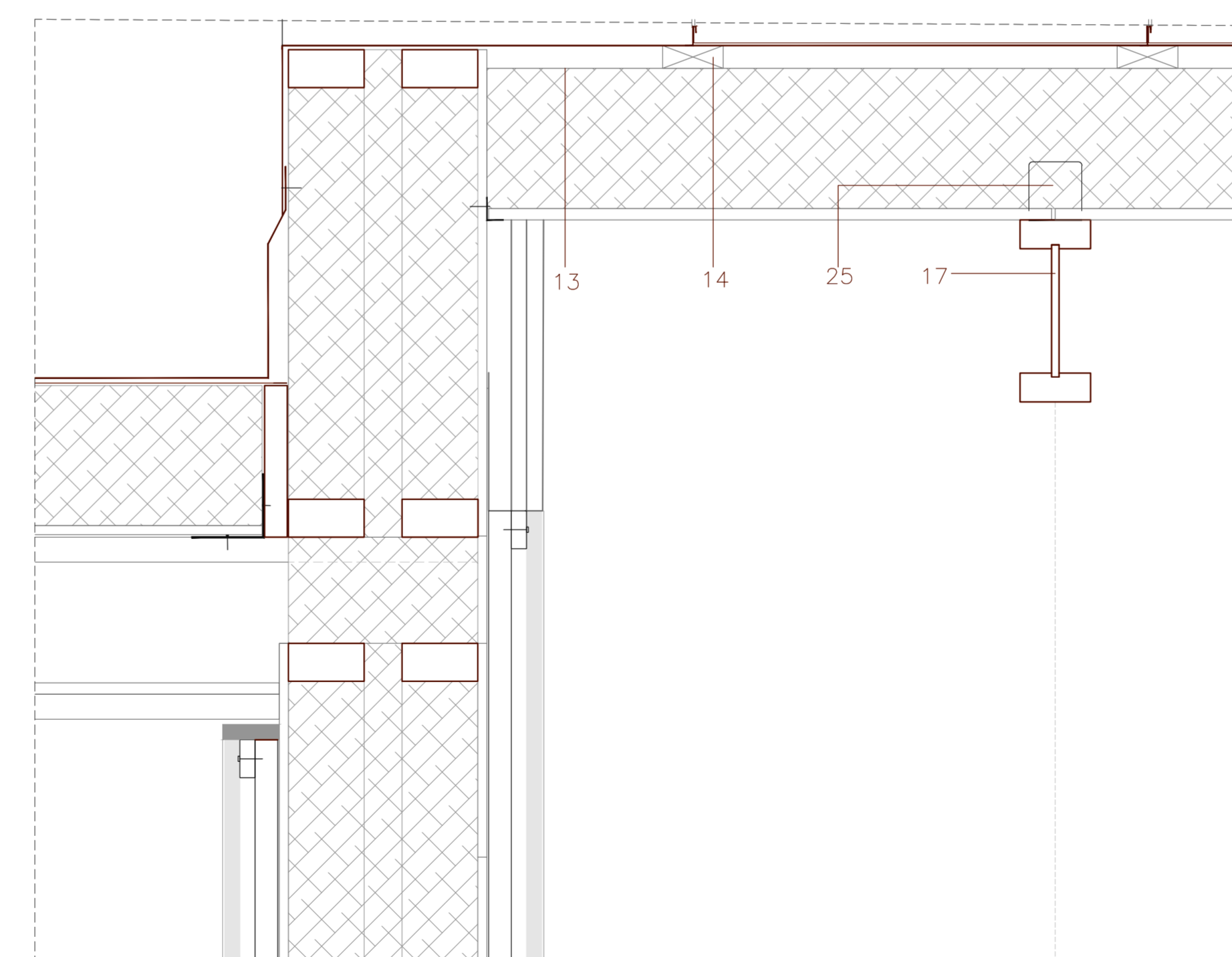
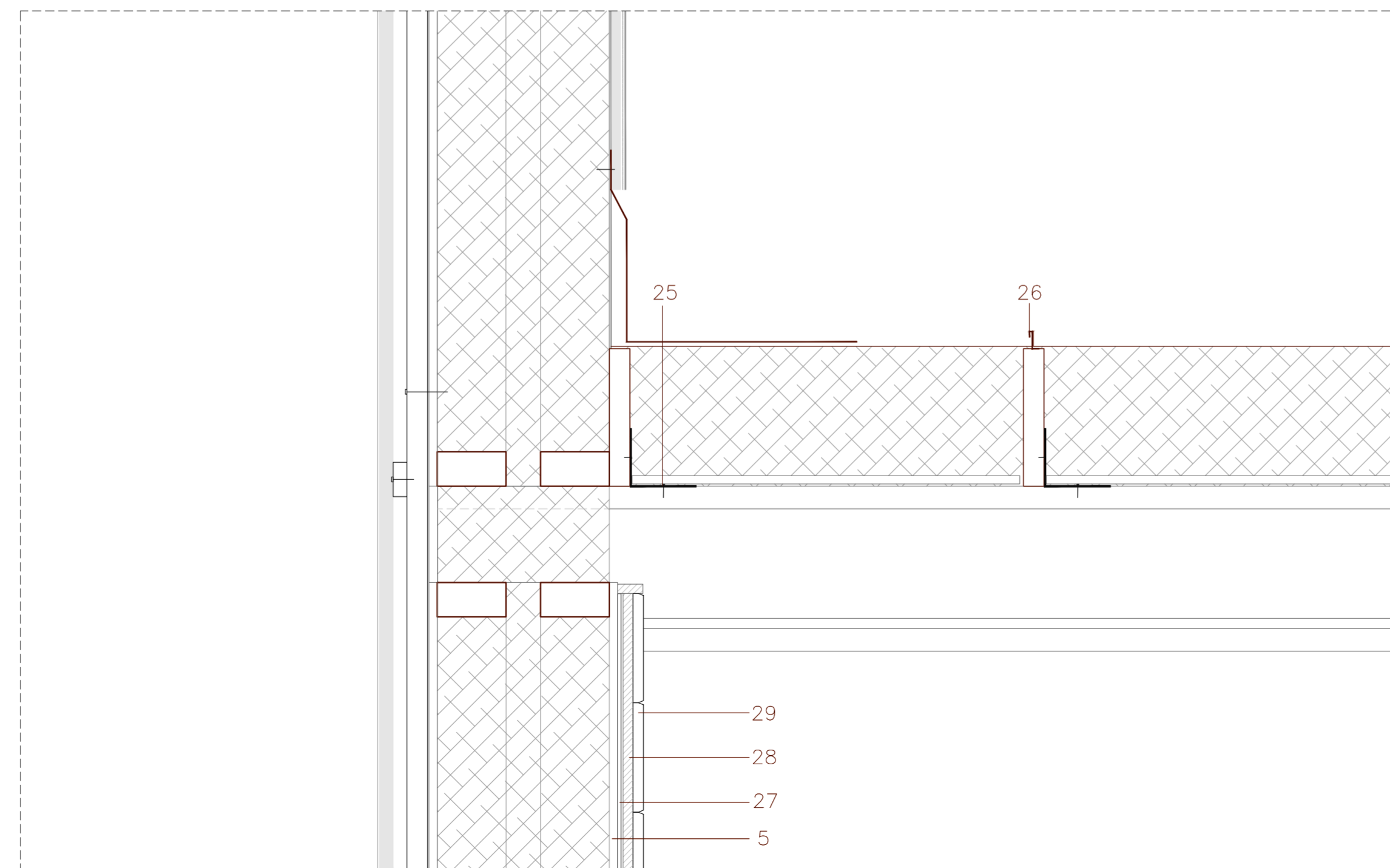
Escala 1/30 0 0,5 1 m

SECCIÓN LONGITUDINAL | ZONA 1: BIENVENIDA



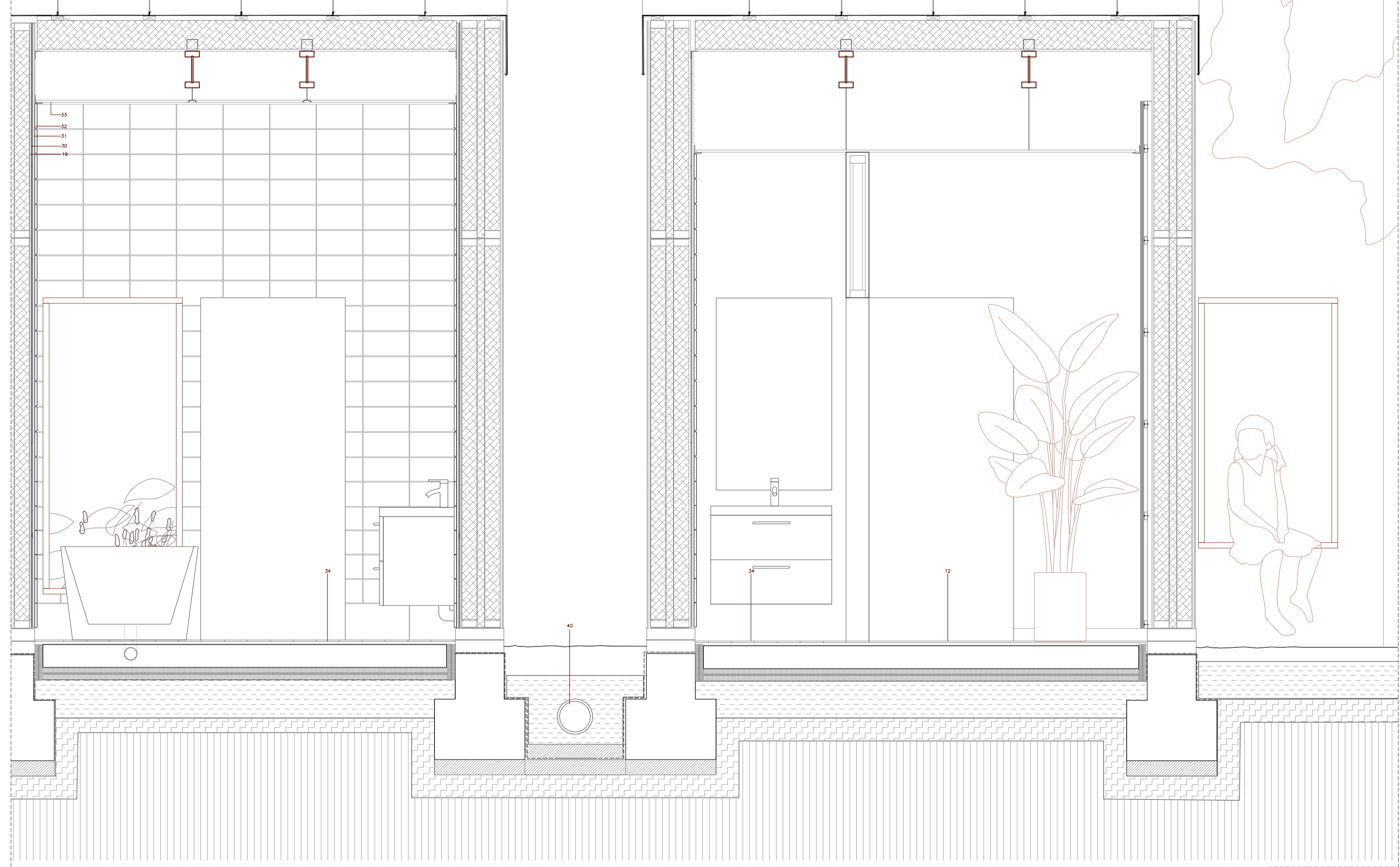
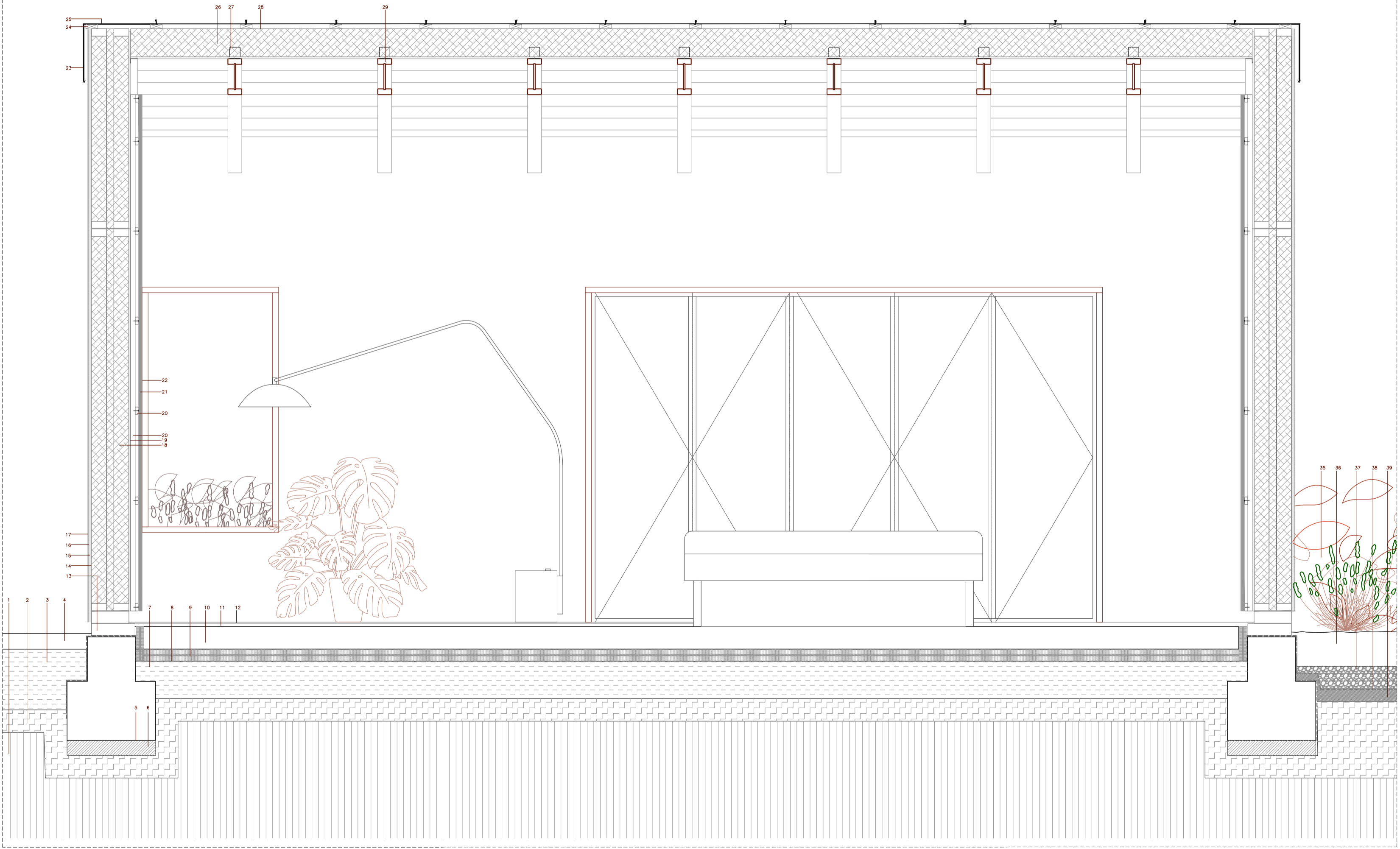
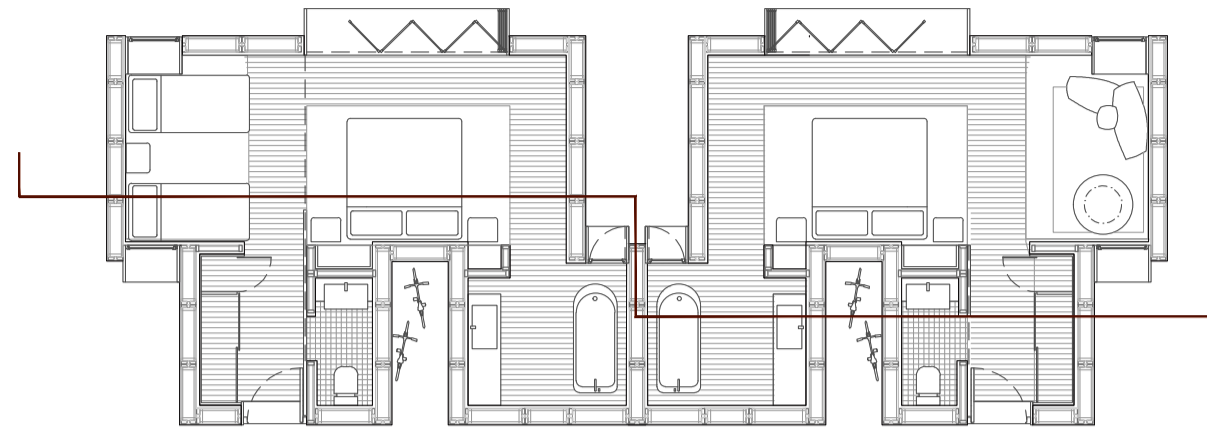
1. Imprimación de arcilla
2. Mortero de cal aligerado
3. Malla antirretracción
4. Acabado con mortero fino de silicato
5. Tablero OSB 12 mm
6. Montante de madera para colocación de acabado)
7. Panelado de arcilla en seco
8. Pintura de arcilla al silicato
9. Travesaño de madera para acabado
10. Chapa metálica de acabado
11. Canalón metálico
12. Cubierta de zinc con junta alzada
13. subestructura de madera 3x20cm
14. Enrastrelado de madera
15. Aislante de paja 20cm
16. Tablero contrachapado 12mm
17. Viga de madera en I 24cm
18. Estructura principal de madera C24
19. Dintel de madera C24 20x5cm
20. Sellado de juntas
21. Forro de fieltro
22. Chapa de zinc

23. Pieza prefabricada para aislamiento entre vigas
24. Listón de madera
25. Angular metálico
26. junta alzada
27. Plancha Schlüter para soporte cerámico 125x60x0,5cm
28. Mortero de agarre
29. Revestimiento cerámico 30x15x1,5cm
30. Hormigón de limpieza 10cm
31. Zapata corrida de hormigón armado 60x40cm
32. Encachado de gravas 25cm
33. Banda impermeabilizante bituminosa
34. Aislante térmico de Lana de roca 8cm
35. Solera maciza de hormigón 15cm
36. Baldosa de Gres antideslizante 15x10cm
37. Baldosa cerámica exterior 30x30cm
38. Sobrecimiento visto de piedra de la Pedrera
39. Angular metálico de remate
40. Base compacta

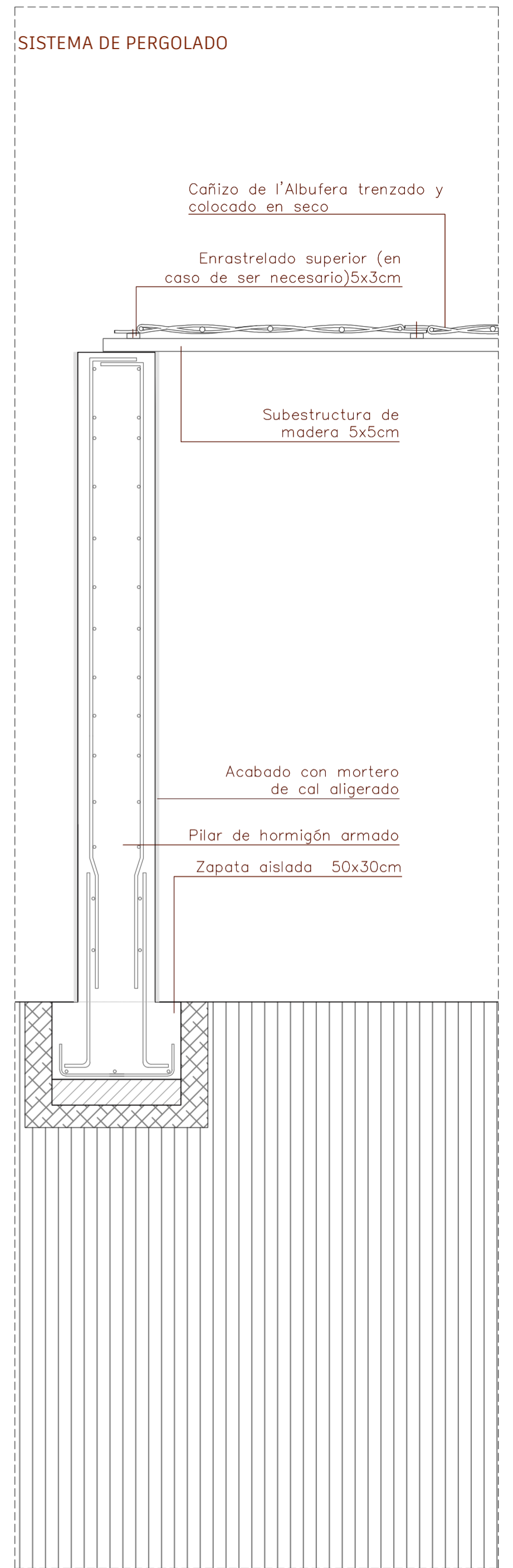
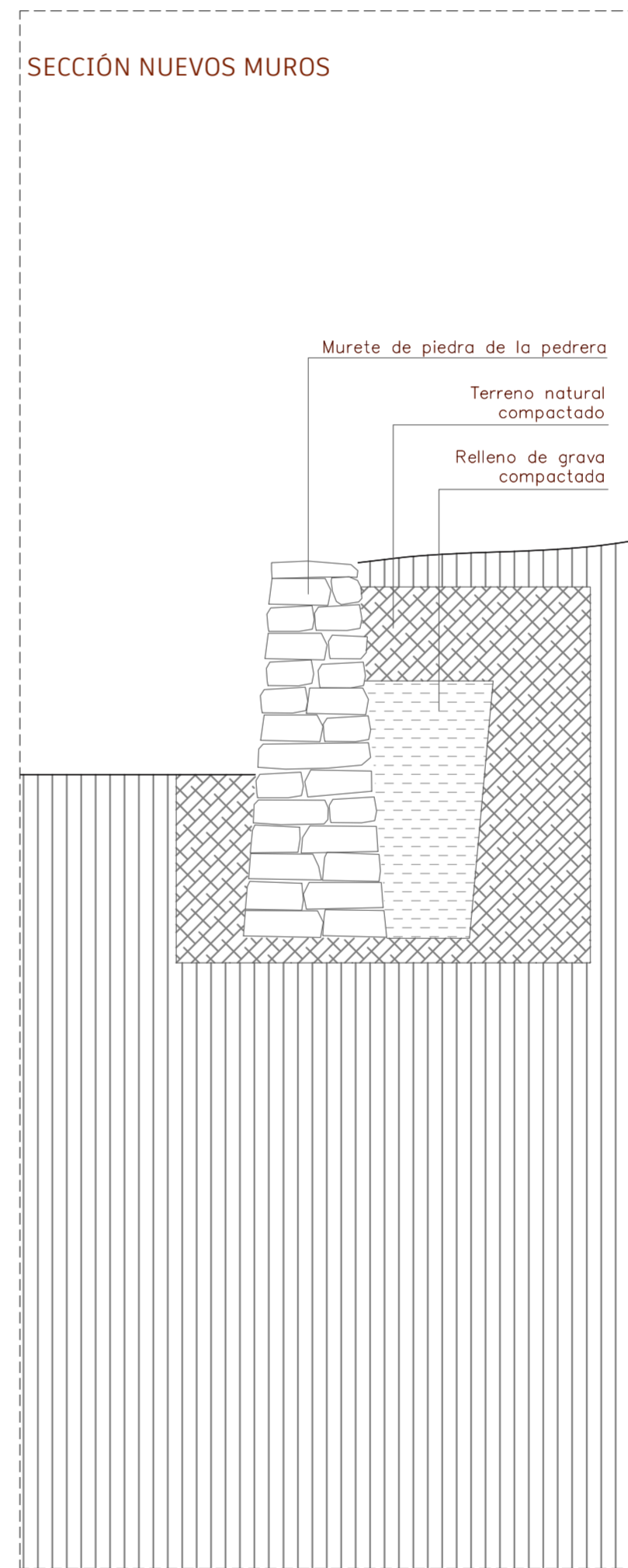
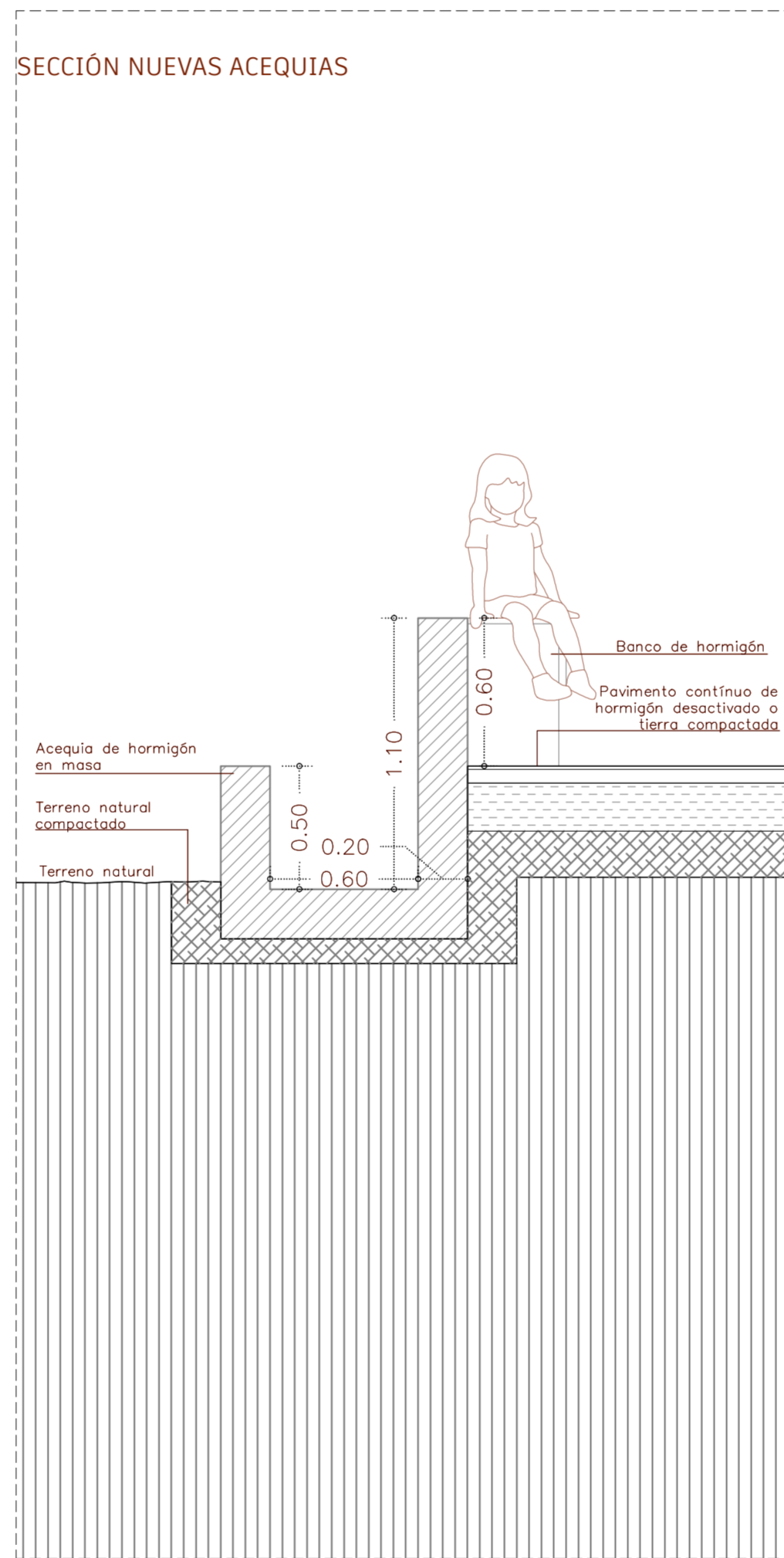
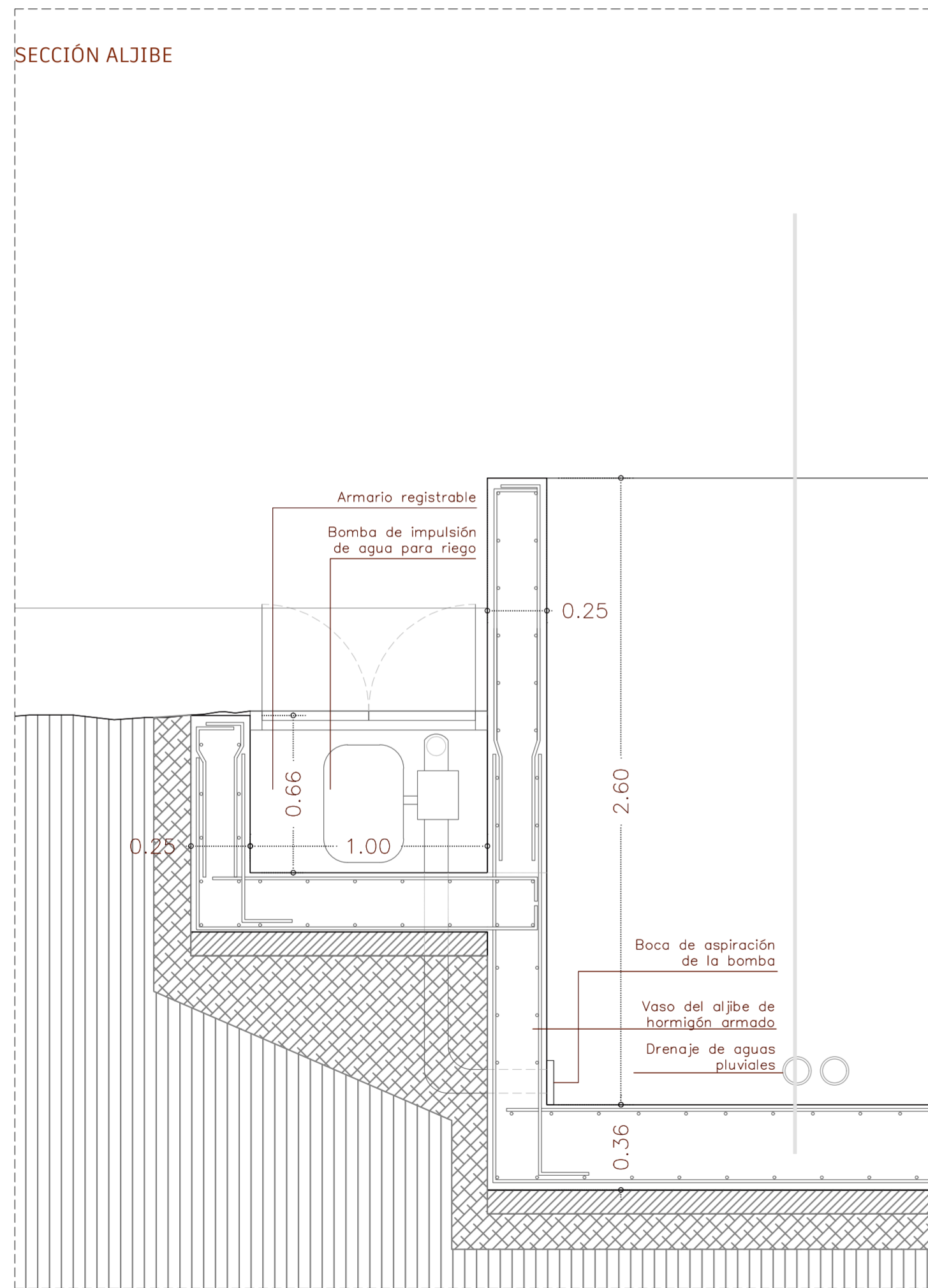


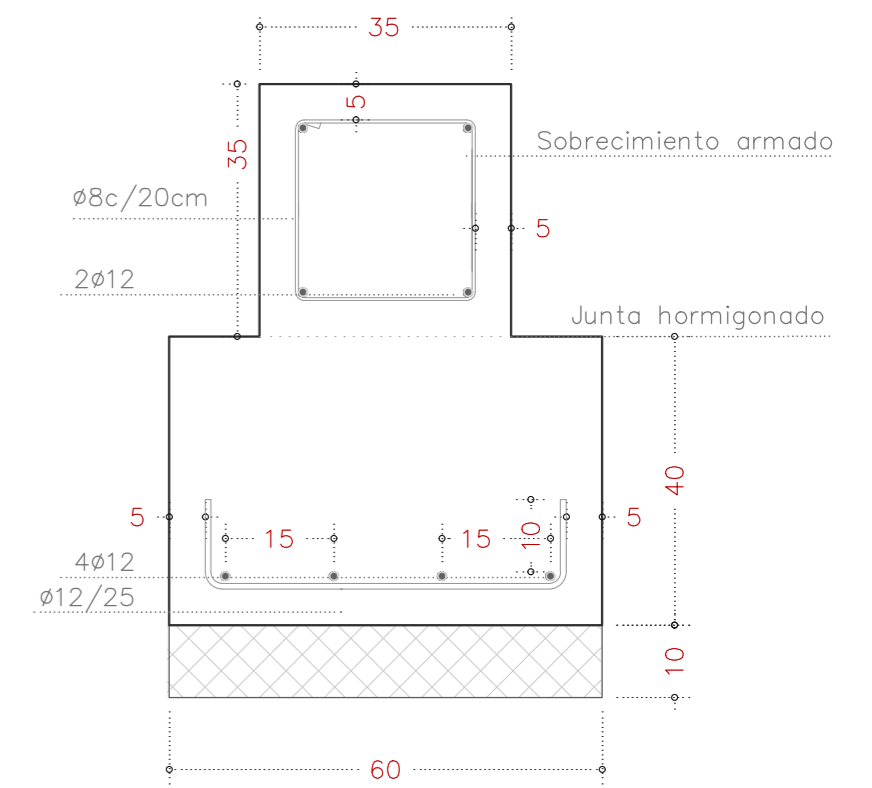
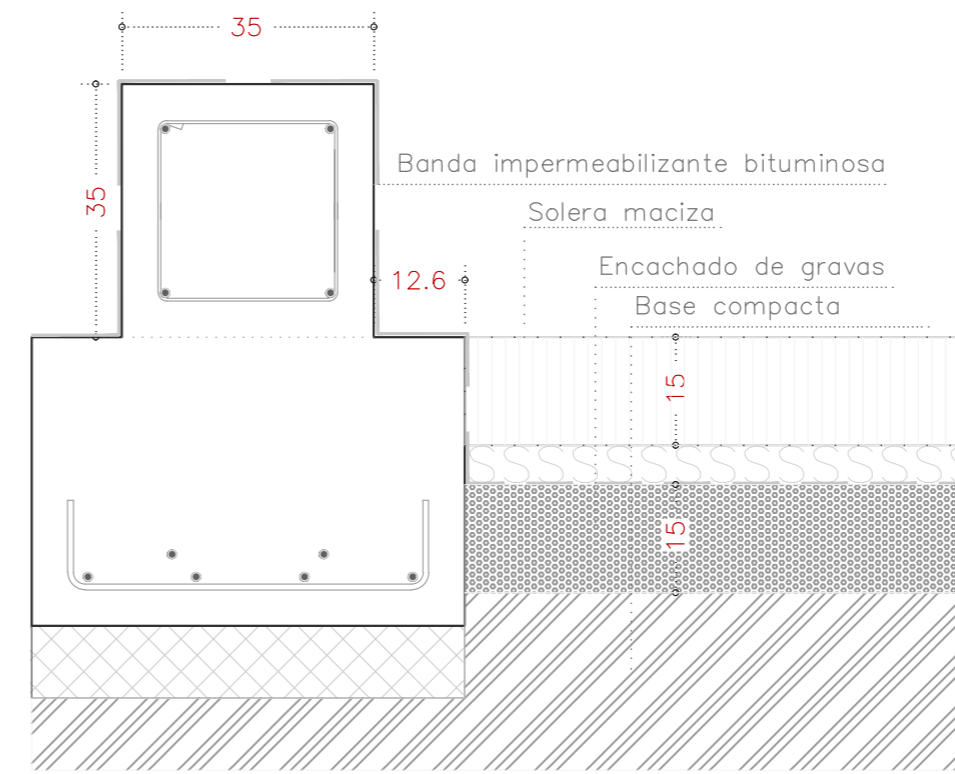
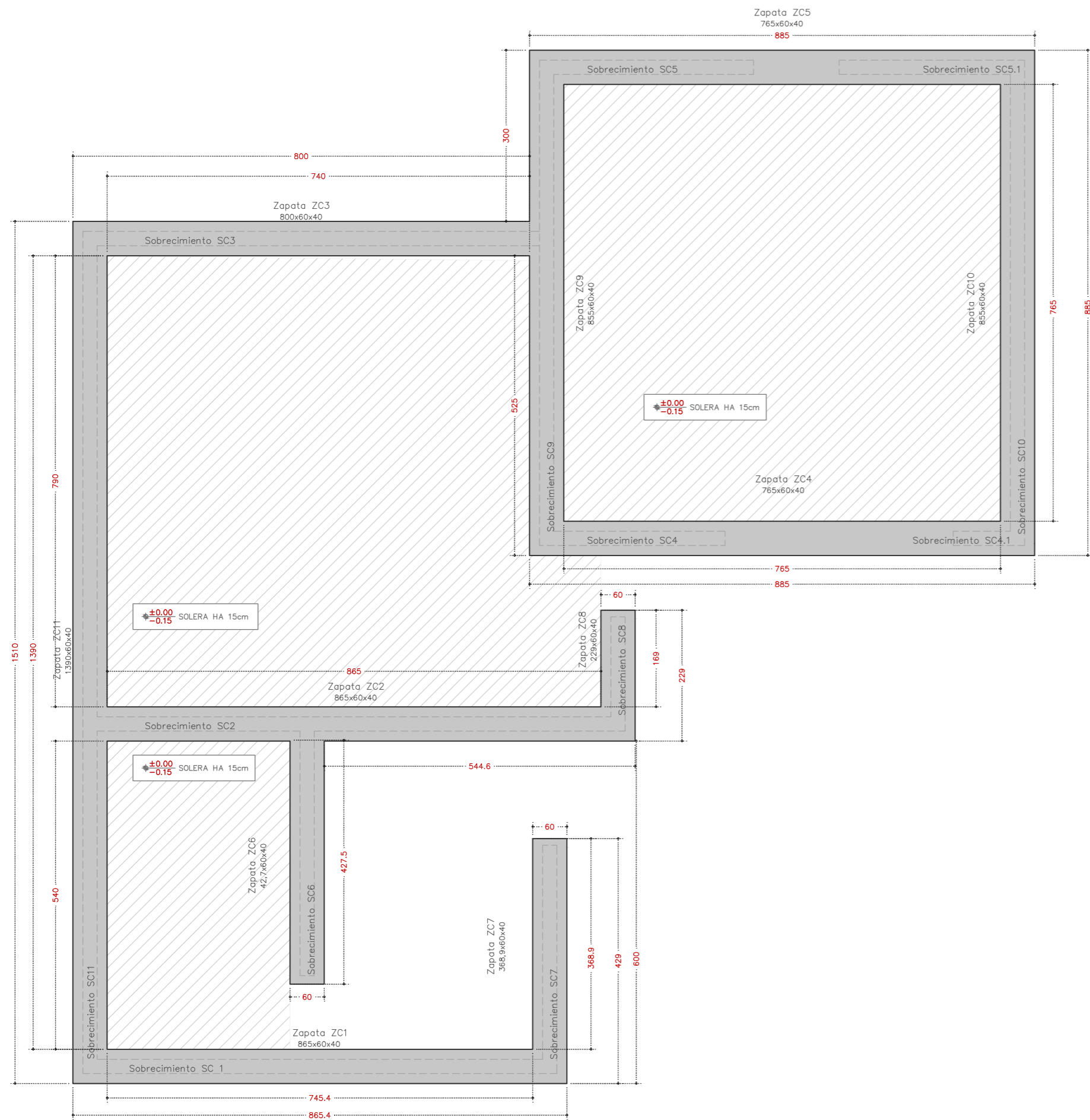
Escala 1/10 0 0,25 0,5 m

1. Terreno natural
2. Sub-base compactada
3. Base de gravas 25cm
4. Acabado de tierra natural comprimida
5. Zapata corrida de hormigón armado 60x40
6. Hormigón de limpieza 10cm
7. Encachado de gravas 25cm
8. Banda impermeabilizante bituminosa
9. Aislante térmico lana de roca 8cm
10. Solera maciza de hormigón
11. Mortero de agarre
12. Solado interior parquet
13. Sobrecimiento perimetral de piedra visto
14. Imprimación de arcilla
15. Mortero de cal aligerado
16. Malla antirretrocción
17. Acabado con mortero fino de silicato
18. Proyección de bastidor de madera
19. Tablero estructural OSB 12mm
20. Enrastrado de madera atornillado
21. Panelado de arcilla en seco
22. Pintura de arcilla al silicato
23. Chapa metálica de acabado
24. Enrastrado de madera
25. cubierta de zinc con junta abierta
26. Aislante térmico de paja
27. Angular de fijación de subestructura de madera
28. Proyección subestructura de madera
29. Viga de madera sección I
30. Plancha Schlüter para soporte cerámico 125x60x0,5cm
31. Mortero de agarre
32. Revestimiento cerámico 30x15x1,5cm
33. Falso techo de placas de arcilla aligeradas EcoaclayPLACORK
34. Baldosas de gres 15x10cm
35. Jardín entre módulos
36. Sustrato vegetal
37. Base de gravas drenantes
38. Banda impermeabilizante
39. Hormigón de formación de pendientes
40. Tubo de drenaje de aguas residuales



Escala 1/20 0 0,5 1 m





Detalles

Zapata ZC#
[Lx60x40cm]
Arm. inferior longitudinal #ø12/20 cm
Arm. inferior transversal #ø12/25 cm



Encuentro zapata y solera

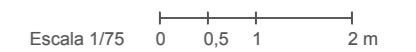


CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN (EHE-08)				
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC.
igual toda la intervencion				
HORMIGON	cimentacion	HA-30/B/40/liq	Estadistico	1,5
	solera	HA-30/B/20/l	Estadistico	1,5
igual toda la intervencion				
ACERO DE ARMADURAS	cimentacion y muros	B 500S	Estadistico	1,15
	solera	B 500S	Estadistico	1,15
igual toda la intervencion				
EJECUCION	cimentacion y muros		Normal	
	losas y forjados		Normal	

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES					
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	RESIST.CARACT.N/mm ²		
			TAMANO MAX EN MILIMETROS	CLASE	ASIENTO EN CONO ABRAMS
HA-30	Machacada	CEM. IIIA 42,5	(6 ± 9)±1 cm	16,50	25

PLANO DE CIMENTACIÓN

Nivel 0. Cota: -0,50 m
Tensión admisible para zapatas: 300,00 kN/m²
Tipo de suelo para zapatas: Cohesivo

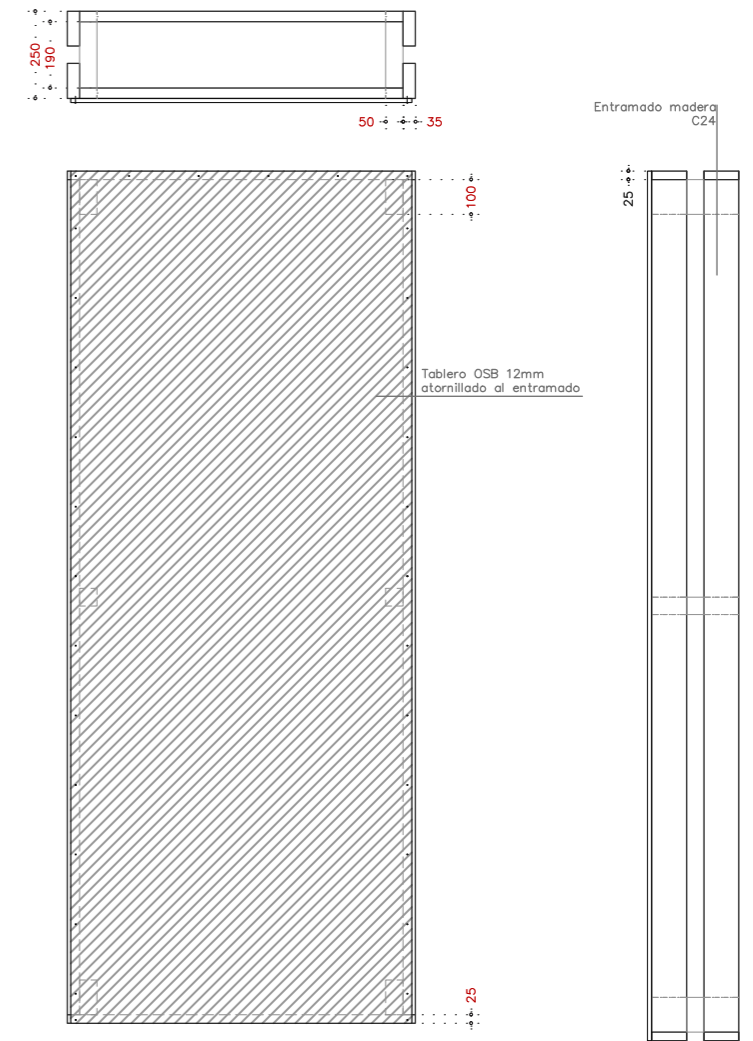
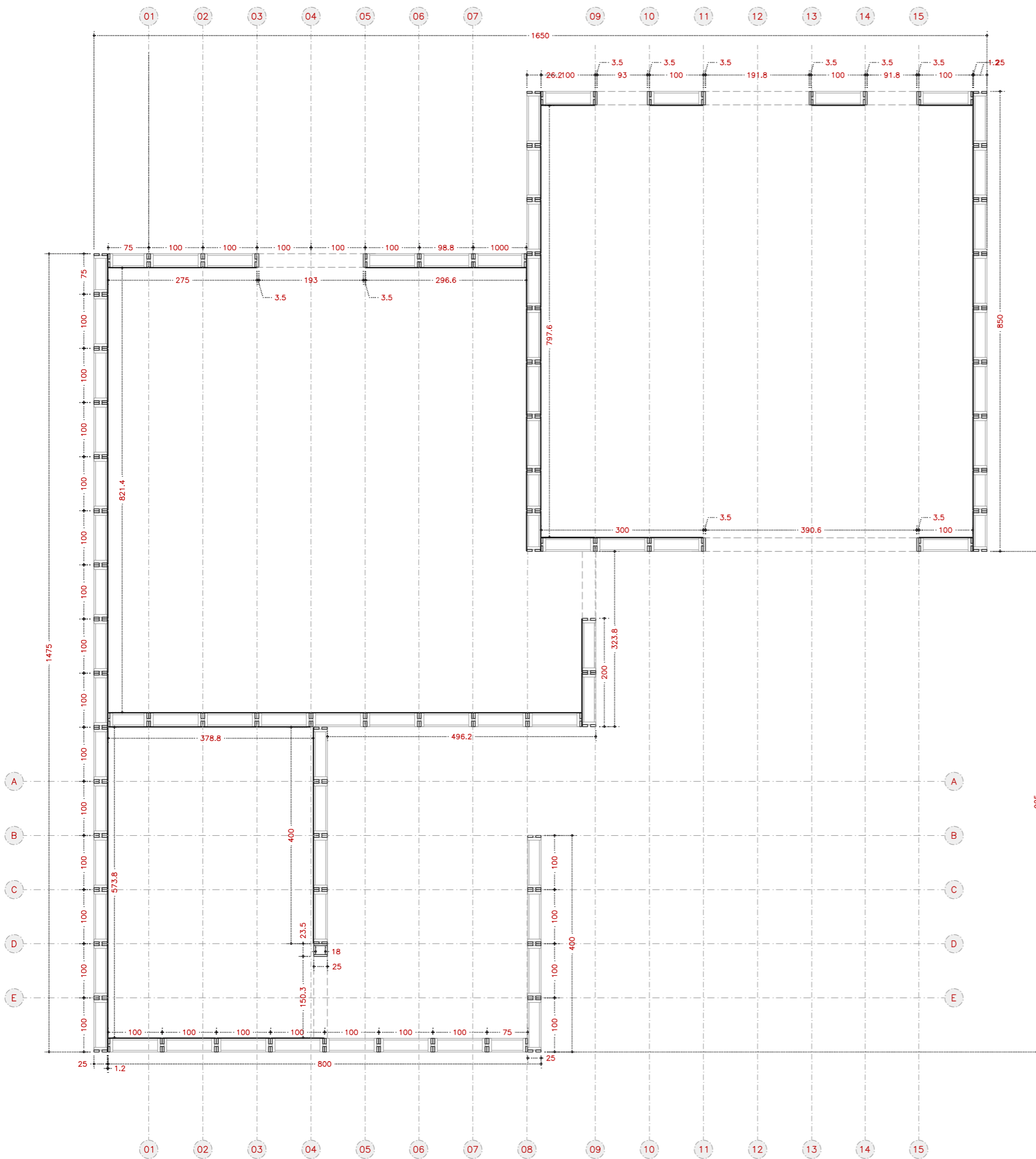


Zapatas corridas						
Número	Tipo	Carga (KN) aprox.	LxBxH (cm)	Armadura longitudinal	Armadura transversal	Armadura superior
ZC1	Muro centrado	50	865x60x40	4Ø12/15cm	34Ø12/25cm	---
ZC2	Muro centrado	50	865x60x40	4Ø12/15cm	34Ø12/25cm	---
ZC3	Muro centrado	50	800x60x40	4Ø12/15cm	32Ø12/25cm	---
ZC4	Muro centrado	50	765x60x40	4Ø12/15cm	31Ø12/25cm	---
ZC5	Muro centrado	50	765x60x40	4Ø12/15cm	31Ø12/25cm	---
ZC6	Muro centrado	50	42,7x60x40	4Ø12/15cm	3Ø12/20cm	---
ZC7	Muro centrado	50	368,9x60x40	4Ø12/15cm	15Ø12/25cm	---
ZC8	Muro centrado	50	229x60x40	4Ø12/15cm	10Ø12/25cm	---
ZC9	Muro centrado	50	855x60x40	4Ø12/15cm	35Ø12/25cm	---
ZC10	Muro centrado	50	855x60x40	4Ø12/15cm	35Ø12/25cm	---
ZC11	Muro centrado	50	1390x60x40	4Ø12/15cm	55,6Ø12/25cm	---

Sobrecimiento bajo muro				
Número	Tipo	LxBxH (cm)	longitudinal	Armadura transversal
SC1	Muro centrado	865x35x35	4Ø12	34Ø12/25cm
SC2	Muro centrado	865x35x35	4Ø12	34Ø12/25cm
SC3	Muro centrado	800x35x35	4Ø12	32Ø12/25cm
SC4	Muro centrado	300x35x35	4Ø12	31Ø12/25cm
SC4.1	Muro centrado	100x35x35	4Ø12	31Ø12/25cm
SC5	Muro centrado	350x35x35	4Ø12	31Ø12/25cm
SC5.1	Muro centrado	300x35x35	4Ø12	31Ø12/25cm
SC6	Muro centrado	42,7x35x35	4Ø12	3Ø12/20cm
SC7	Muro centrado	368,9x35x35	4Ø12	15Ø12/25cm
SC8	Muro centrado	229x35x35	4Ø12	10Ø12/25cm
SC9	Muro centrado	855x35x35	4Ø12	35Ø12/25cm
SC10	Muro centrado	855x35x35	4Ø12	35Ø12/25cm
SC11	Muro centrado	1390x35x35	4Ø12	55,6Ø12/25cm

Dado que la tipología constructiva, así como la magnitud de las acciones actuantes, es similar en toda la intervención, todas las cimentaciones se conforman por zapatas corridas y sobrecimientos armados. El criterio de armado es el mismo en cada uno de los pabellones, utilizando en el caso de las zapatas 3Ø12 en la dirección longitudinal y #Ø12/25cm en la transversal. Las vigas que conforman los sobrecimientos se arman con 4Ø12 y #Ø12/25cm en la dirección transversal.

CUADRO DE CIMENTACIÓN

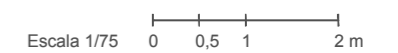


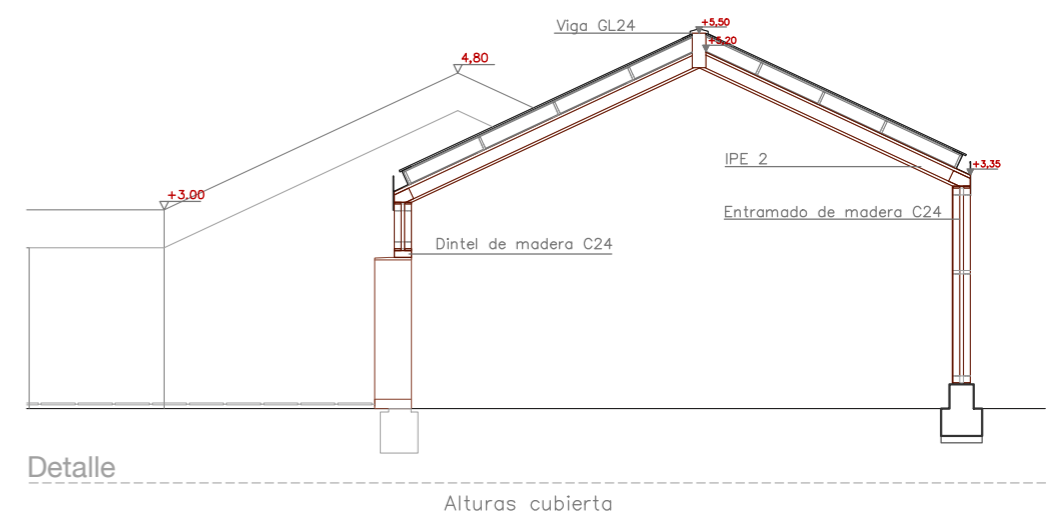
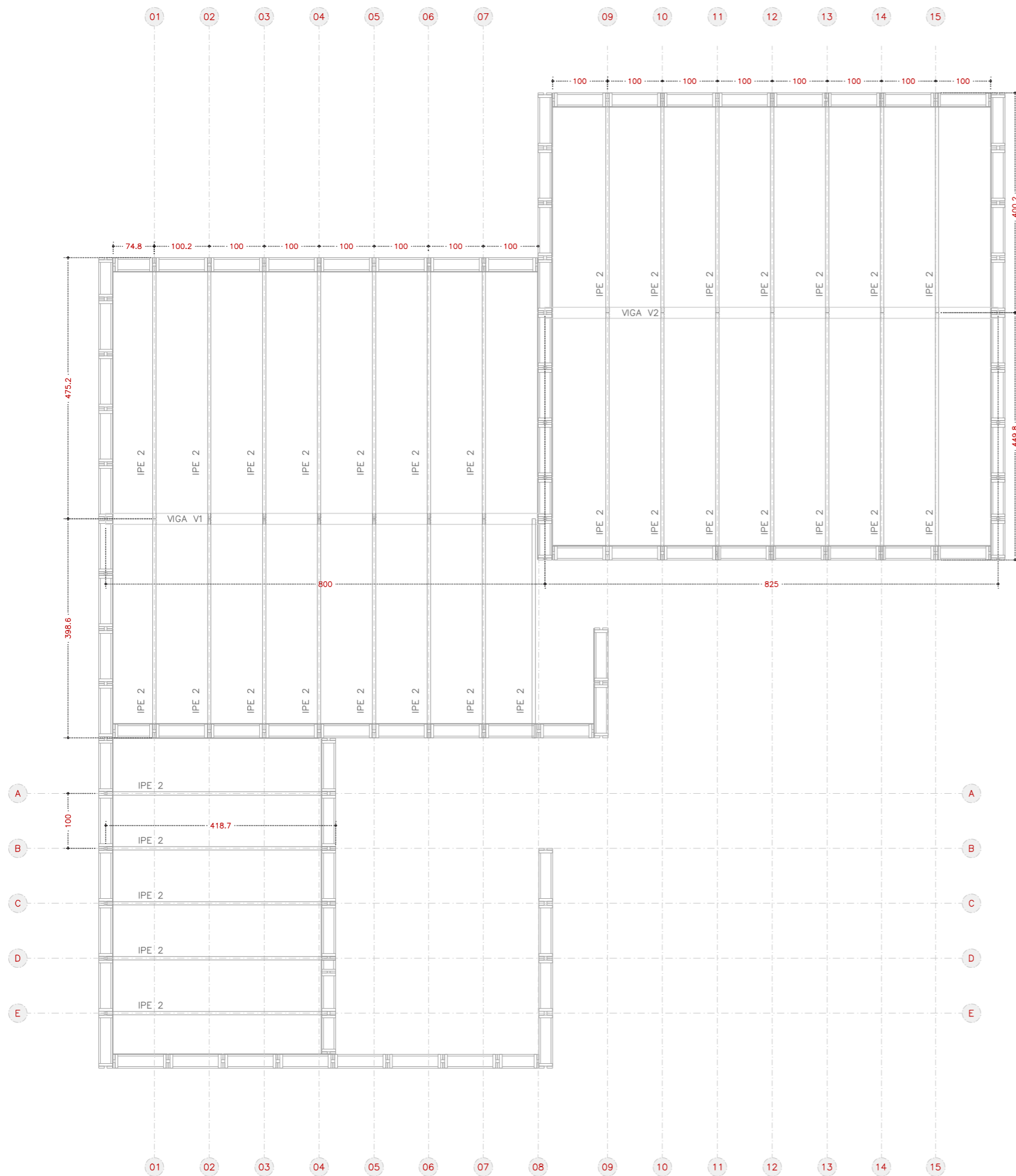
Detalle

Bastidor tipo
[Bxhx25cm]

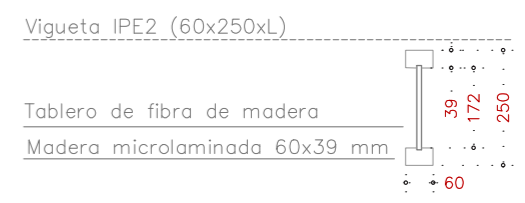
CUADRO DE CARACTERISTICAS							
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPO	f _m ,k N/mm ²	f _v ,k N/mm ²	E	Clase de servicio considerada	Coef. Ψ
Igual toda la intervención							
Madera	Vigas de canto	GI24	24	2,7	11,6	1	1,25
	Bastidores y refuerzos	C24	24	4	11	1	1,3
	Vigueta en l	-	44	4,6	14	1	1,3

PLANO DE MURO DE ENTRAMADO
Nivel 1. Cota: +2,0 m.



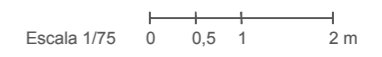


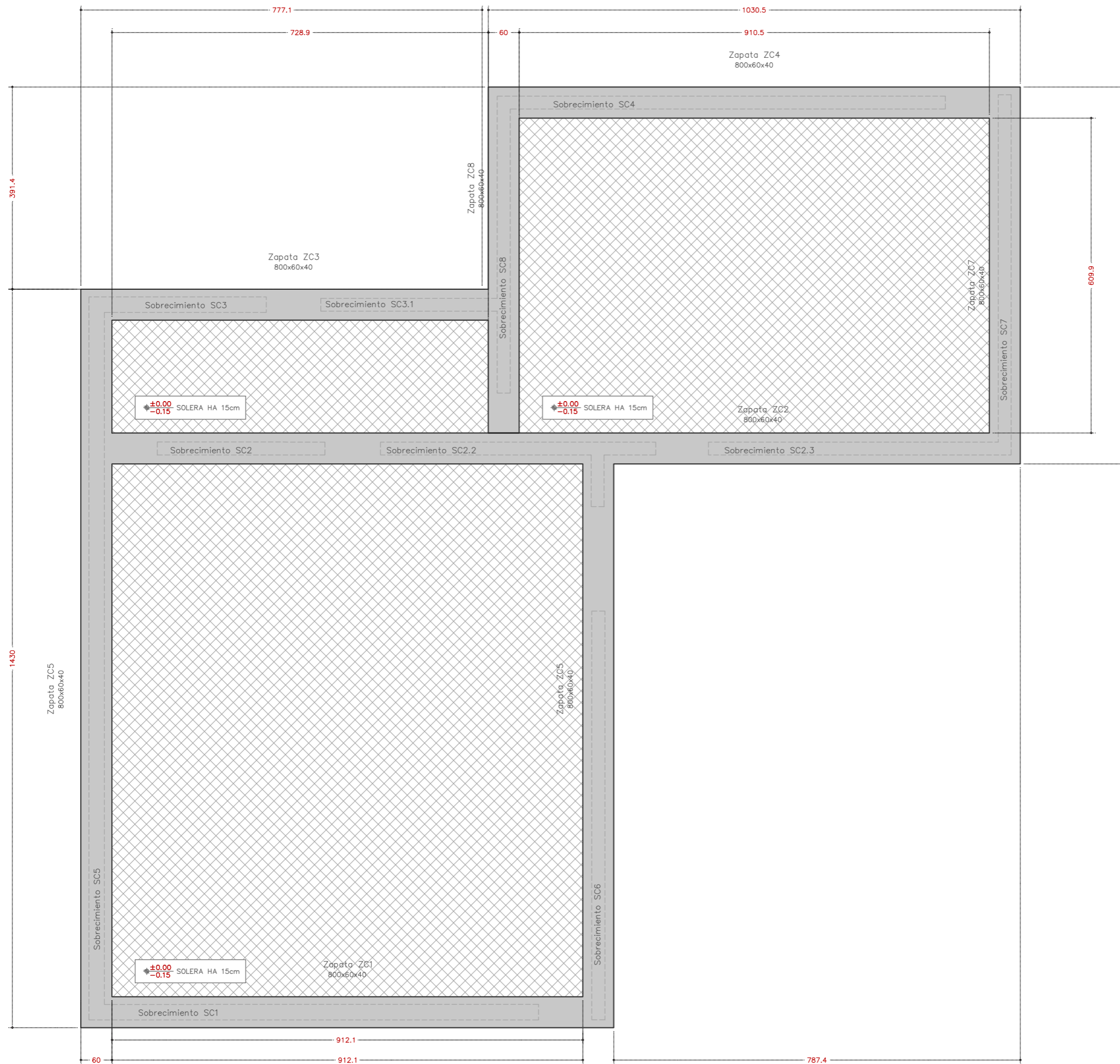
Vigas GL24	
Número	LxBxH (cm)
V1	800x20x35
V2	825x20x35



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS							
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPO	f _{m,k} N/mm ²	f _{v,k} N/mm ²	E	Clase de servicio considerada	Coef. λ
Igual toda la intervención							
Madera	Vigas de canto	GL24	24	2,7	11,6	1	1,25
	Bastidores y refuerzos	C24	24	4	1,1	1	1,3
	Vigueta en l	-	44	4,6	14	1	1,3

PLANO DE MURO DE ENTRAMADO
Nivel 1. Cota: +2,0 m.



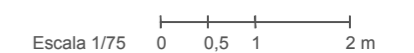


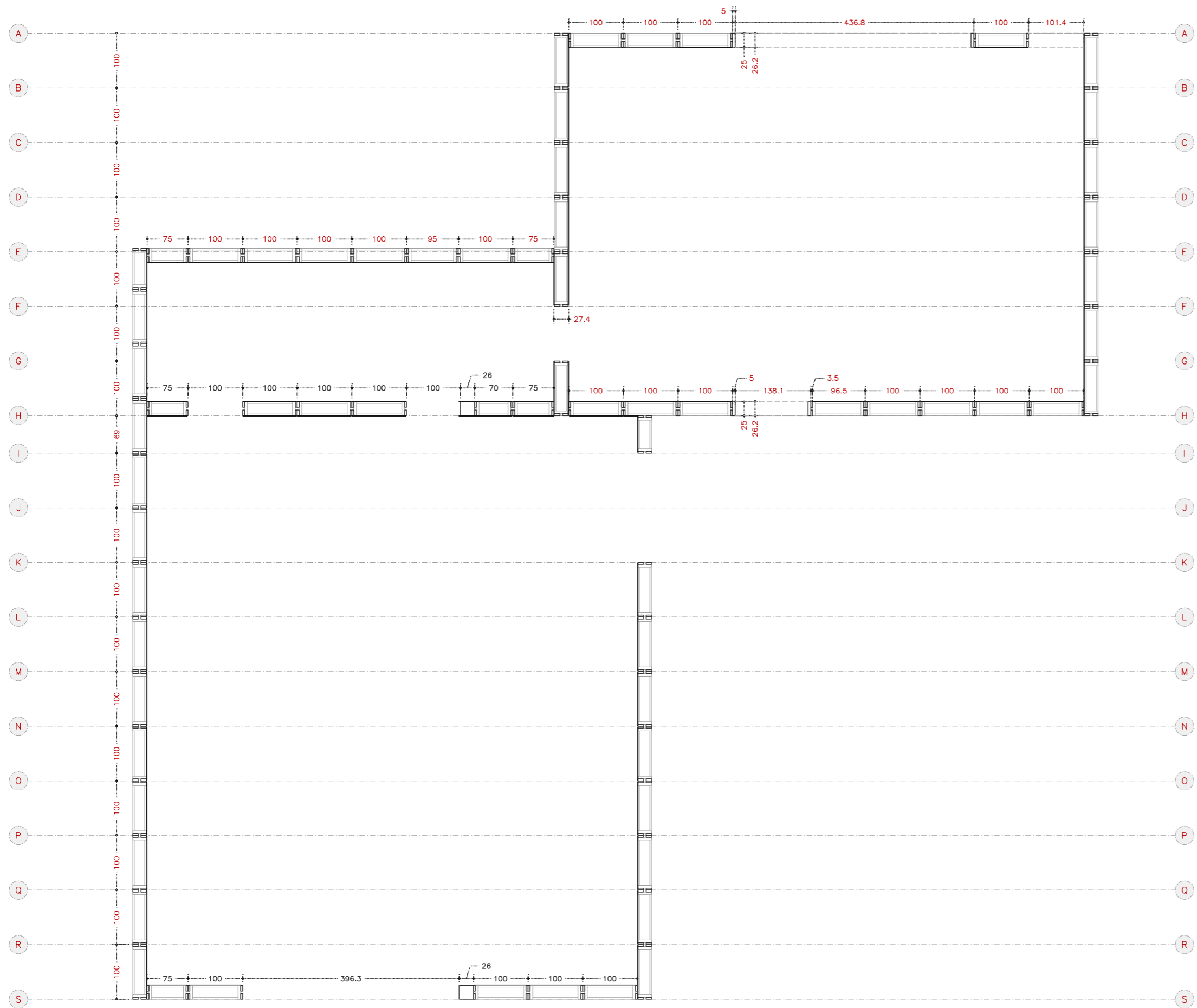
CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN (EHE-08)				
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC. α β
HORMIGON	igual toda la intervenci3n			
	cimentacion	HA-30/B/40/I/a	Estadistico	1,5
	solera	HA-30/B/20/I	Estadistico	1,5
ACERO DE ARMADURAS	igual toda la intervenci3n			
	cimentacion y muros	B 500S	Estadistico	1,15
	solera	B 500S	Estadistico	1,15
EJECUCION	igual toda la intervenci3n			
	cimentacion y muros		Normal	
	losas y forjados		Normal	

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES					
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACT. N/mm ²	
	TIPO DE ARIDO	TAMANO MAX. EN MILIMETROS	CLASE	ASIENTO EN CONO ABRAMS	A LOS 7 DIAS A LOS 28 DIAS
HA-30	Machacado	20	CEM III/A 42,5	(6 a 9)±1 cm	16,50 25

PLANO DE CIMENTACION

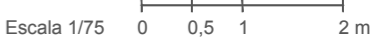
Nivel 0. Cota: -0,50 m.
 Tensi3n admisible para zapatas: 300,00 kN/m²
 Tipo de suelo para zapatas: Cohesivo

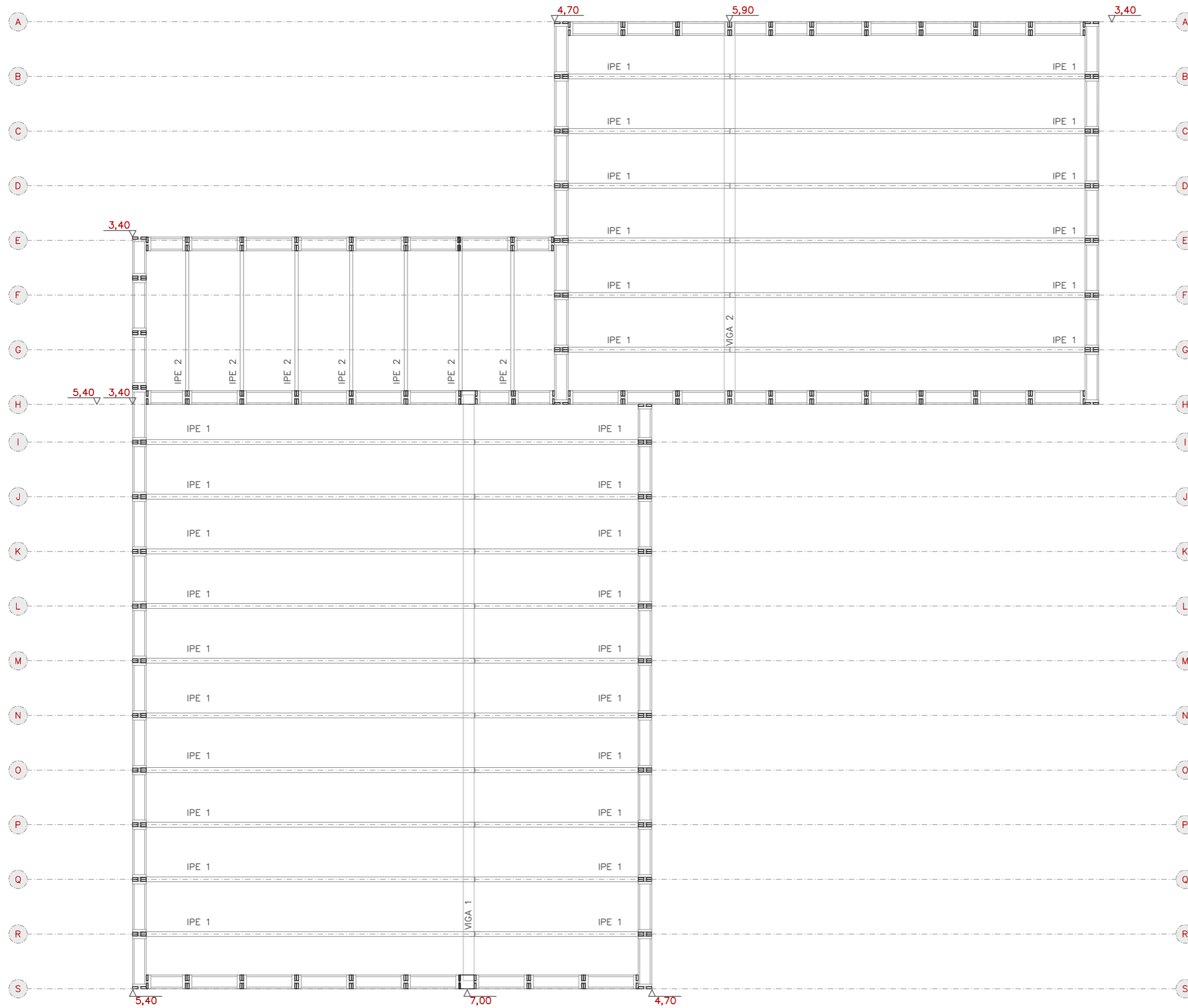




CUADRO DE CARACTERISTICAS							
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPO	f _m ,k N/mm ²	f _v ,k N/mm ²	E	Clase de servicio considerada	Coef. z
Igual toda la intervención							
Madera	Vigas de canto	GI24	24	2,7	11,6	1	1,25
	Bastidores y refuerzos	C24	24	4	11	1	1,3
	Vigueta en l	-	44	4,6	14	1	1,3

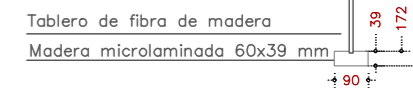
PLANO DE MUROS DE ENTRAMADO
 Nivel 0. Cota: +2,00 m.



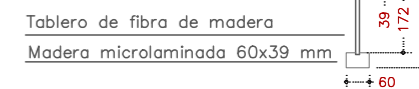


Vigas GL24	
Número	LxBxH (cm)
V1	1070x20x45
V2	700x20x45

Vigueta IPE1 (90x250xL)

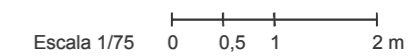


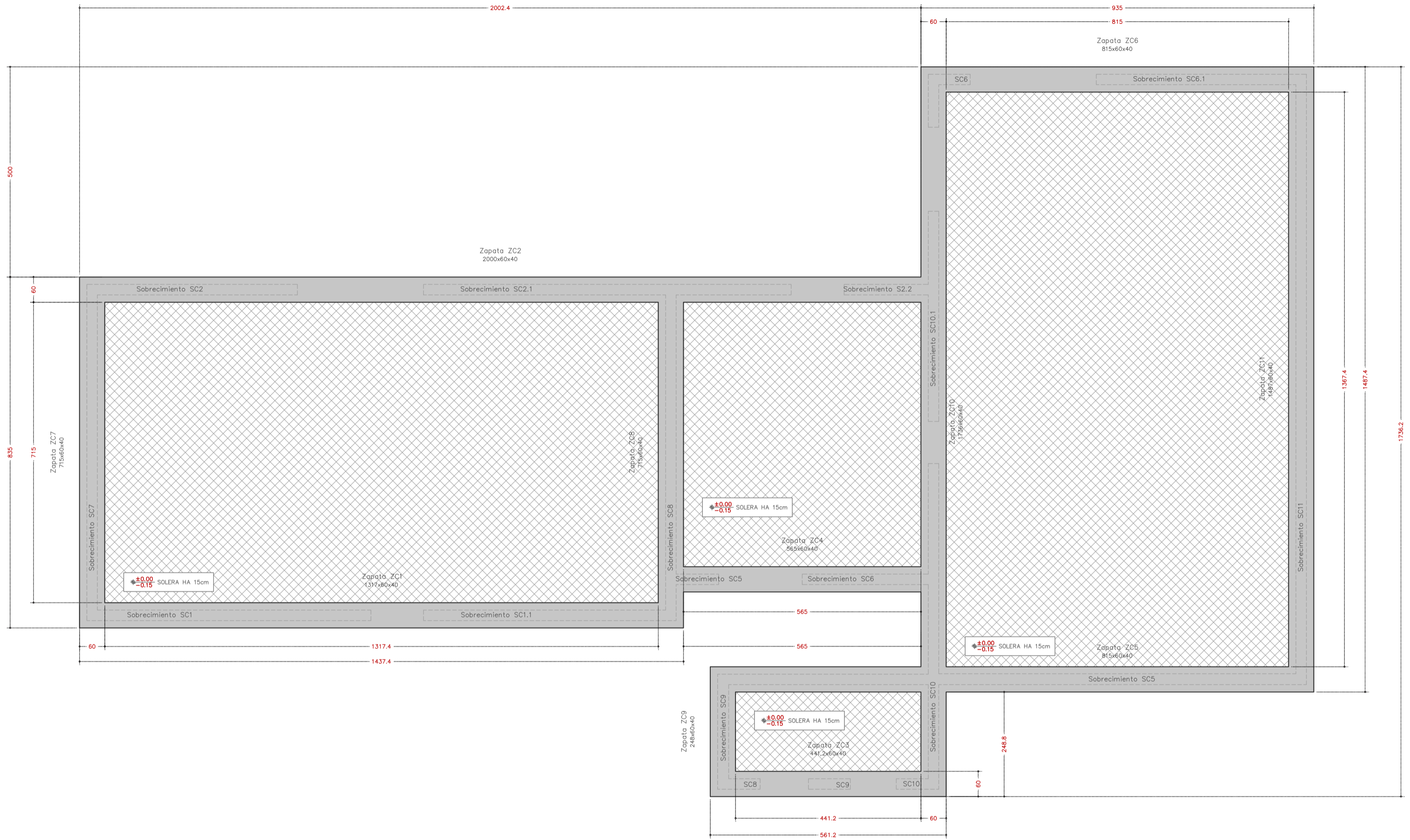
Vigueta IPE2 (60x250xL)



CUADRO DE CARACTERISTICAS							
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPO	f _m ,k N/mm ²	f _v ,k N/mm ²	E	Clase de servicio considerada	Coef. γ
Madera	igual toda la intervención						
	Vigas de canto	GI24	24	2,7	11,6	1	1,25
	Bastidores y refuerzos	C24	24	4	11	1	1,3
	Vigueta en l	-	44	4,6	14	1	1,3

PLANO DE CUBIERTA



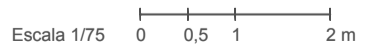


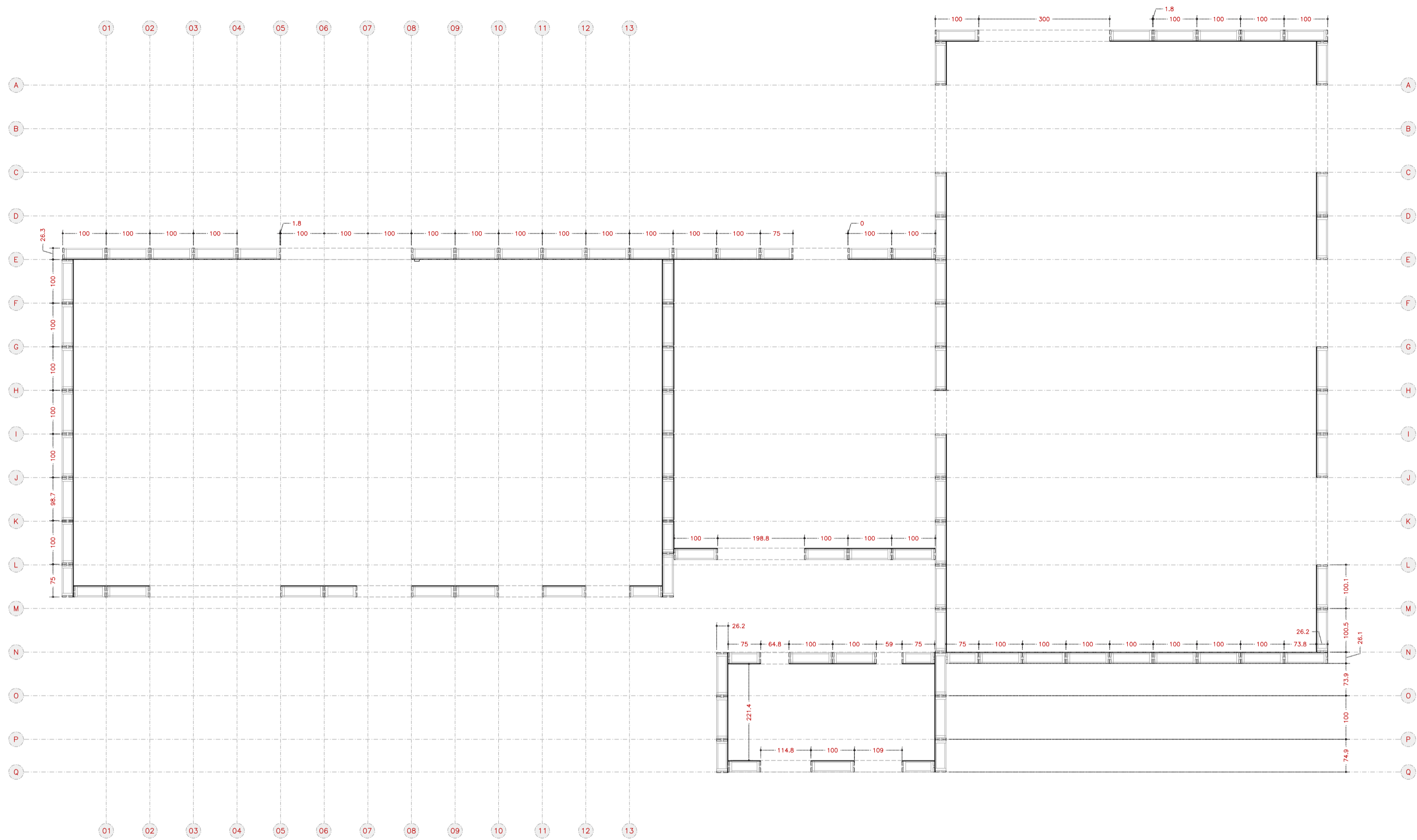
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC. α
igual toda la intervencion				
HORMIGON	cimentacion	HA-30/B/40/IIa	Estadistico	1,5
	solera	HA-30/B/20/I	Estadistico	1,5
igual toda la intervencion				
ACERO DE ARMADURAS	cimentacion y muros	B 500S	Estadistico	1,15
	solera	B 500S	Estadistico	1,15
igual toda la intervencion				
EJECUCION	cimentacion y muros		Normal	
	losos y forjados		Normal	

TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST.CARACT.N/mm2
HA-30	Machocada	CEM IIIA 42,5	(6 a 9)±1 cm	16,50

PLANO DE CIMENTACIÓN

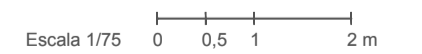
Nivel 0. Cota: -0.50 m
 Tensión admisible para zapatas: 300,00 kN/m²
 Tipo de suelo para zapatas: Cohesivo

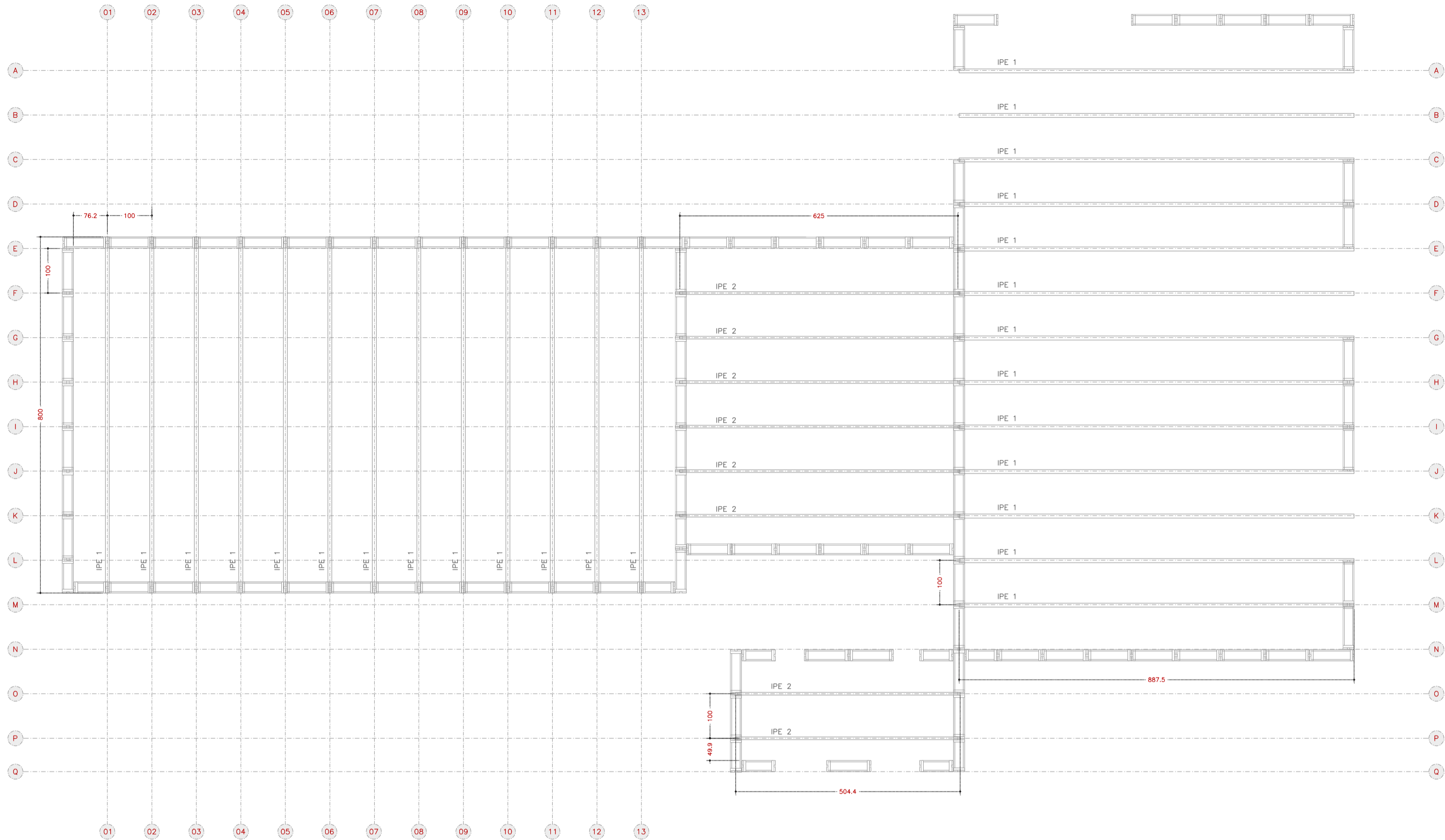




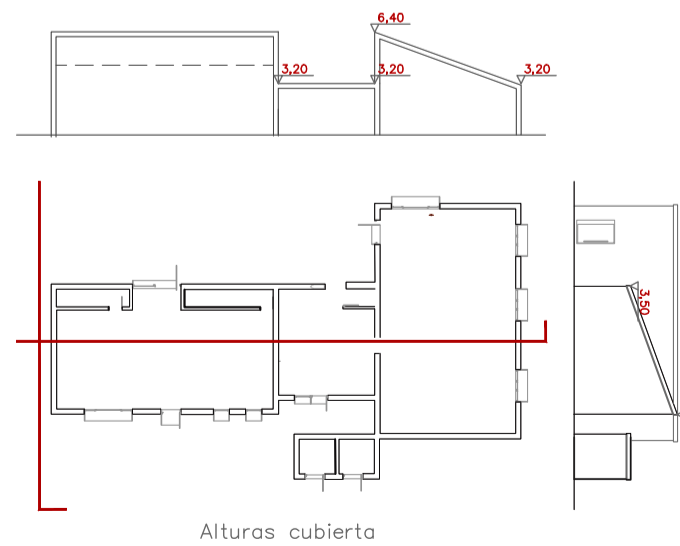
CUADRO DE CARACTERISTICAS							
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPO	f _{m,k} N/mm ²	f _{v,k} N/mm ²	E	Clase de servicio considerada	Coef. γ
Igual toda la intervención							
Madera	Vigas de canto	GI24	24	2,7	11,6	1	1,25
	Bastidores y refuerzos	C24	24	4	11	1	1,3
	Vigueta en I	—	44	4,6	14	1	1,3

PLANO DE MUROS DE ENTRAMADO
Nivel 1. Cota: +2,00 m





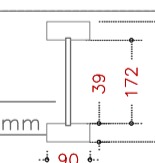
Esquema



Vigueta IPE1 (90x250xL)

Tablero de fibra de madera

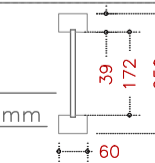
Madera microlaminada 60x39 mm



Vigueta IPE2 (60x250xL)

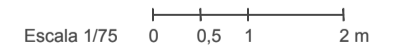
Tablero de fibra de madera

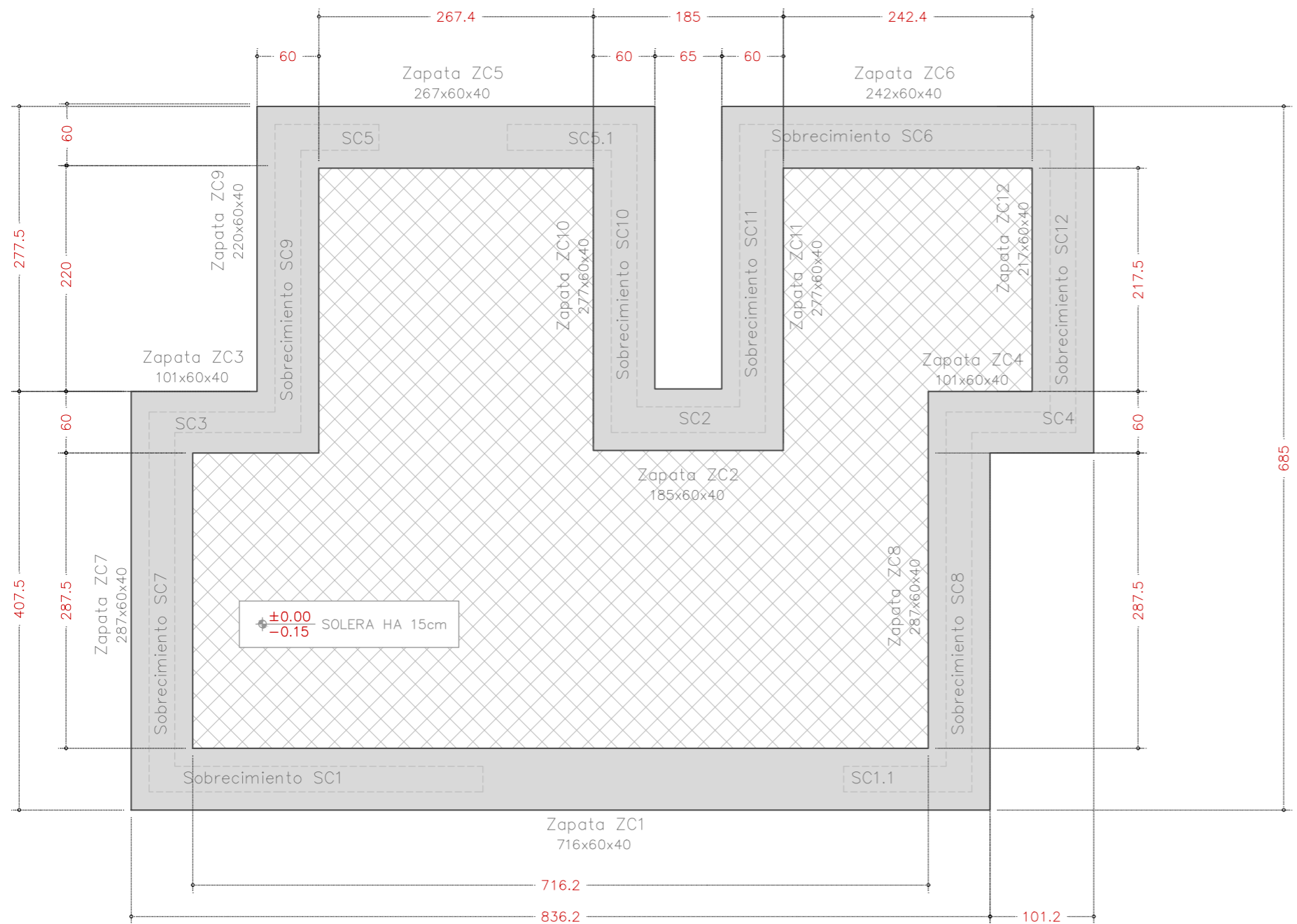
Madera microlaminada 60x39 mm



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS							
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPO	f _{m,k} N/mm ²	f _{v,k} N/mm ²	E	Clase de servicio considerada	Coef. k
Igual toda la intervención							
Madera	Vigas de canto	GI24	24	2,7	11,6	1	1,25
	Bastidores y refuerzos	C24	24	4	11	1	1,3
	Vigueta en I	-	44	4,6	14	1	1,3

PLANO DE CUBIERTA





CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN (EHE-08)

ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC.	
				↙	↘
HORMIGON	igual toda la intervención				
	cimentacion	HA-30/B/40/Ila	Estadístico	1,5	
	solera	HA-30/B/20/I	Estadístico	1,5	
ACERO DE ARMADURAS	igual toda la intervención				
	cimentacion y muros	B 500S	Estadístico	1,15	
	solera	B 500S	Estadístico	1,15	
EJECUCION	igual toda la intervención				
	cimentacion y muros		Normal		
	losas y forjados		Normal		

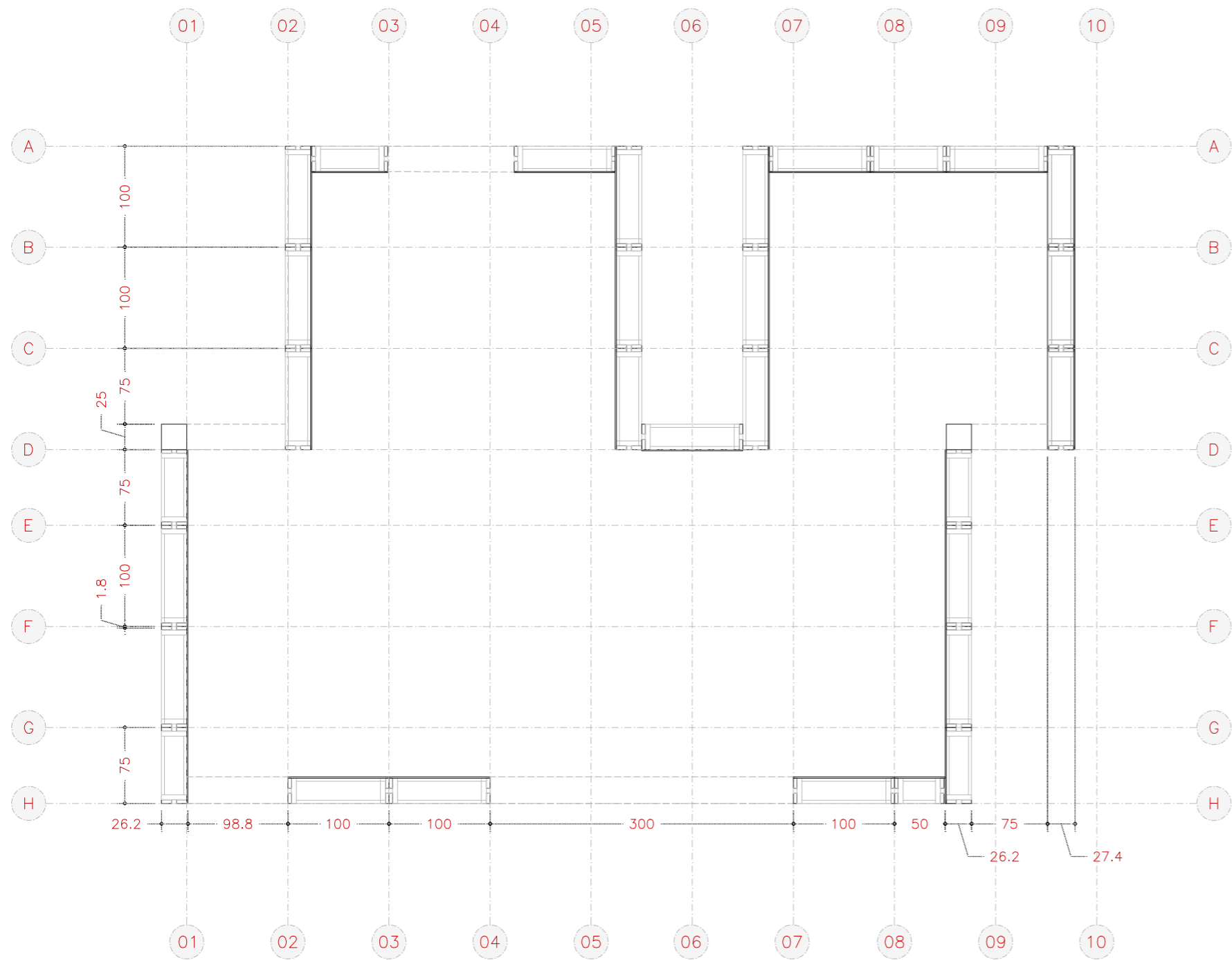
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES

TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST.CARACT.N/mm ²	
	TIPO DE ARIDO	TAMANO MAX. EN MILIMETROS	CLASE	ASIEN TO EN CONO ABRAMS	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
HA-30	Machacado	20	CEM IIIA 42,5	(6 a 9)±1 cm	16,50	25

PLANO DE CIMENTACIÓN

Nivel 0. Cota: -0,50 m
Tensión admisible para zapatas: 300,00 kN/m²
Tipo de suelo para zapatas: Cohesivo



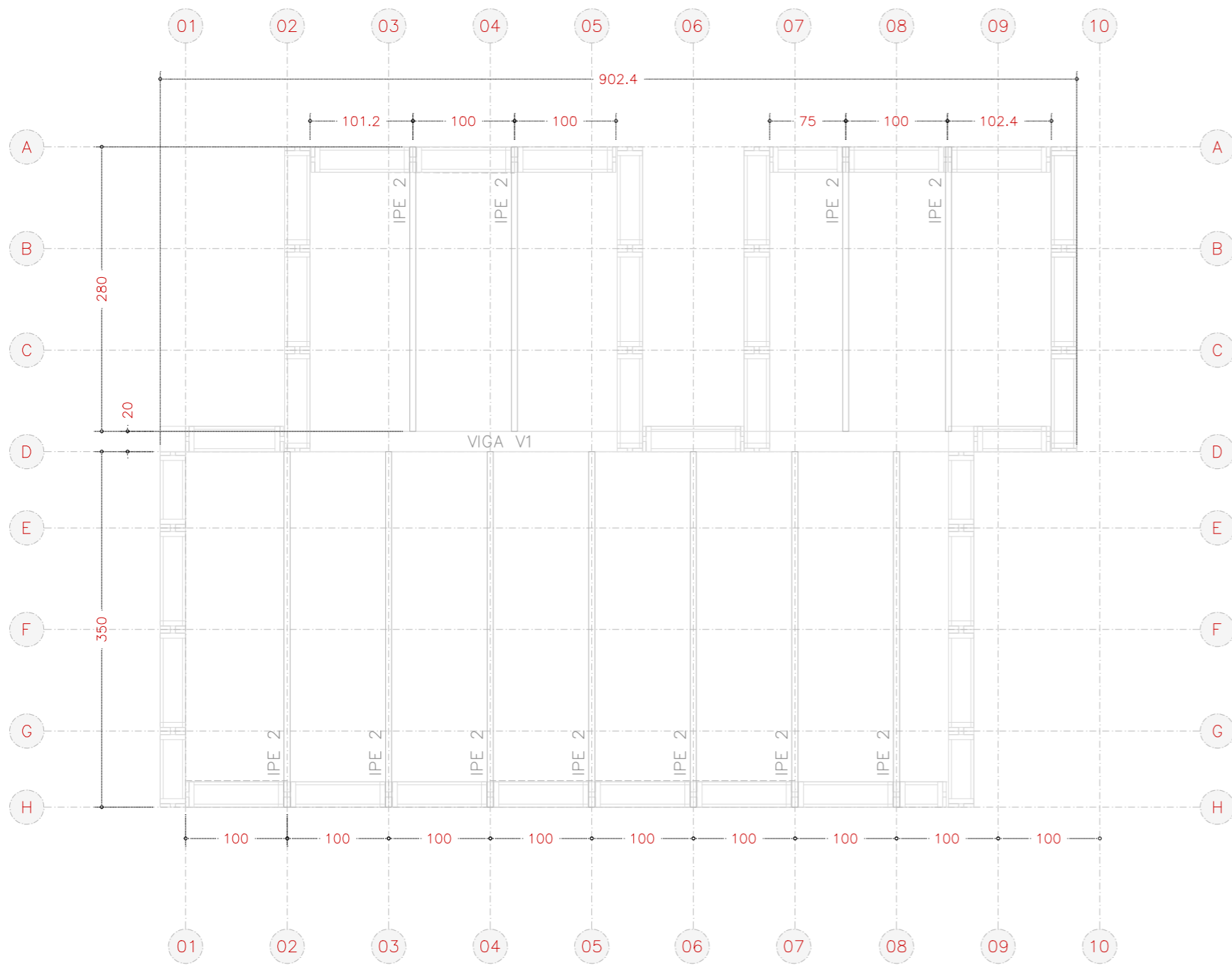


CUADRO DE CARACTERISTICAS							
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPO	fm,k N/mm2	fv,k N/mm2	E	Clase de servicio considerada	Coef. γ
Madera	igual toda la intervención						
	Vigas de canto	GI24	24	2,7	11,6	1	1,25
	Bastidores y refuerzos	C24	24	4	11	1	1,3
	Vigueta en I	-	44	4,6	14	1	1,3

PLANOS DE MURO DE ENTRAMADO

Nivel 1. Cota: +2,00 m

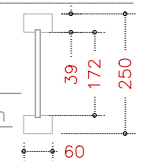




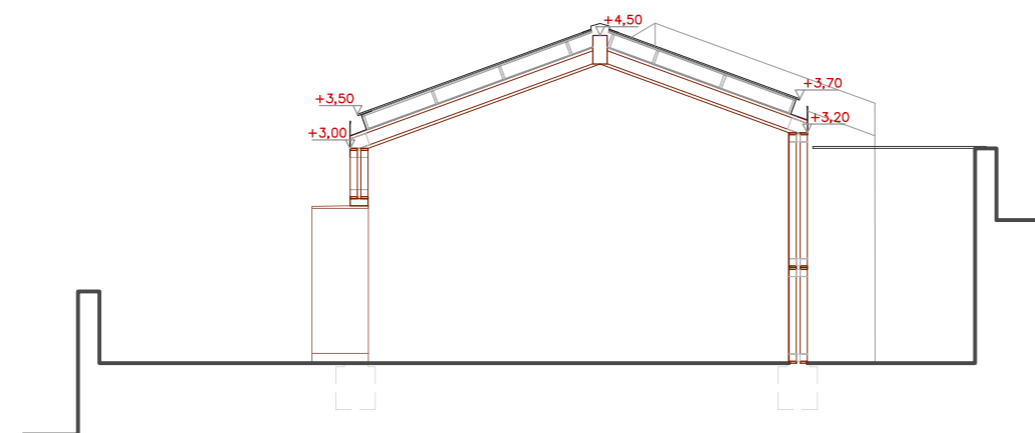
Vigas GL24	
Número	LxBxH (cm)
V1	900x20x35

Vigueta IPE2 (60x250xL)

Tablero de fibra de madera
Madera microlaminada 60x39 mm



Esquema

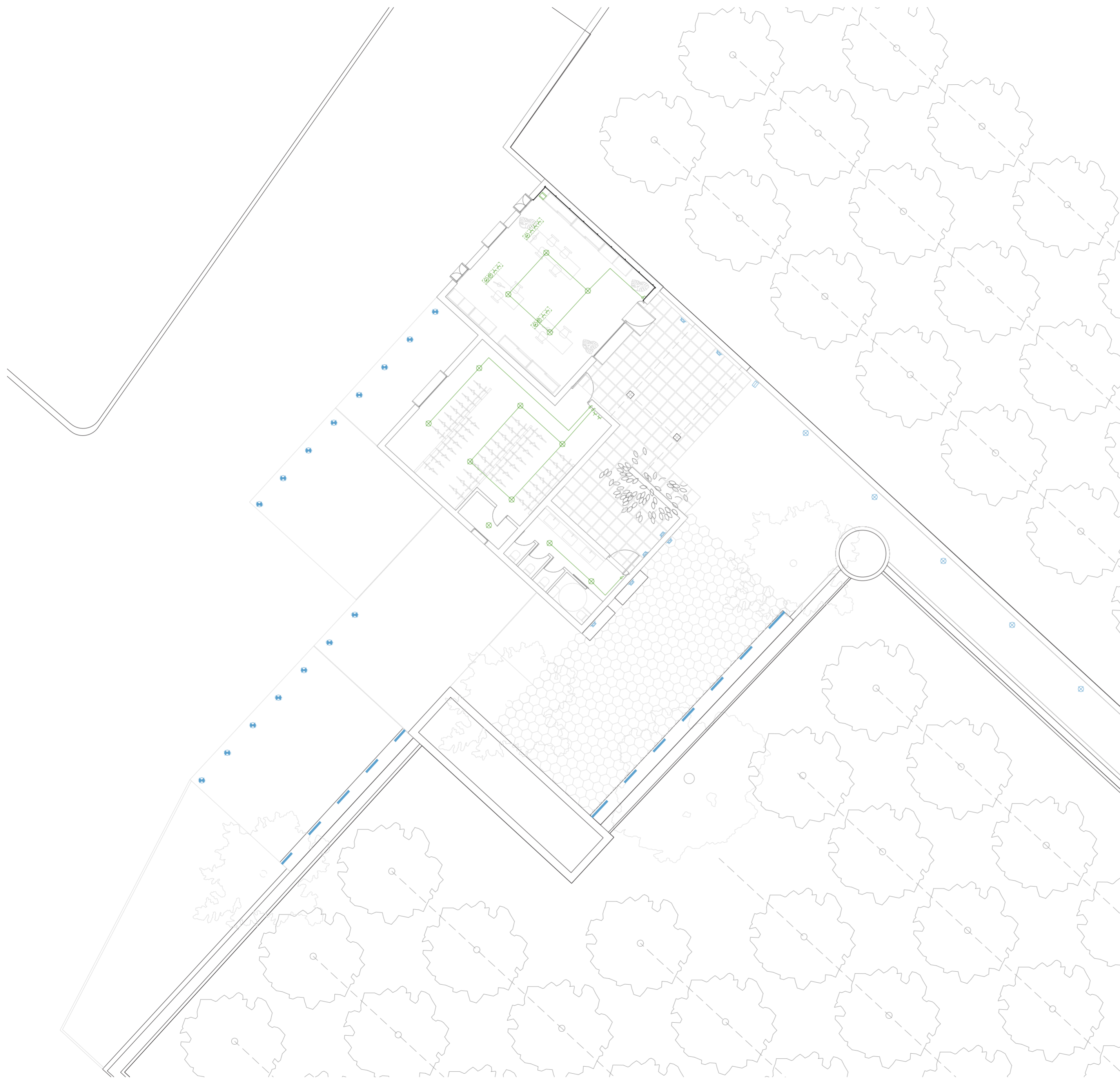


Alturas cubierta

CUADRO DE CARACTERISTICAS							
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPO	f _{m,k} N/mm ²	f _{v,k} N/mm ²	E	Clase de servicio considerada	Coef. k _d
igual toda la intervención							
Madera	Vigas de canto	GL24	24	2,7	11,6	1	1,25
	Bastidores y refuerzos	C24	24	4	11	1	1,3
	Vigueta en l	-	44	4,6	14	1	1,3

PLANO DE CUBIERTA



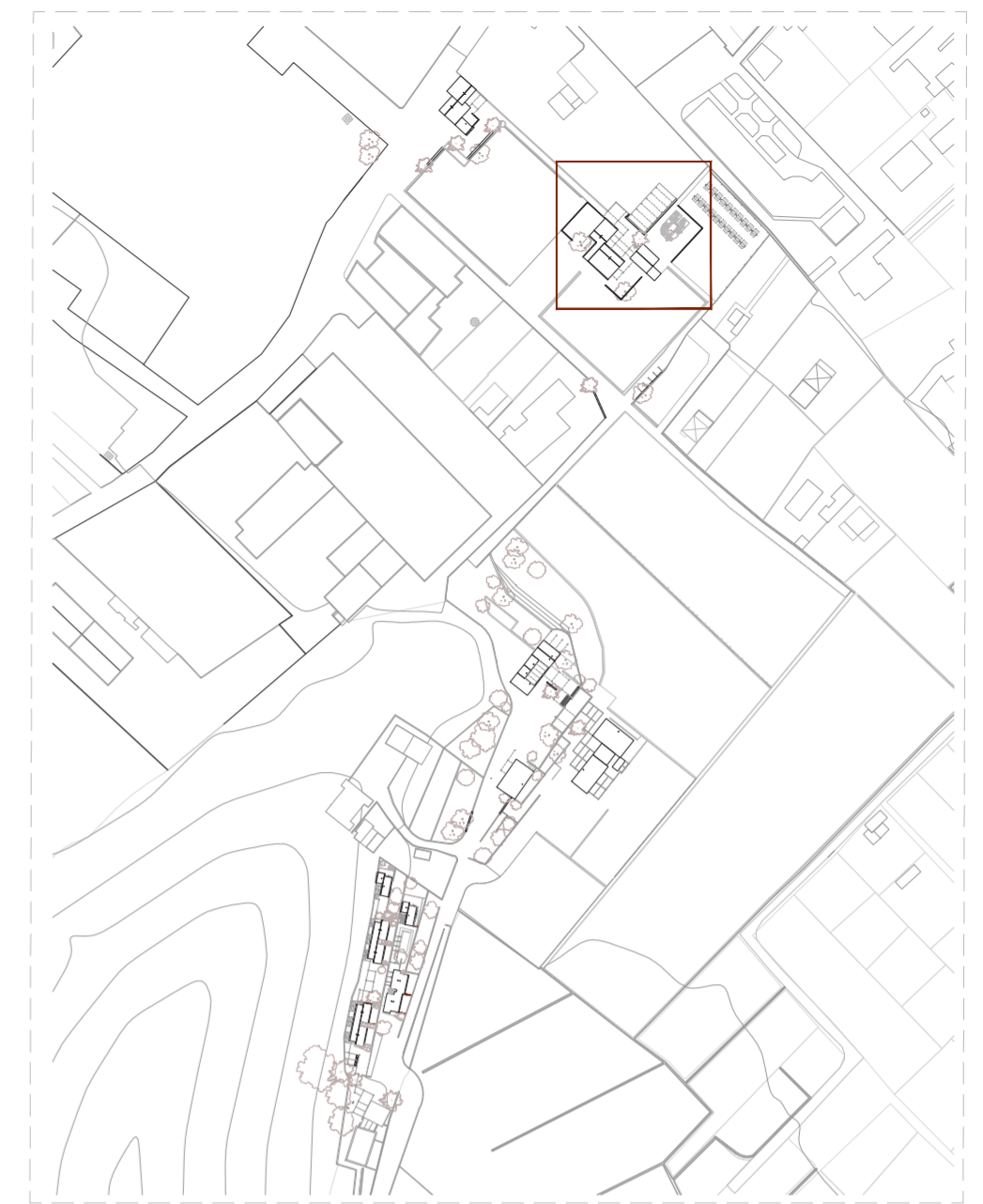
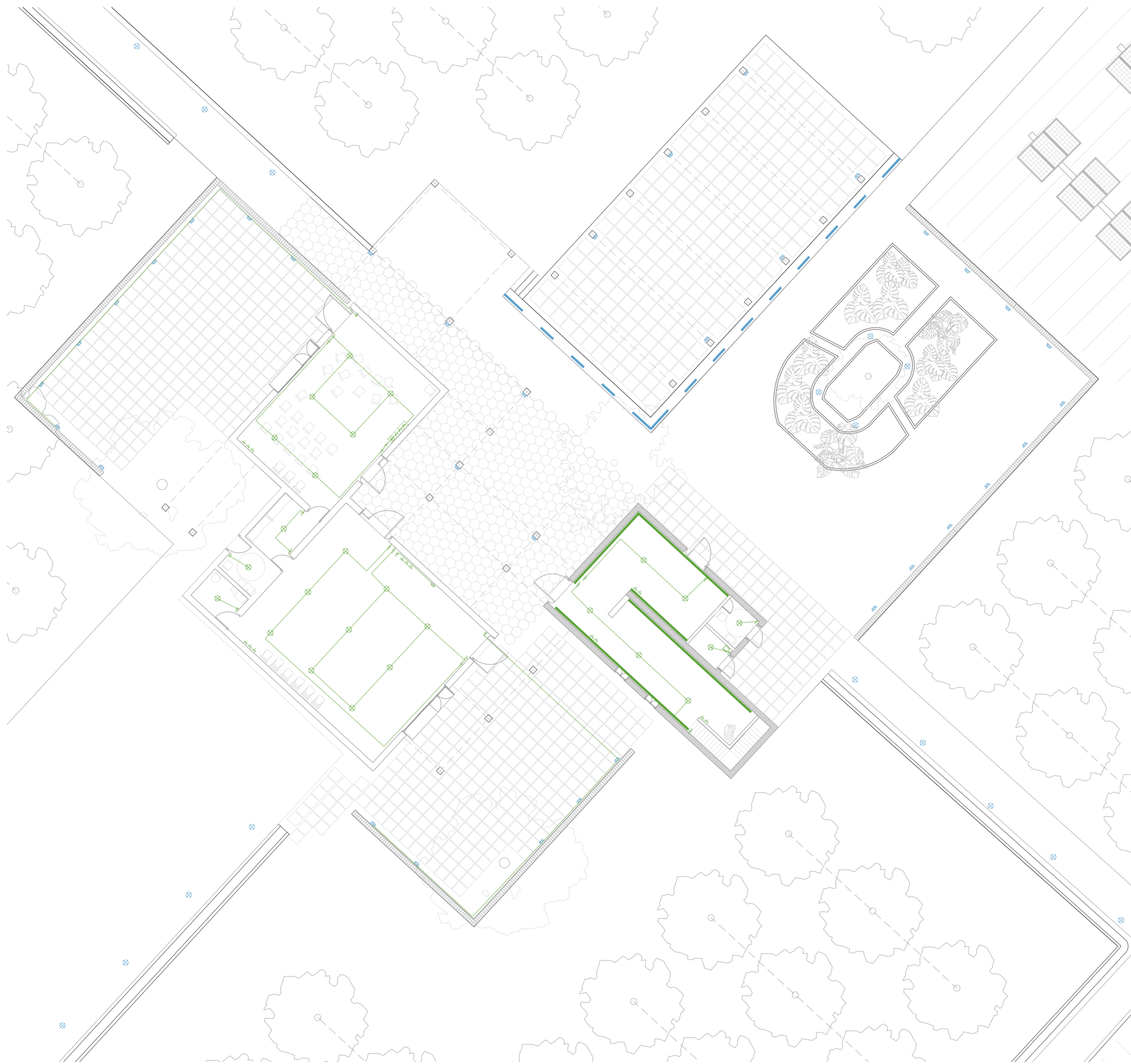


LEYENDA ELECTRICIDAD

- | ■ ELEMENTO INTERIOR | ■ ELEMENTO EXTERIOR |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| □ CONTROL GENERAL | ⚡ BASE DE ENCHUFE 10/16 A. CON T.T. |
| ⚡ INTERRUPTOR DE CORTE UNIPOLAR | Ⓜ EXTRACTOR |
| ⚡ INTERRUPTOR CONMUTADO | Ⓜ TOMA DE T.V. - F.M. |
| Ⓜ PUNTO DE LUZ EN PARED | ☎ TOMA DE TELEFONO |
| Ⓜ PUNTO DE LUZ | ☑ DETECTOR DE PRESENCIA |
| — TUBO FLUORESCENTE | ⚡ BASE DE ENCHUFE 25 A. |
| ▭ TIRA DE LEDS OCULTA EN PARED | Ⓜ PUNTO DE LUZ EMPOTRADA TECHO |
| ▭ TIRA DE LEDS OCULTA EN BANCO | Ⓜ PUNTO DE LUZ EN PARED EXTERIOR |
| Ⓜ INTERNET | Ⓜ PUNTO DE LUZ EMPOTRADA EN SUELO |

Escala 1/150 0 5 m N

B.03.1 ELECTRICIDAD



LEYENDA ELECTRICIDAD

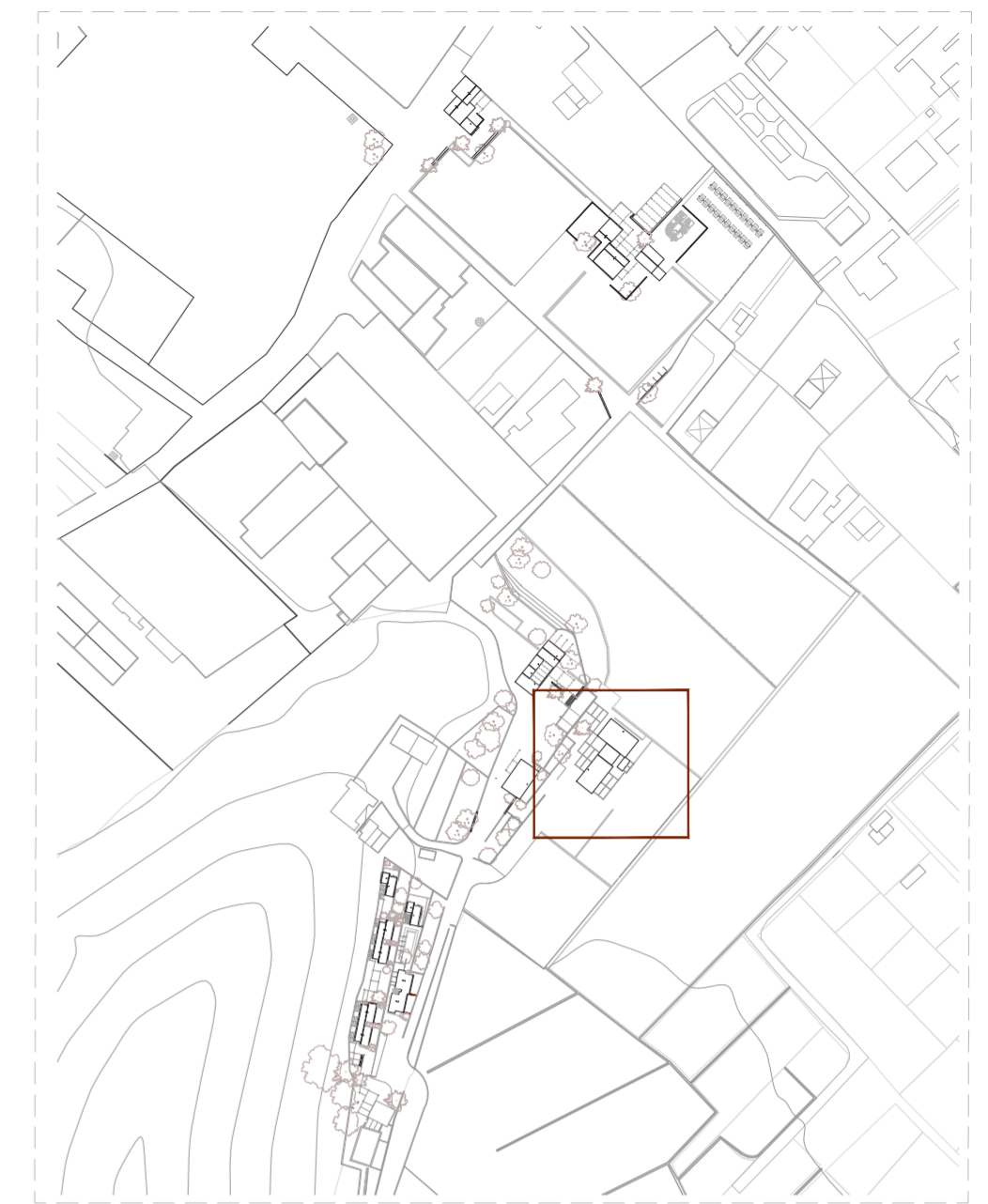
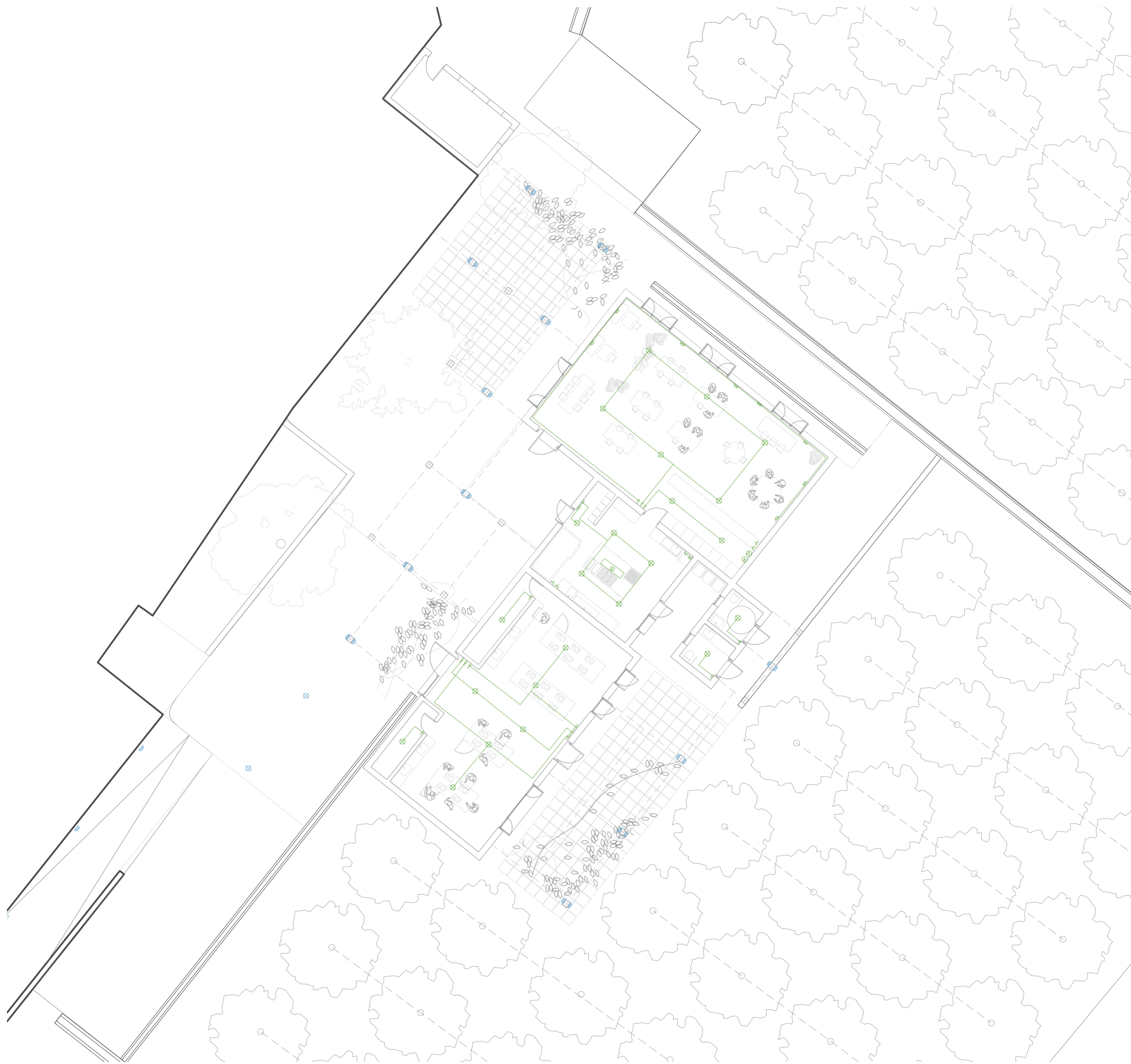
- | | |
|--|---|
| ■ ELEMENTO INTERIOR | ■ ELEMENTO EXTERIOR |
| CONTROL GENERAL | BASE DE ENCHUFE 10/16 A. CON T.T. |
| INTERRUPTOR DE CORTE UNIPOLAR | EXTRACTOR |
| INTERRUPTOR CONMUTADO | TOMA DE T.V. - F.M. |
| PUNTO DE LUZ EN PARED | TOMA DE TELEFONO |
| PUNTO DE LUZ | DETECTOR DE PRESENCIA |
| TUBO FLUORESCENTE | BASE DE ENCHUFE 25 A. |
| TIRA DE LEDS OCULTA EN PARED | PUNTO DE LUZ EMPOTRADA TECHO |
| TIRA DE LEDS OCULTA EN BANCO | PUNTO DE LUZ EN PARED EXTERIOR |
| INTERNET | PUNTO DE LUZ EMPOTRADA EN SUELO |

Escala 1/150 0 5 m

B.03.1 ELECTRICIDAD



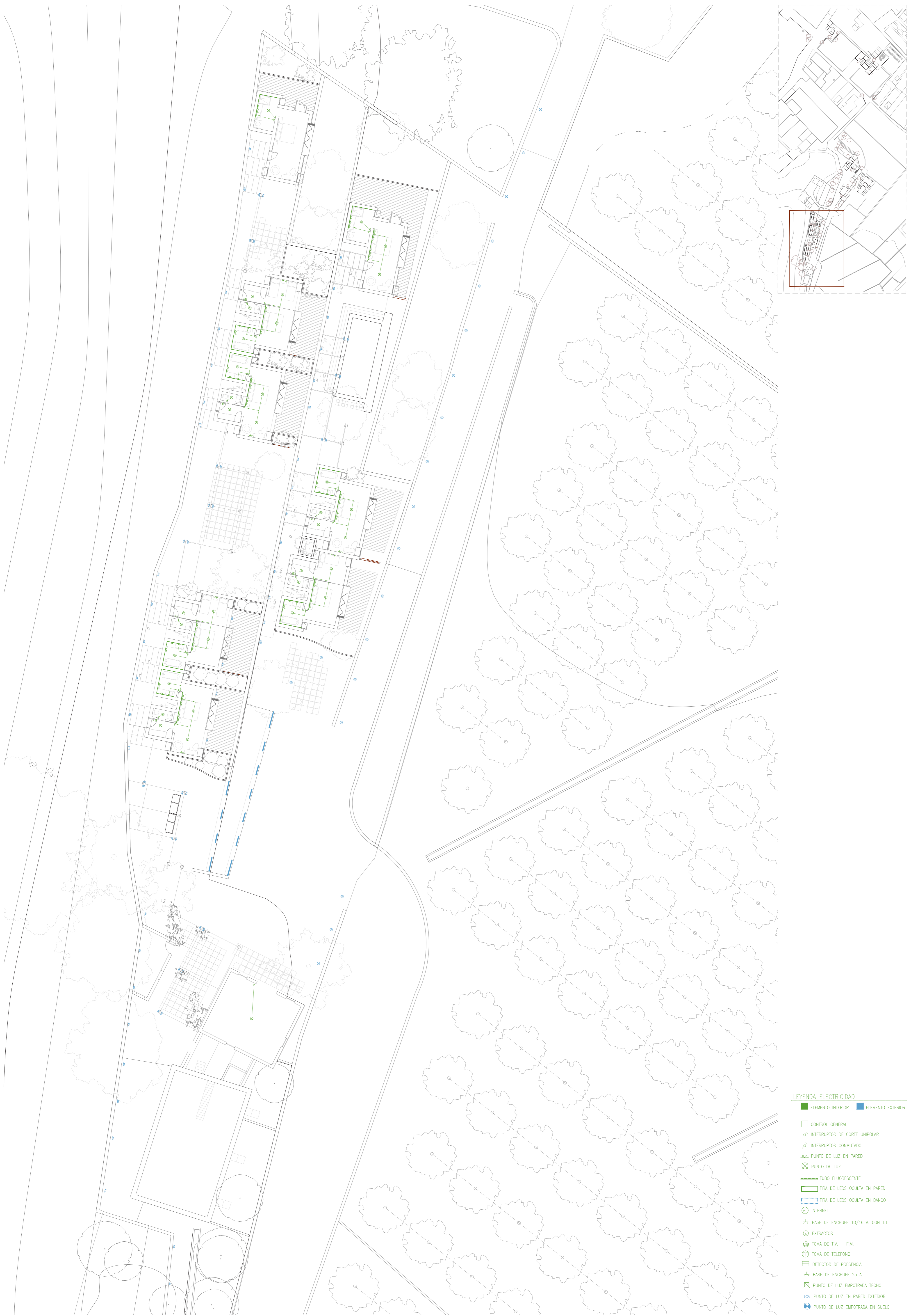
- LEYENDA ELECTRICIDAD**
- ELEMENTO INTERIOR ■ ELEMENTO EXTERIOR
 - CONTROL GENERAL
 - ⊕ INTERRUPTOR DE CORTE UNIPOLAR
 - ⊖ INTERRUPTOR COMUTADO
 - ⊙ PUNTO DE LUZ EN PARED
 - ⊗ PUNTO DE LUZ
 - TUBO FLUORESCENTE
 - ▭ TIRA DE LEDS OCULTA EN PARED
 - ▭ TIRA DE LEDS OCULTA EN BANCO
 - ⊕ INTERNET
 - ⊕ BASE DE ENCHUFE 10/16 A. CON T.T.
 - ⊕ EXTRACTOR
 - ⊕ TOMA DE T.V. - F.M.
 - ⊕ TOMA DE TELEFONO
 - ⊕ DETECTOR DE PRESENCIA
 - ⊕ BASE DE ENCHUFE 25 A.
 - ⊕ PUNTO DE LUZ EMPOTRADA TECHO
 - ⊕ PUNTO DE LUZ EN PARED EXTERIOR
 - ⊕ PUNTO DE LUZ EMPOTRADA EN SUELO



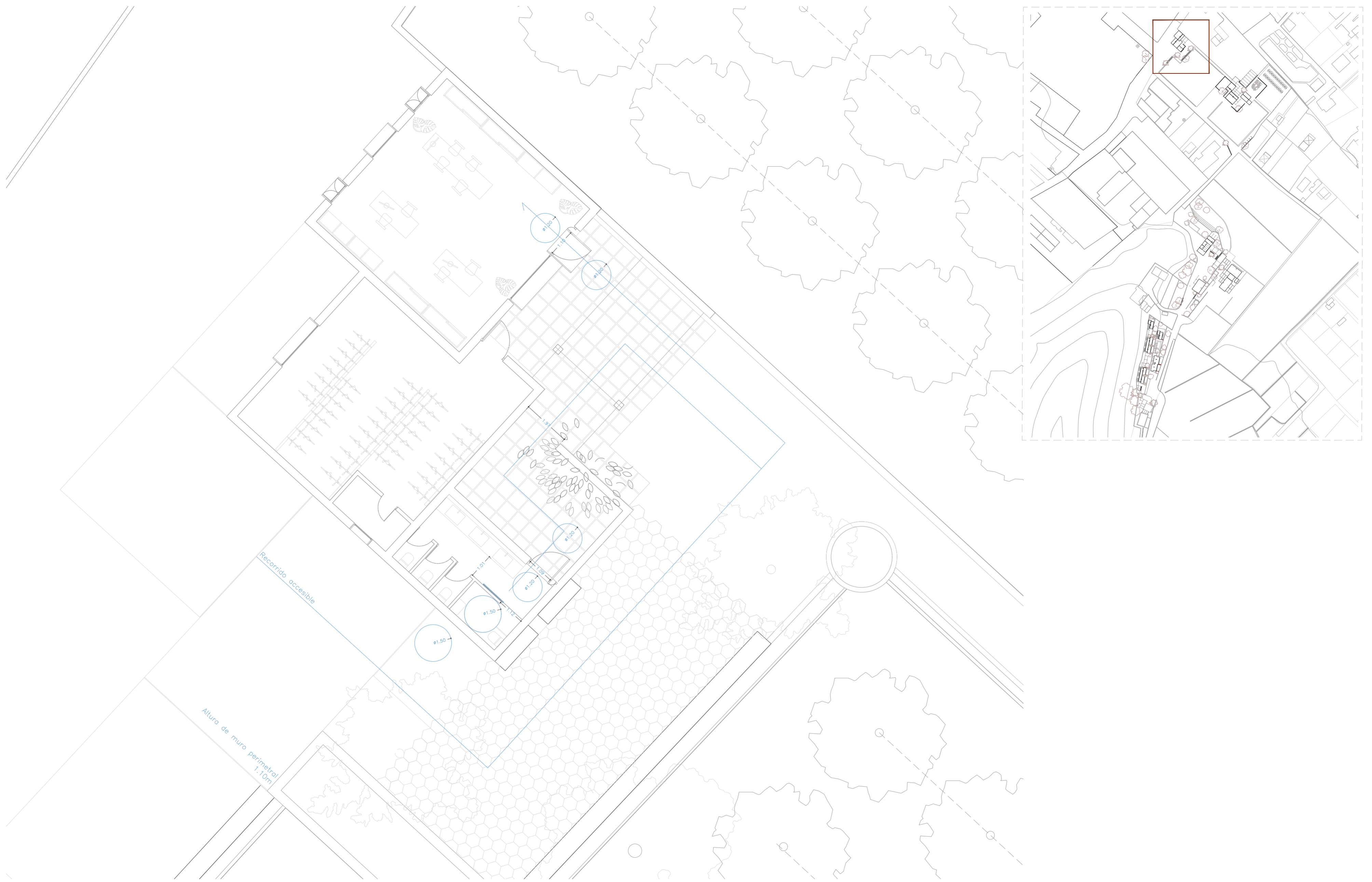
LEYENDA ELECTRICIDAD

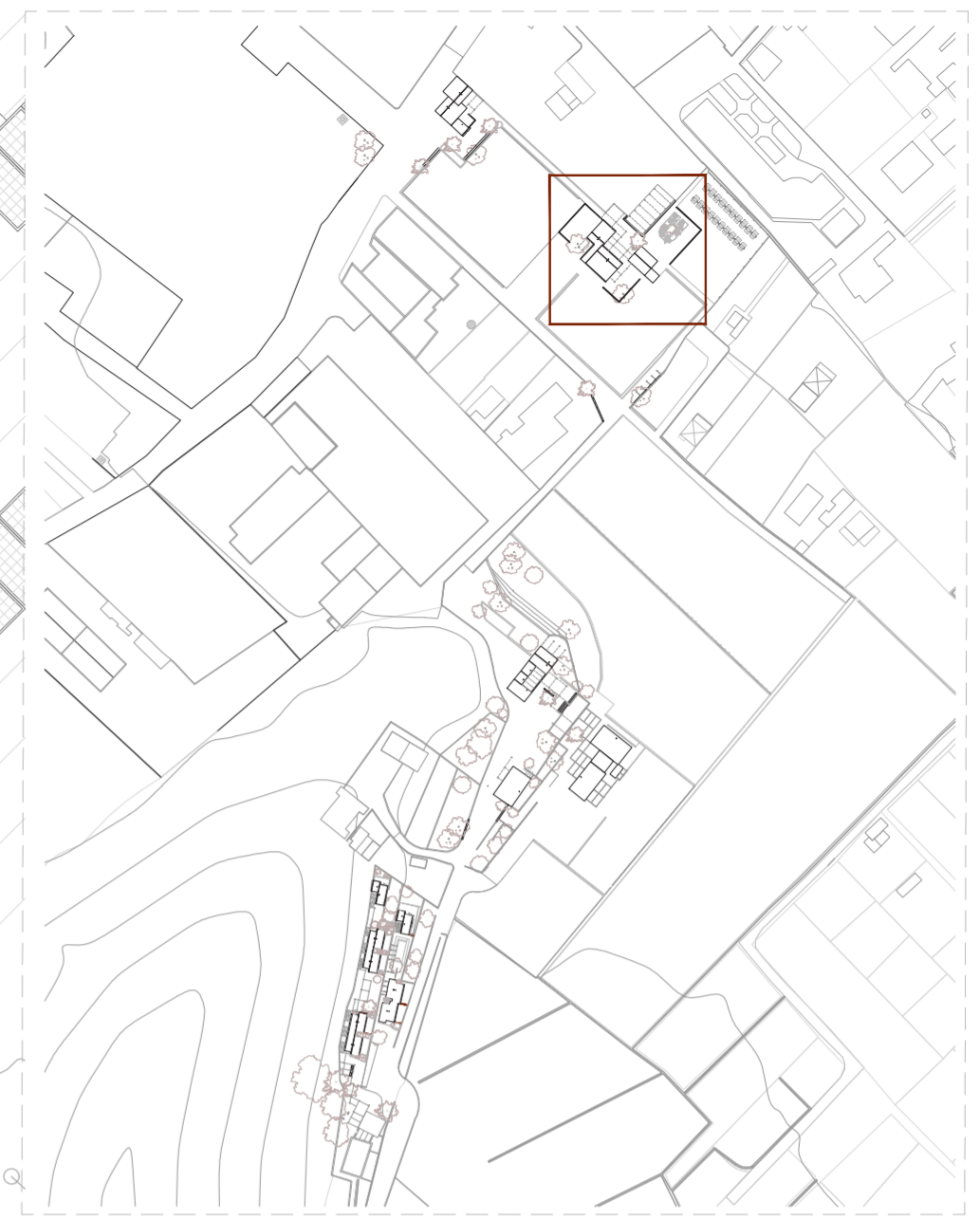
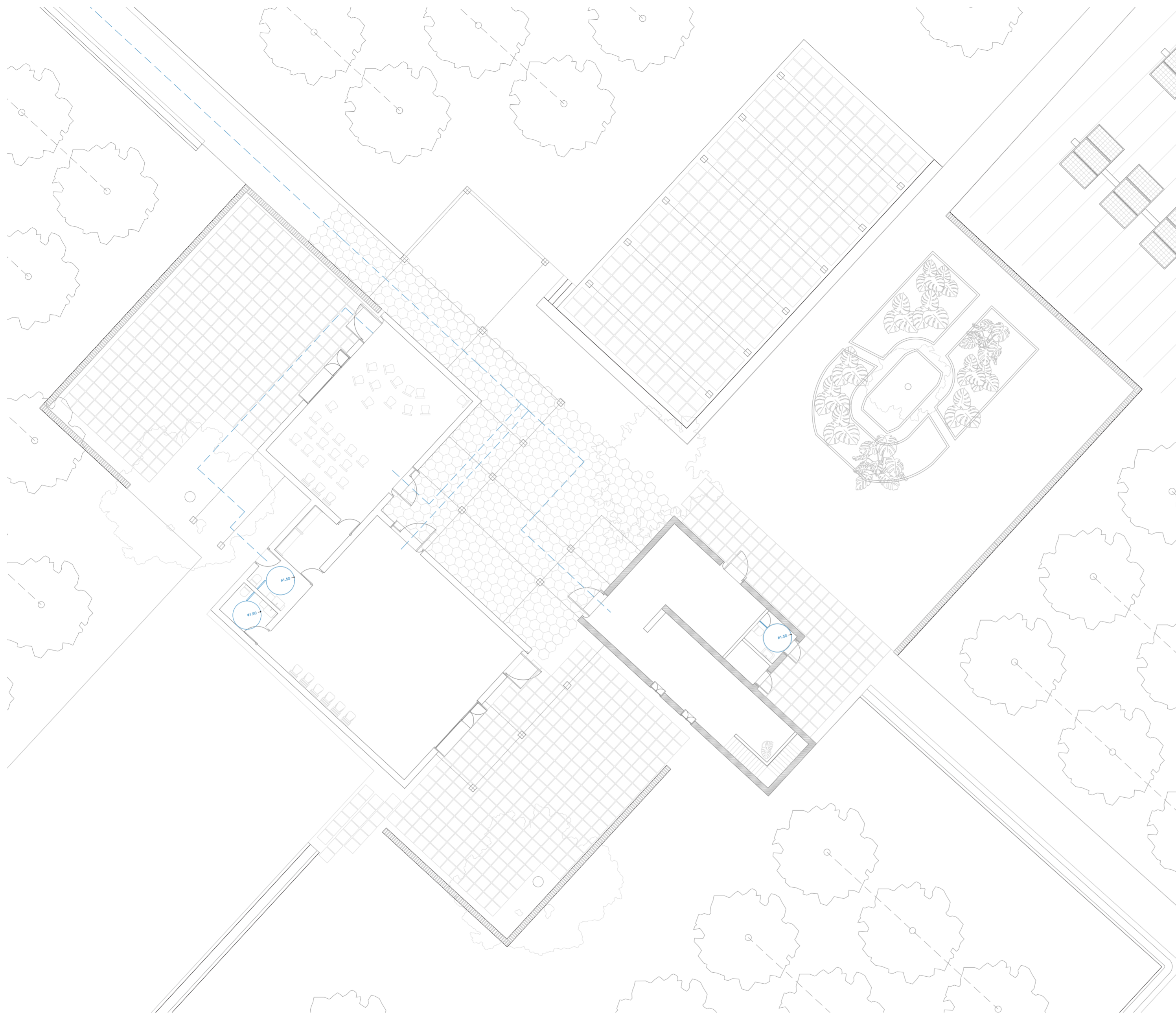
■	■
CONTROL GENERAL	BASE DE ENCHUFE 10/16 A. CON T.T.
INTERRUPTOR DE CORTE UNIPOLAR	EXTRACTOR
INTERRUPTOR CONMUTADO	TOMA DE T.V. - F.M.
PUNTO DE LUZ EN PARED	TOMA DE TELEFONO
PUNTO DE LUZ	DETECTOR DE PRESENCIA
TUBO FLUORESCENTE	BASE DE ENCHUFE 25 A.
TIRA DE LEDS OCULTA EN PARED	PUNTO DE LUZ EMPOTRADA TECHO
TIRA DE LEDS OCULTA EN BANCO	PUNTO DE LUZ EN PARED EXTERIOR
INTERNET	PUNTO DE LUZ EMPOTRADA EN SUELO

Escala 1/150 0 5 m

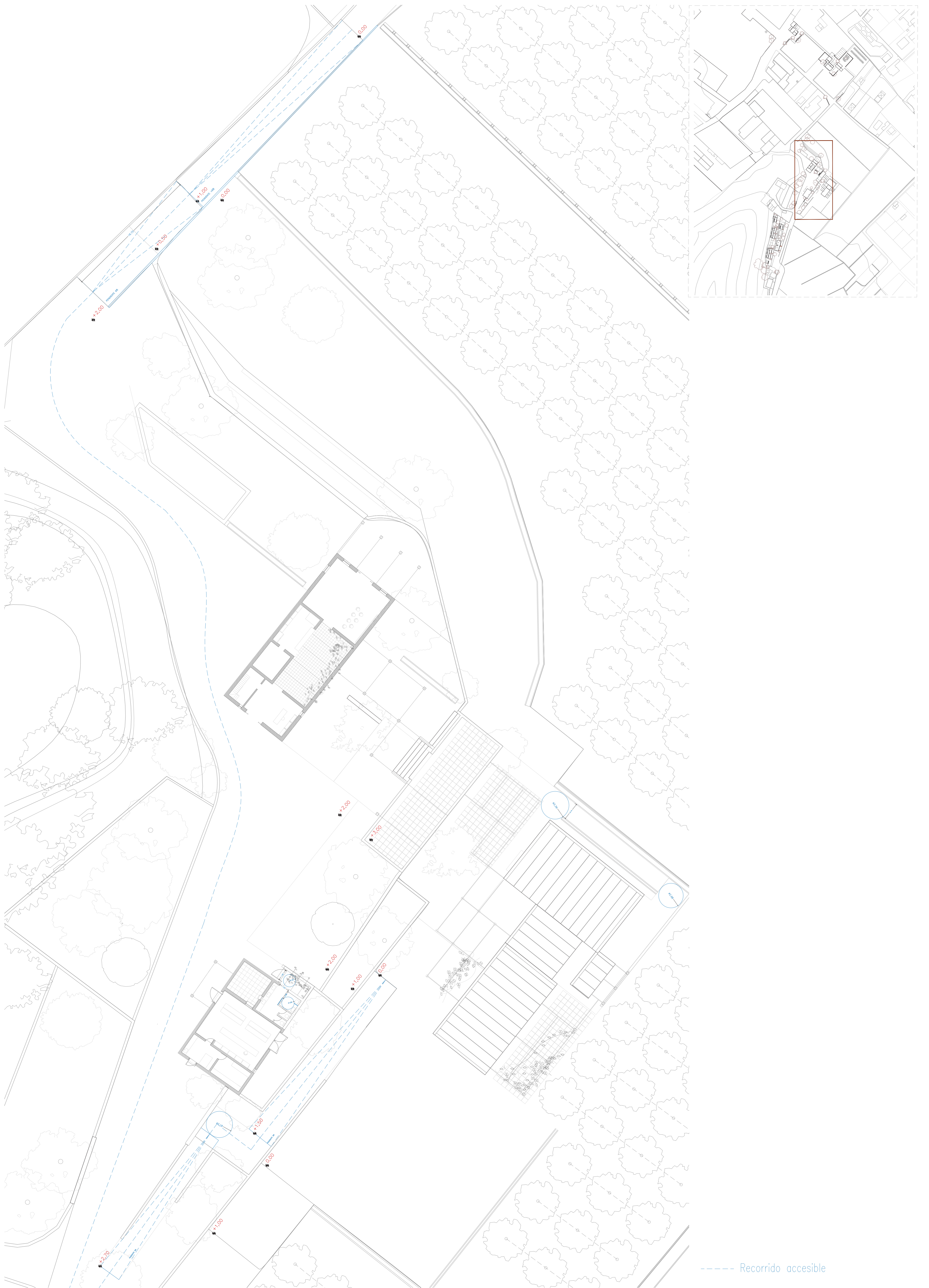


- LEYENDA ELECTRICIDAD**
- ELEMENTO INTERIOR
 - ELEMENTO EXTERIOR
 - CONTROL GENERAL
 - ⊕ INTERRUPTOR DE CORTE UNIPOLAR
 - ⊖ INTERRUPTOR COMUTADO
 - ⊗ PUNTO DE LUZ EN PARED
 - ⊗ PUNTO DE LUZ
 - ==== TUBO FLUORESCENTE
 - ▭ TIRA DE LEDS OCULTA EN PARED
 - ▭ TIRA DE LEDS OCULTA EN BANCO
 - ⊕ INTERNET
 - ⊕ BASE DE ENCHUFE 10/16 A. CON T.T.
 - ⊕ EXTRACTOR
 - ⊕ TOMA DE T.V. - F.M.
 - ⊕ TOMA DE TELEFONO
 - ⊕ DETECTOR DE PRESENCIA
 - ⊕ BASE DE ENCHUFE 25 A.
 - ⊗ PUNTO DE LUZ EMPOTRADA TECHO
 - ⊗ PUNTO DE LUZ EN PARED EXTERIOR
 - ⊗ PUNTO DE LUZ EMPOTRADA EN SUELO





----- Recorrido accesible

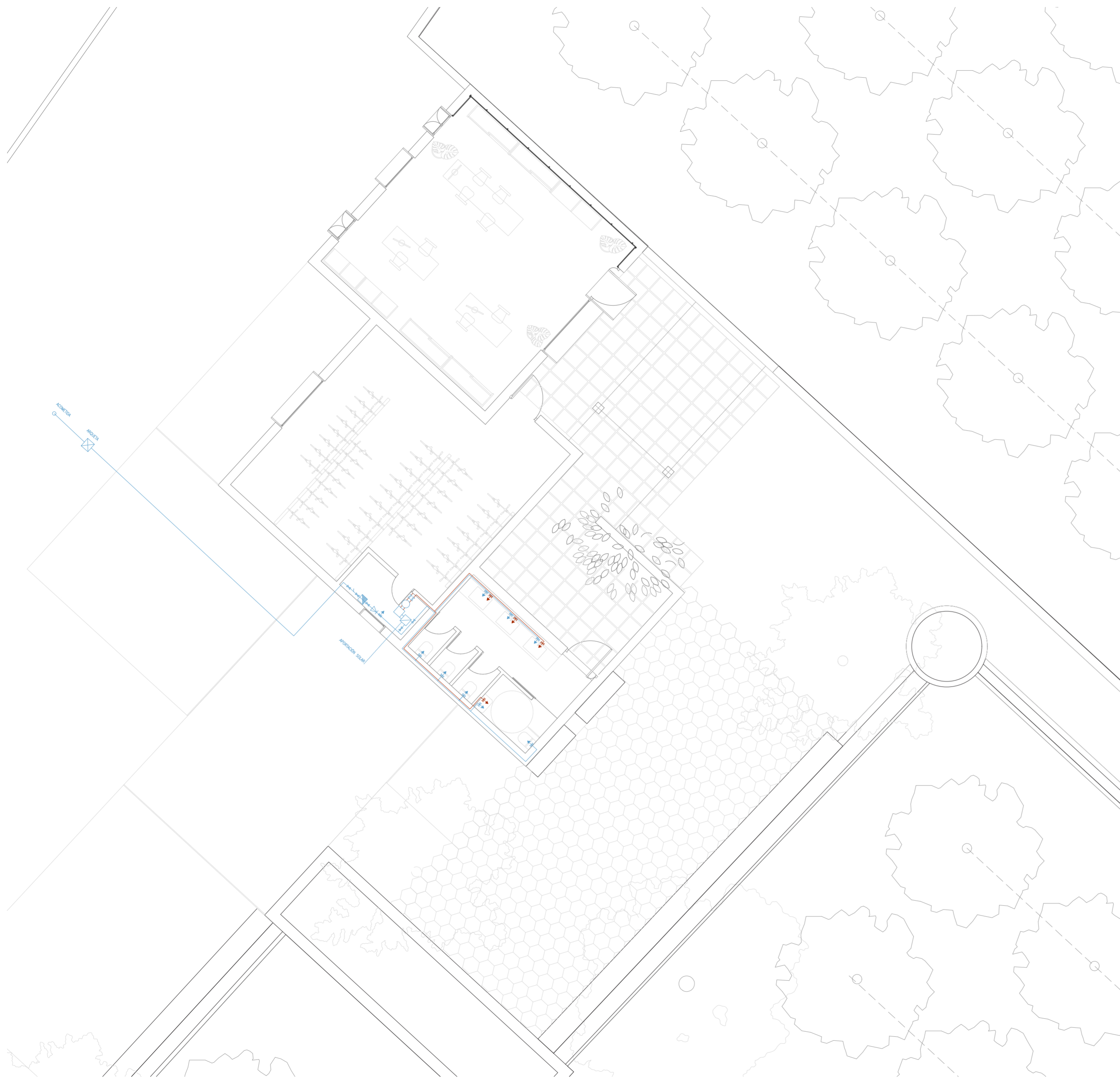


--- Recorrido accesible



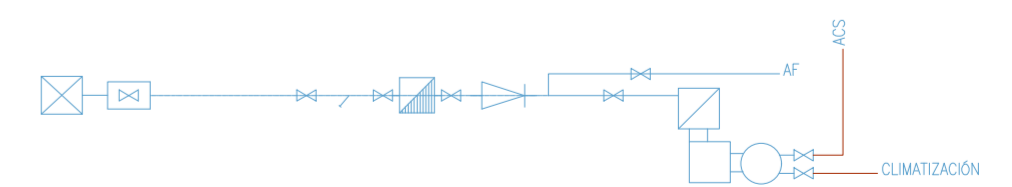
Alojamientos accesibles necesarios según normativa: 1

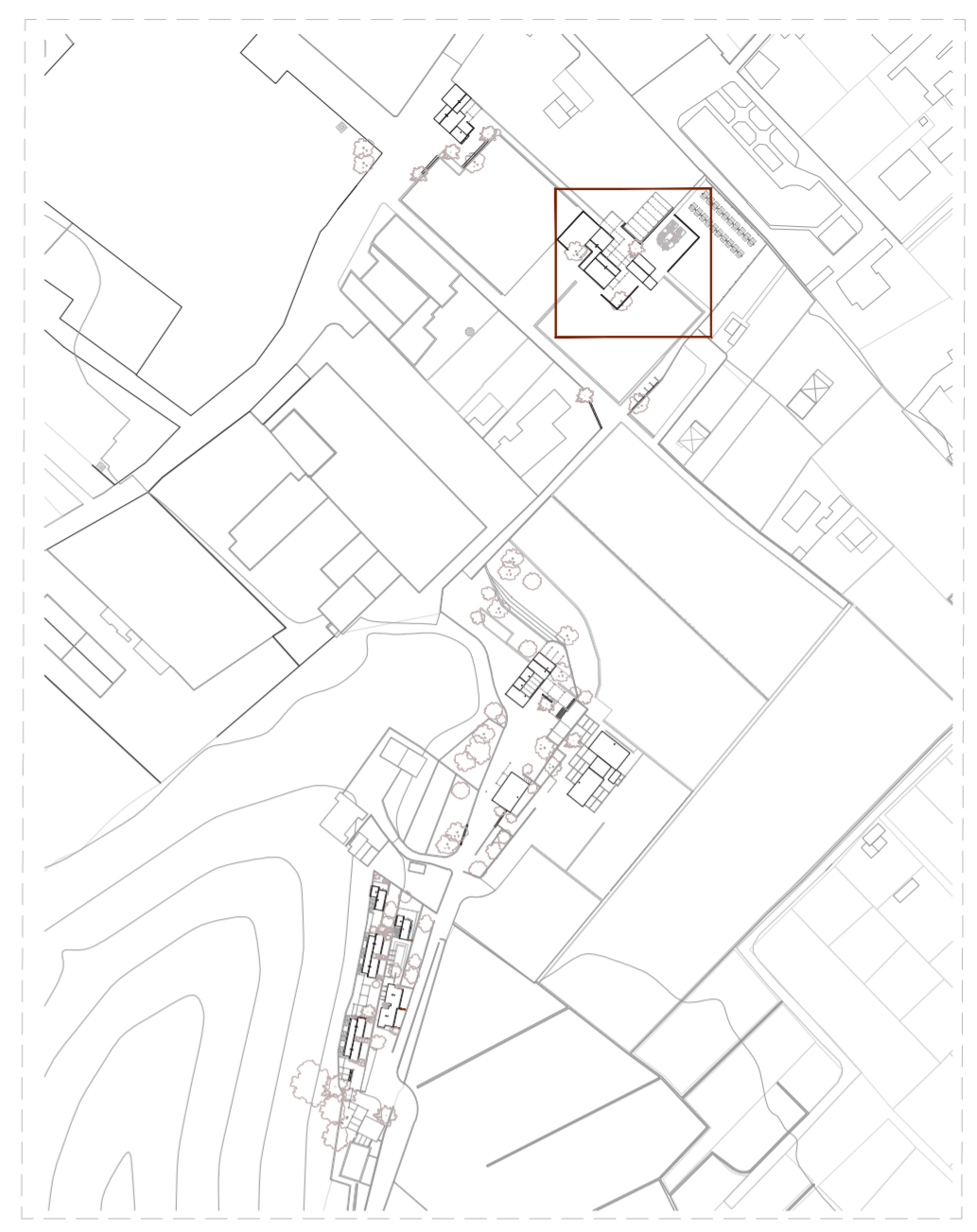
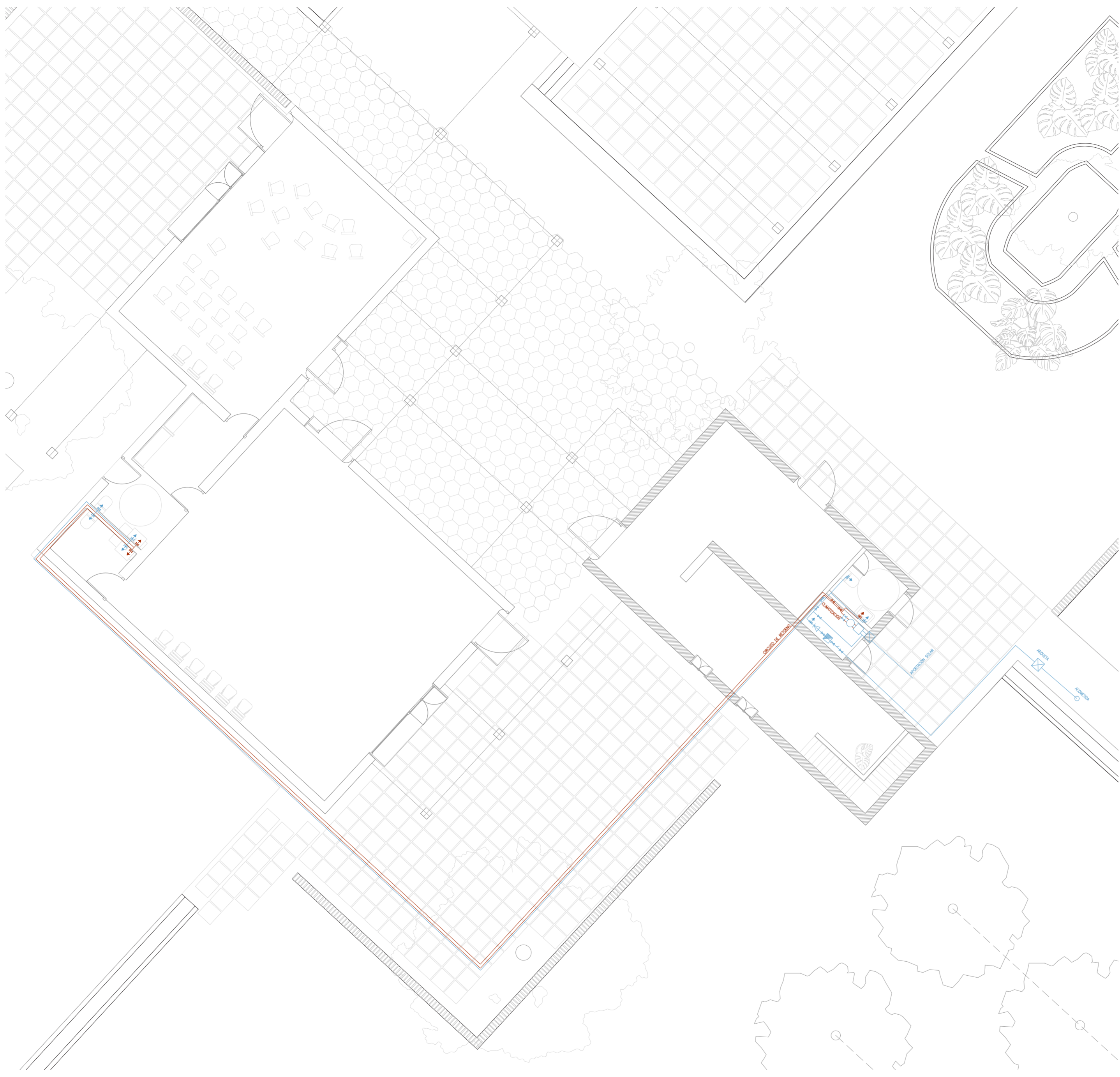
----- Recorrido accesible



LEYENDA FONTANERÍA

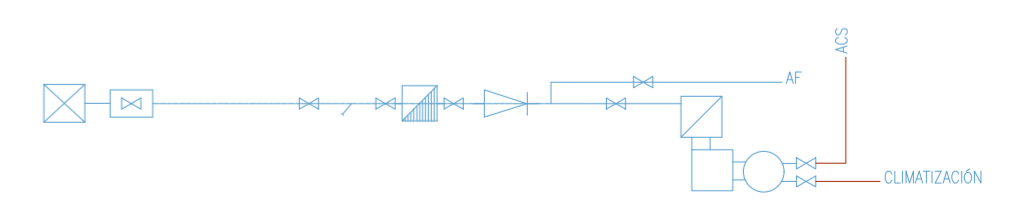
- | | | | |
|--|-----------------------------------|--|--|
| | LLAVE DE PASO GENERAL | | TOMA DE AGUA FRIA CON LLAVE DE CORTE |
| | VALVULA REDUCTORA | | TOMA DE AGUA CALIENTE CON LLAVE DE CORTE |
| | CONTADOR DE AGUA | | UNIDAD INTERIOR AEROTERMIA |
| | LLAVE DE PASO | | UNIDAD EXTERIOR AEROTERMIA |
| | RED DE DISTRIBUCION AGUA FRIA | | DEPOSITO A.C.S. |
| | RED DE DISTRIBUCION AGUA CALIENTE | | |

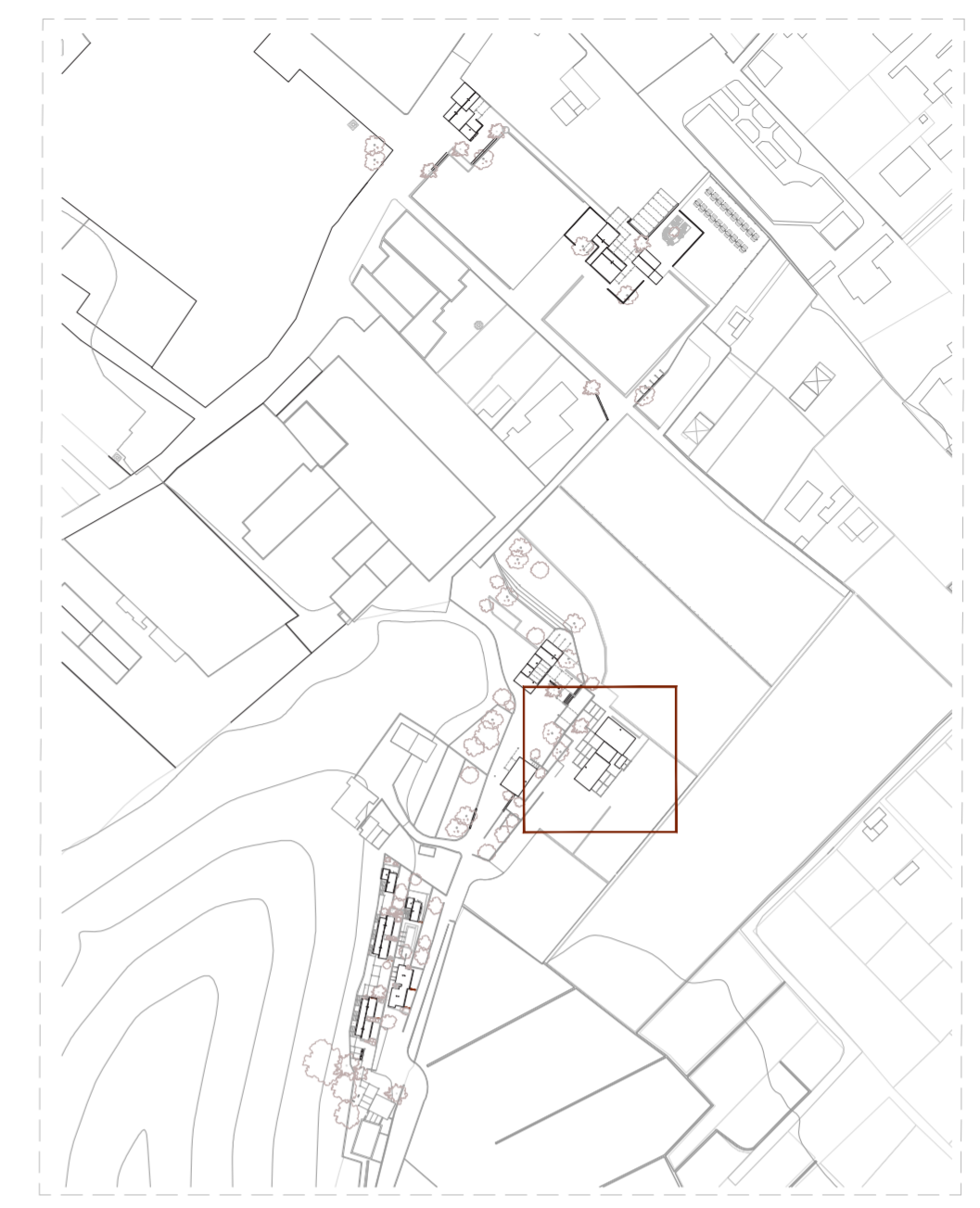




LEYENDA FONTANERÍA

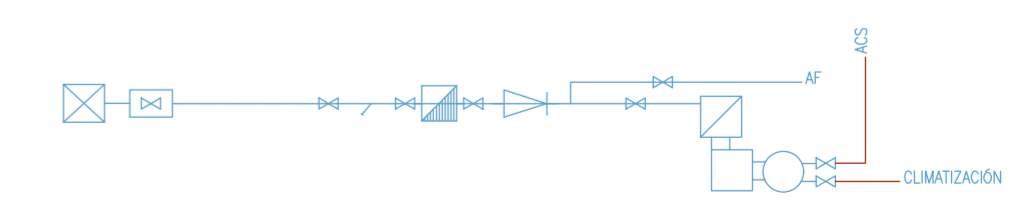
- | | | | |
|--|-----------------------------------|--|--|
| | LLAVE DE PASO GENERAL | | TOMA DE AGUA FRÍA CON LLAVE DE CORTE |
| | VALVULA REDUCTORA | | TOMA DE AGUA CALIENTE CON LLAVE DE CORTE |
| | CONTADOR DE AGUA | | UNIDAD INTERIOR AEROTERMIA |
| | LLAVE DE PASO | | UNIDAD EXTERIOR AEROTERMIA |
| | RED DE DISTRIBUCION AGUA FRÍA | | DEPÓSITO A.C.S. |
| | RED DE DISTRIBUCION AGUA CALIENTE | | |





LEYENDA FONTANERÍA

- | | | | |
|--|-----------------------------------|--|--|
| | LLAVE DE PASO GENERAL | | TOMA DE AGUA FRÍA CON LLAVE DE CORTE |
| | VALVULA REDUCTORA | | TOMA DE AGUA CALIENTE CON LLAVE DE CORTE |
| | CONTADOR DE AGUA | | UNIDAD INTERIOR AEROTERMIA |
| | LLAVE DE PASO | | UNIDAD EXTERIOR AEROTERMIA |
| | RED DE DISTRIBUCION AGUA FRÍA | | DEPÓSITO A.C.S. |
| | RED DE DISTRIBUCION AGUA CALIENTE | | |



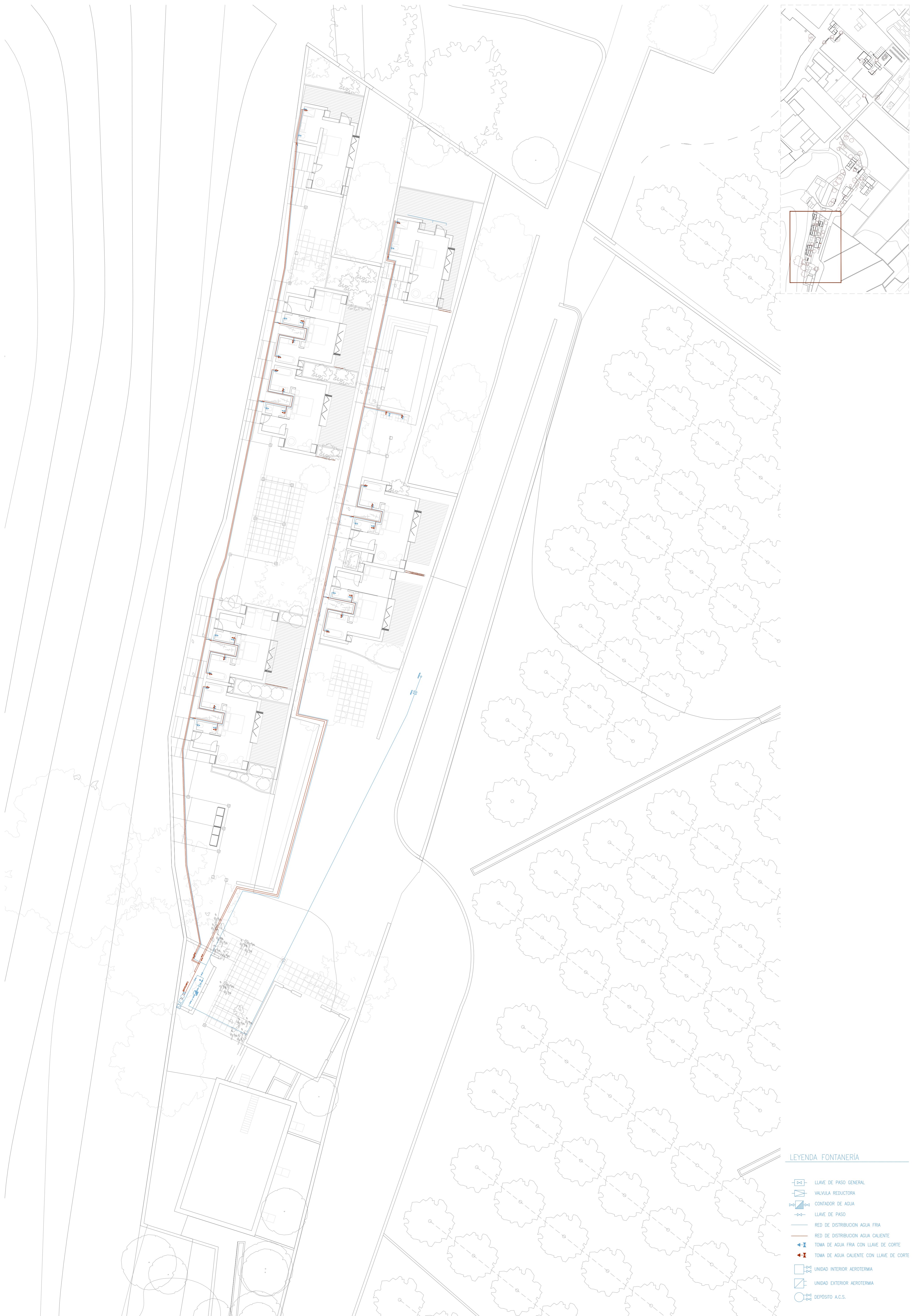
Escala 1/150 0 5 m N

B.03.3 FONTANERÍA



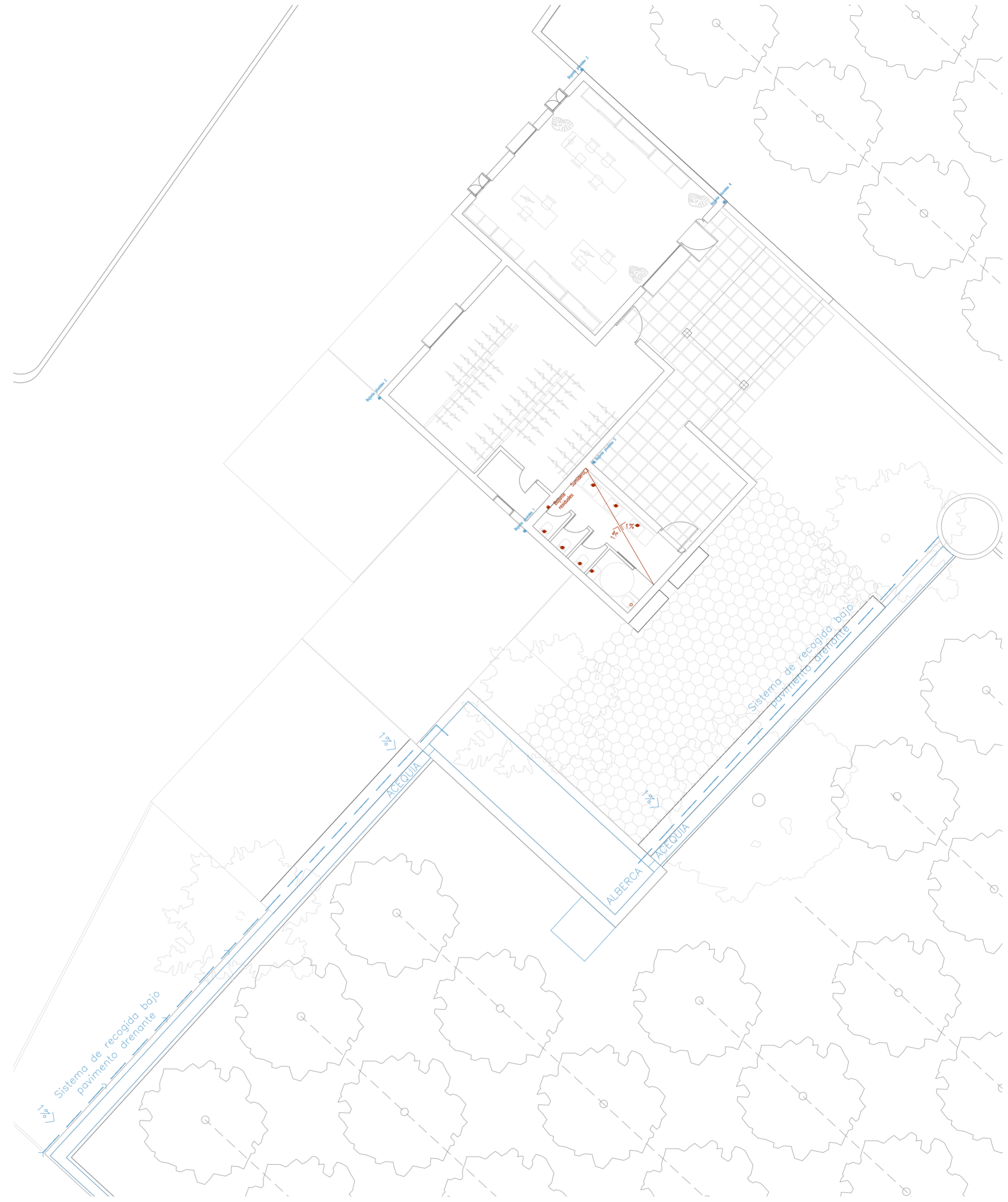
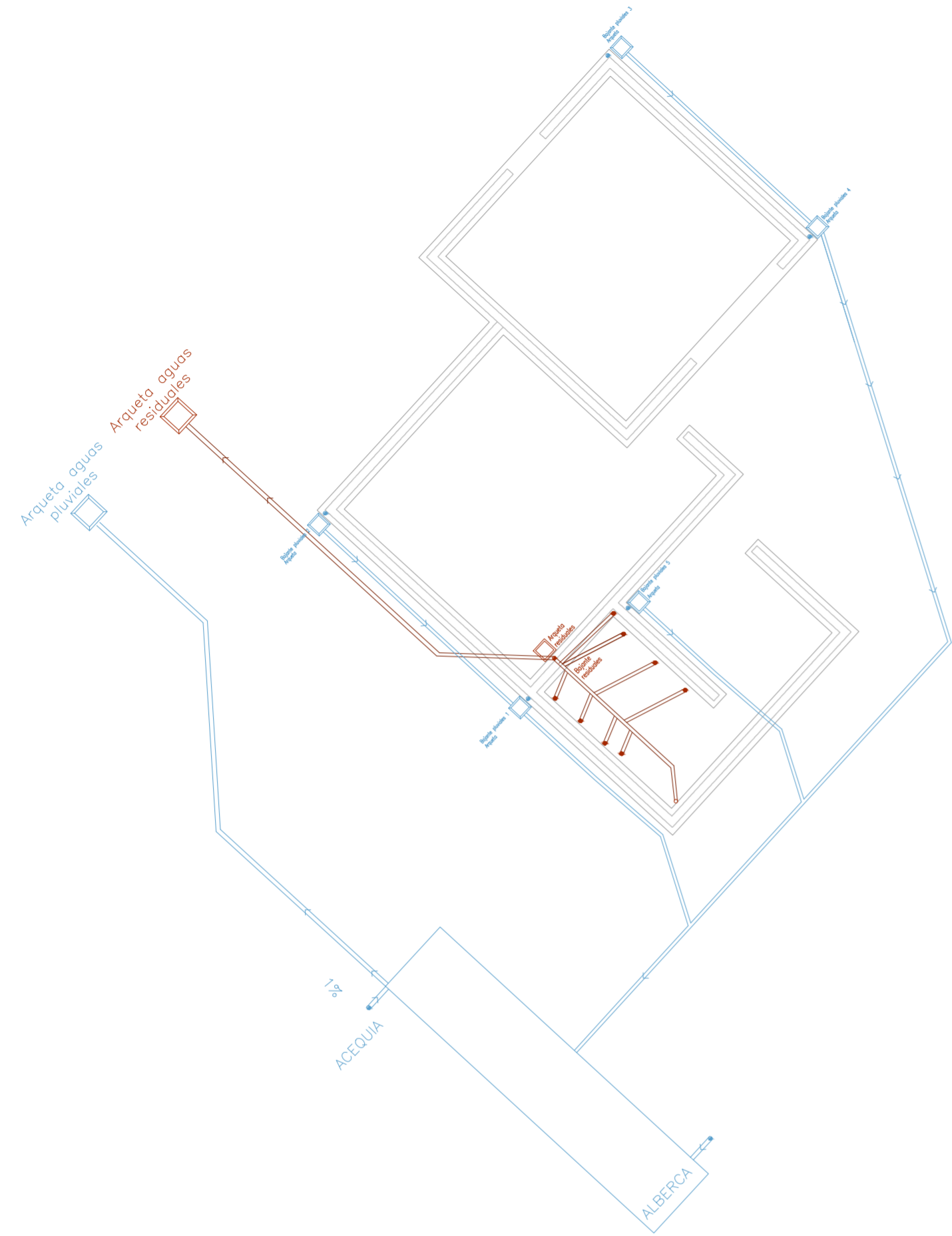
LEYENDA FONTANERÍA

	LLAVE DE PASO GENERAL
	VALVULA REDUCTORA
	CONTADOR DE AGUA
	LLAVE DE PASO
	RED DE DISTRIBUCION AGUA FRIA
	RED DE DISTRIBUCION AGUA CALIENTE
	TOMA DE AGUA FRIA CON LLAVE DE CORTE
	TOMA DE AGUA CALIENTE CON LLAVE DE CORTE
	UNIDAD INTERIOR AEROTERMIA
	UNIDAD EXTERIOR AEROTERMIA
	DEPOSITO A.C.S.



LEYENDA FONTANERÍA

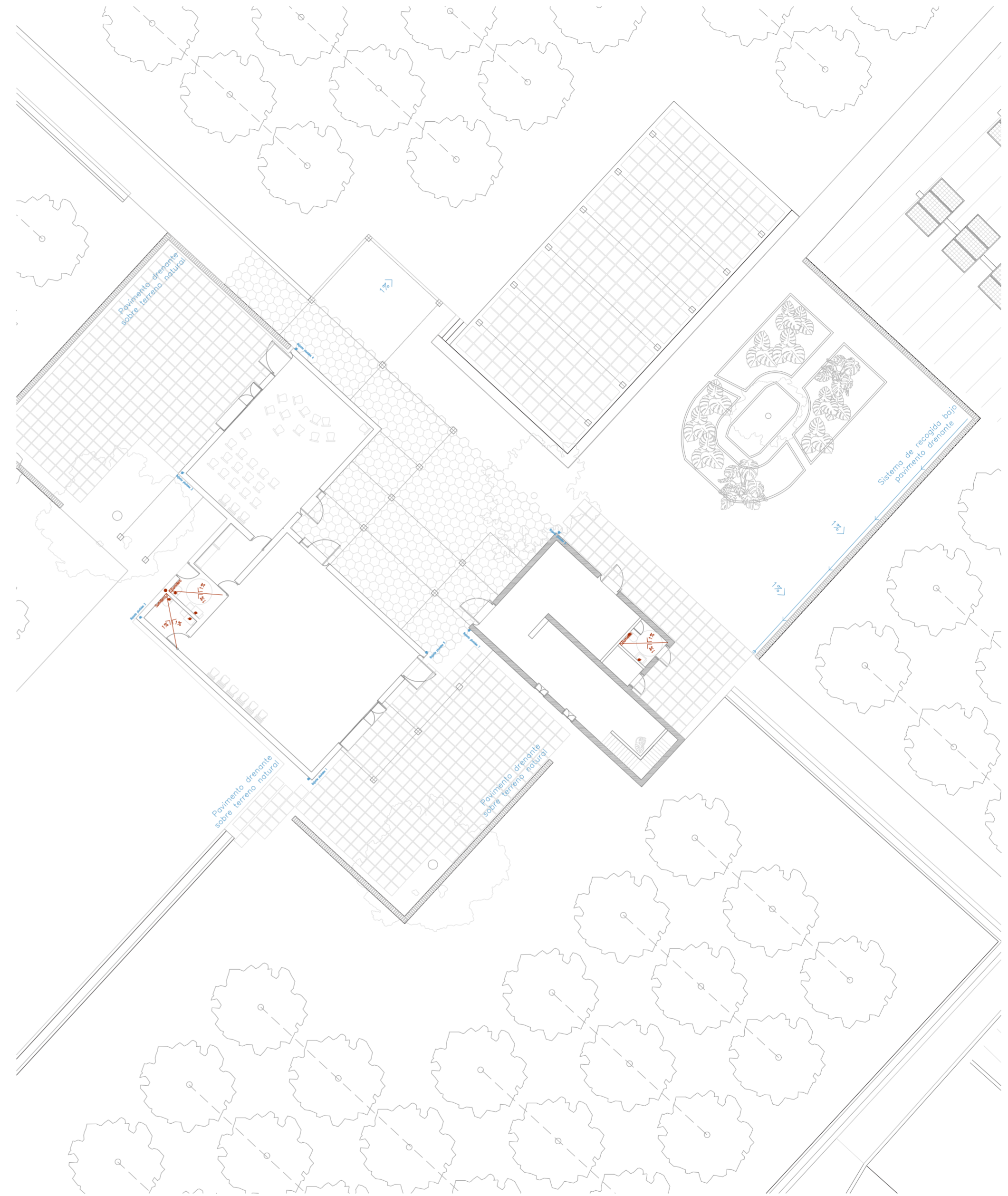
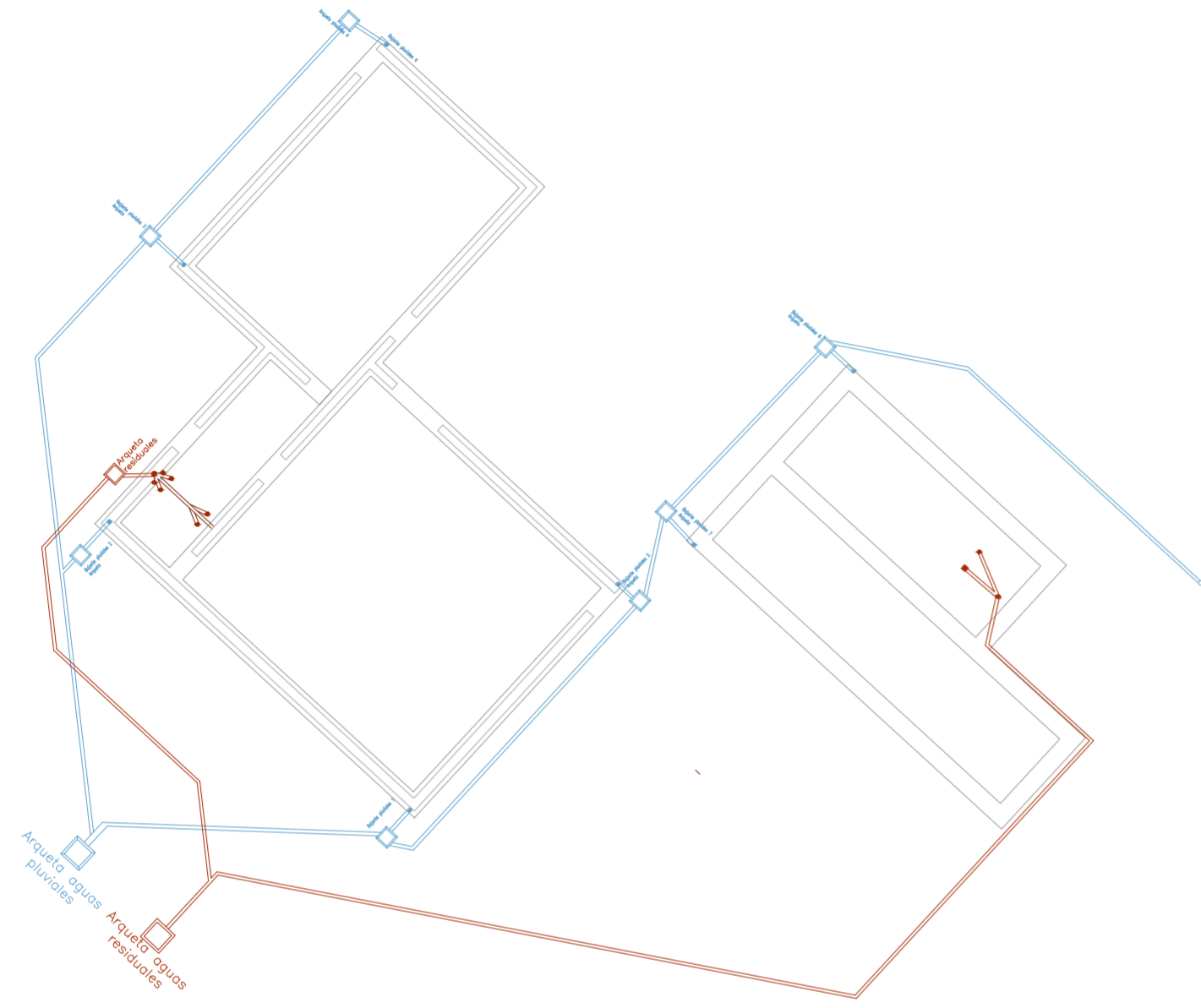
-  LLAVE DE PASO GENERAL
-  VALVULA REDUCTORA
-  CONTADOR DE AGUA
-  LLAVE DE PASO
-  RED DE DISTRIBUCION AGUA FRIA
-  RED DE DISTRIBUCION AGUA CALIENTE
-  TOMA DE AGUA FRIA CON LLAVE DE CORTE
-  TOMA DE AGUA CALIENTE CON LLAVE DE CORTE
-  UNIDAD INTERIOR AEROTERMIA
-  UNIDAD EXTERIOR AEROTERMIA
-  DEPÓSITO A.C.S.



LEYENDA SANEAMIENTO

- BAJANTE AGUAS RESIDUALES
- BOTE SIFÓNICO/SIFÓN INDIVIDUAL
- ARQUETA SIFÓNICA
- TRAZADO AGUAS RESIDUALES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- ORIGEN DE LA EVACUACIÓN
- CANALETA DE RECOGIDA
- TRAZADO AGUAS PLUVIALES

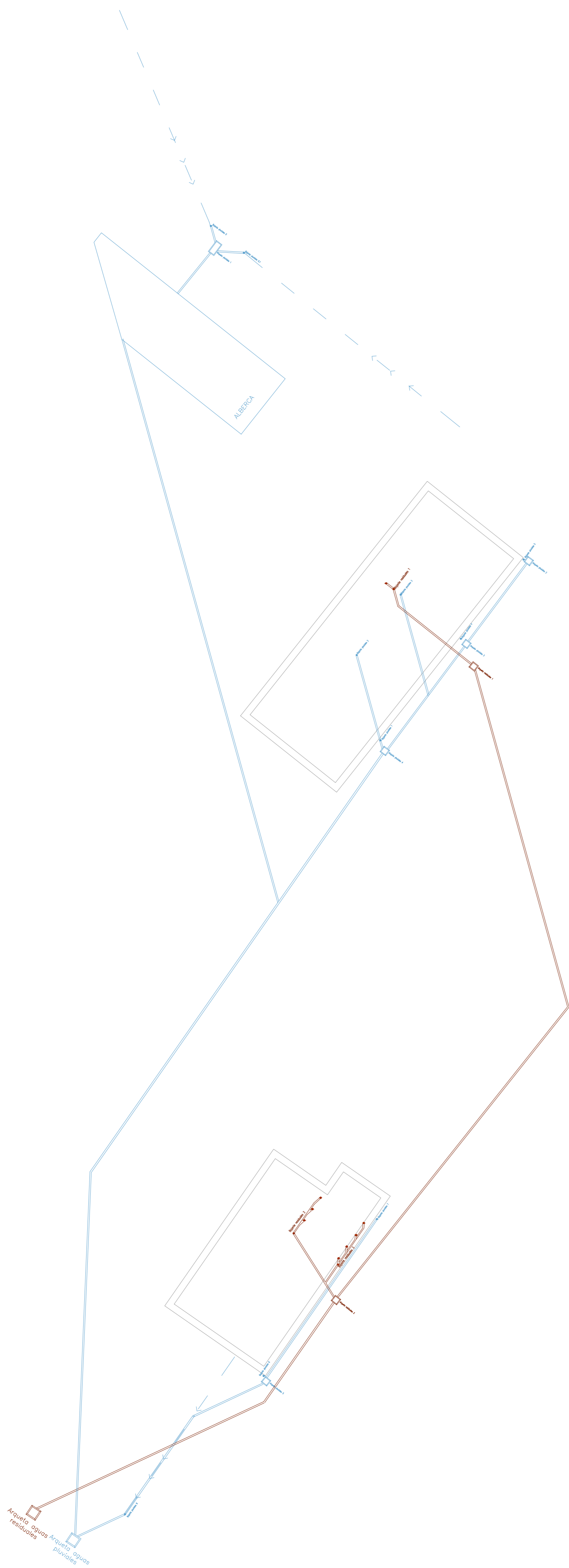




LEYENDA SANEAMIENTO

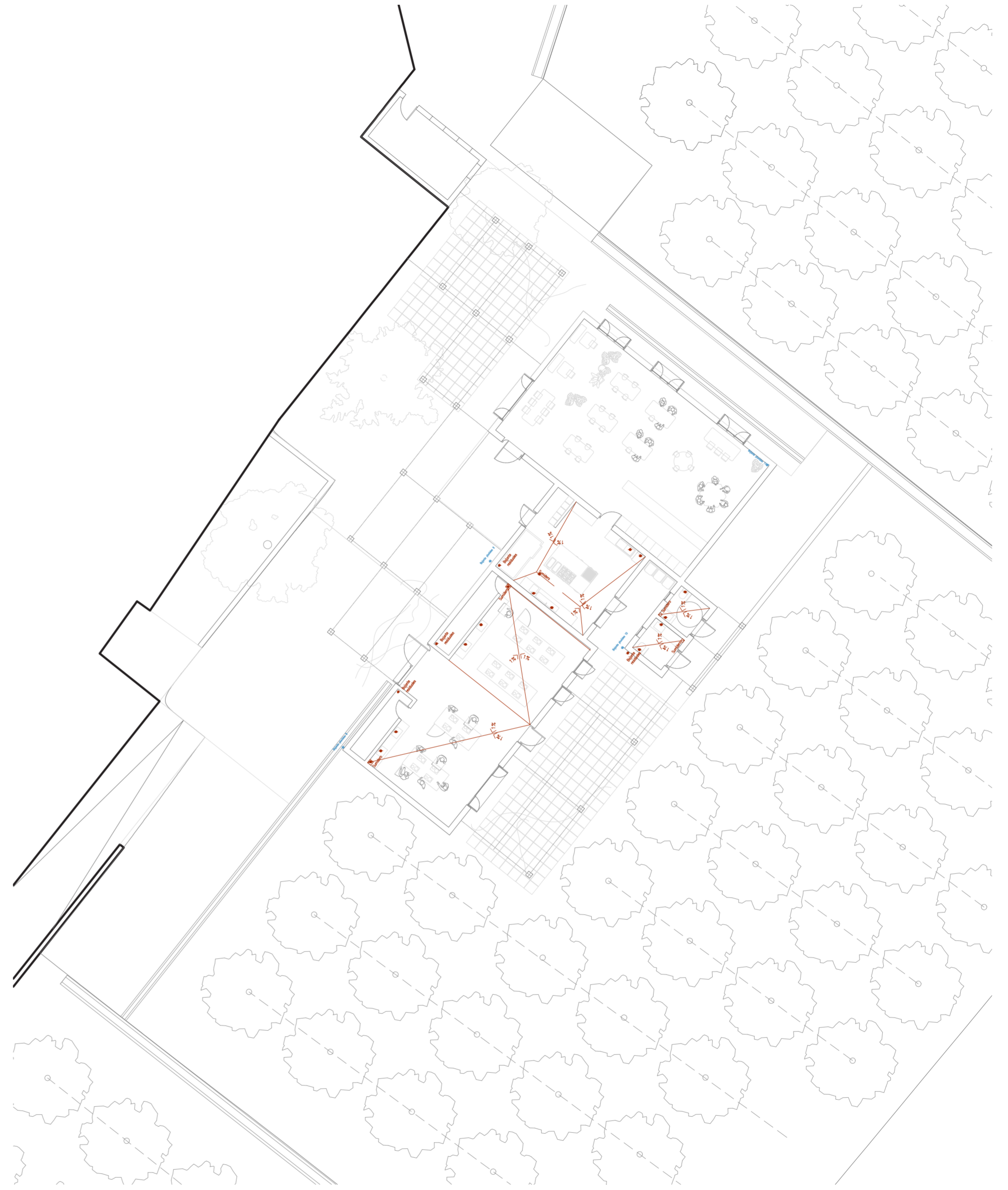
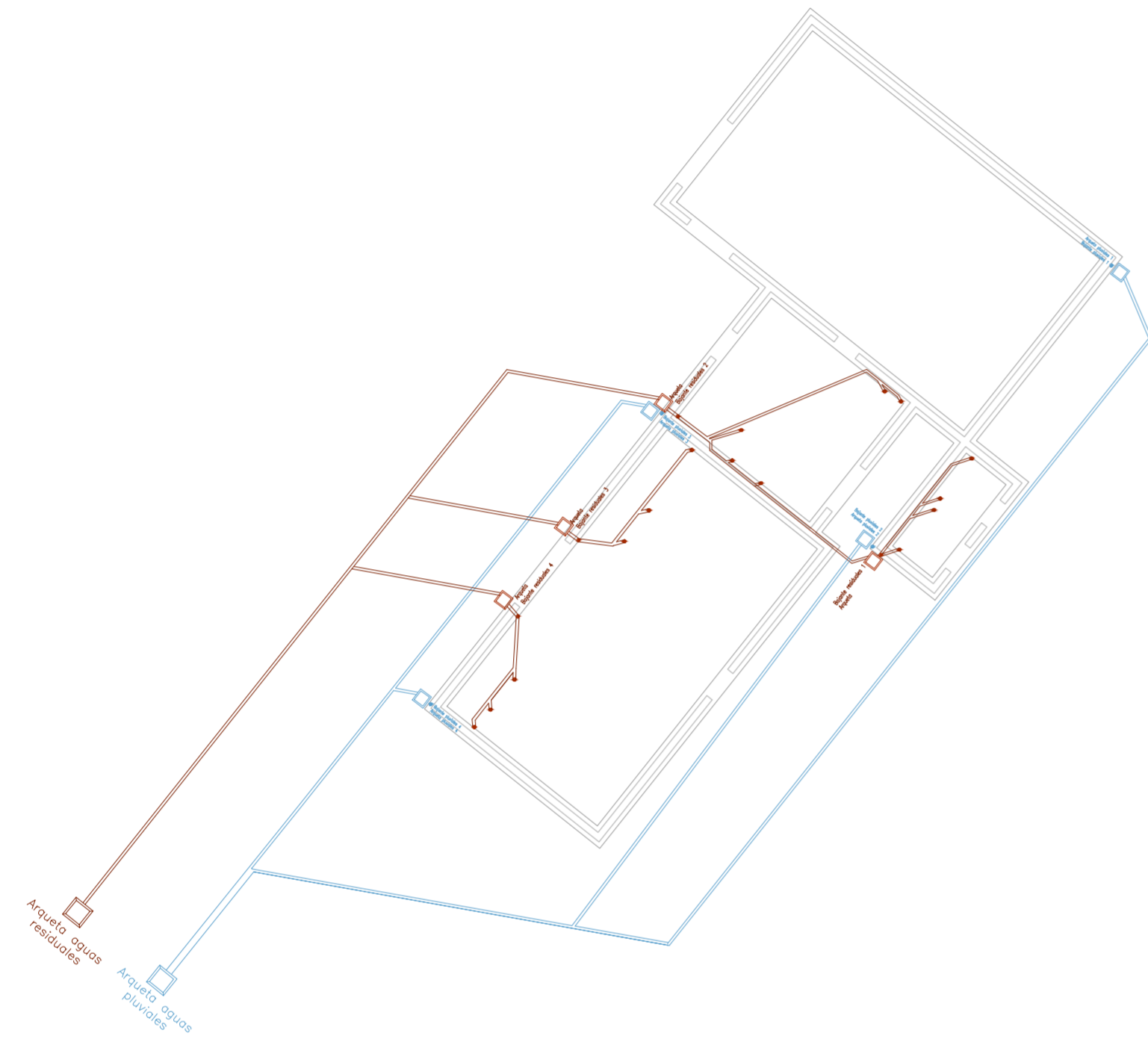
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES
- BOTE SIFÓNICO/SIFÓN INDIVIDUAL
- ARQUETA SIFÓNICA
- TRAZADO AGUAS RESIDUALES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- ORIGEN DE LA EVACUACIÓN
- CANALETA DE RECOGIDA
- TRAZADO AGUAS PLUVIALES





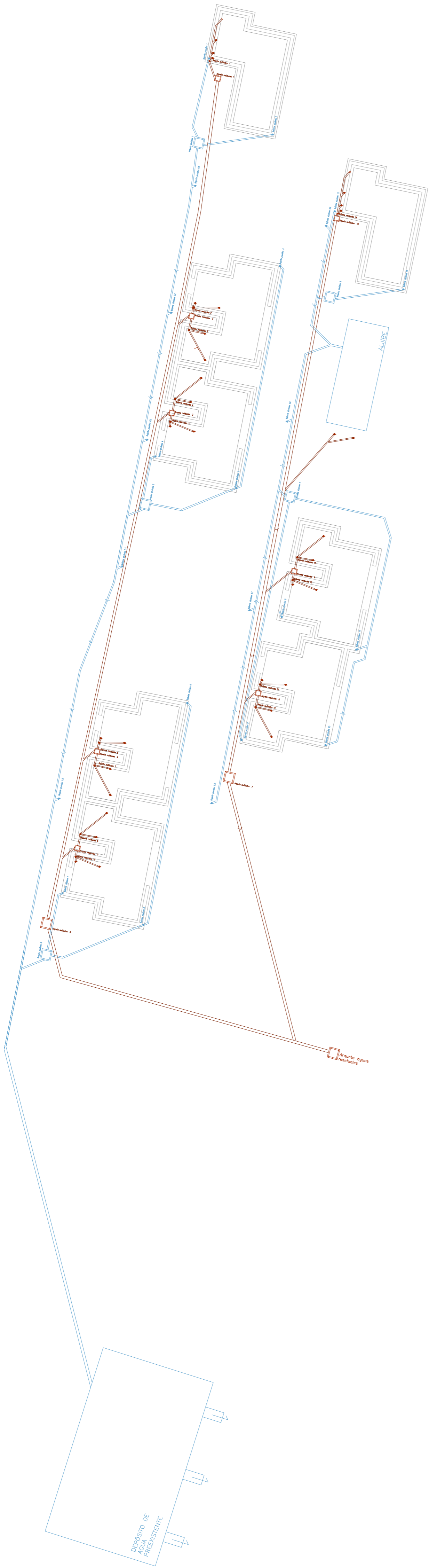
LEYENDA SANEAMIENTO

- BAJANTE AGUAS RESIDUALES
- BOTE SIFÓNICO/SIFÓN INDIVIDUAL
- ARQUETA SIFÓNICA
- TRAZADO AGUAS RESIDUALES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- ORIGEN DE LA EVACUACIÓN
- CANALETA DE RECOGIDA
- TRAZADO AGUAS PLUVIALES



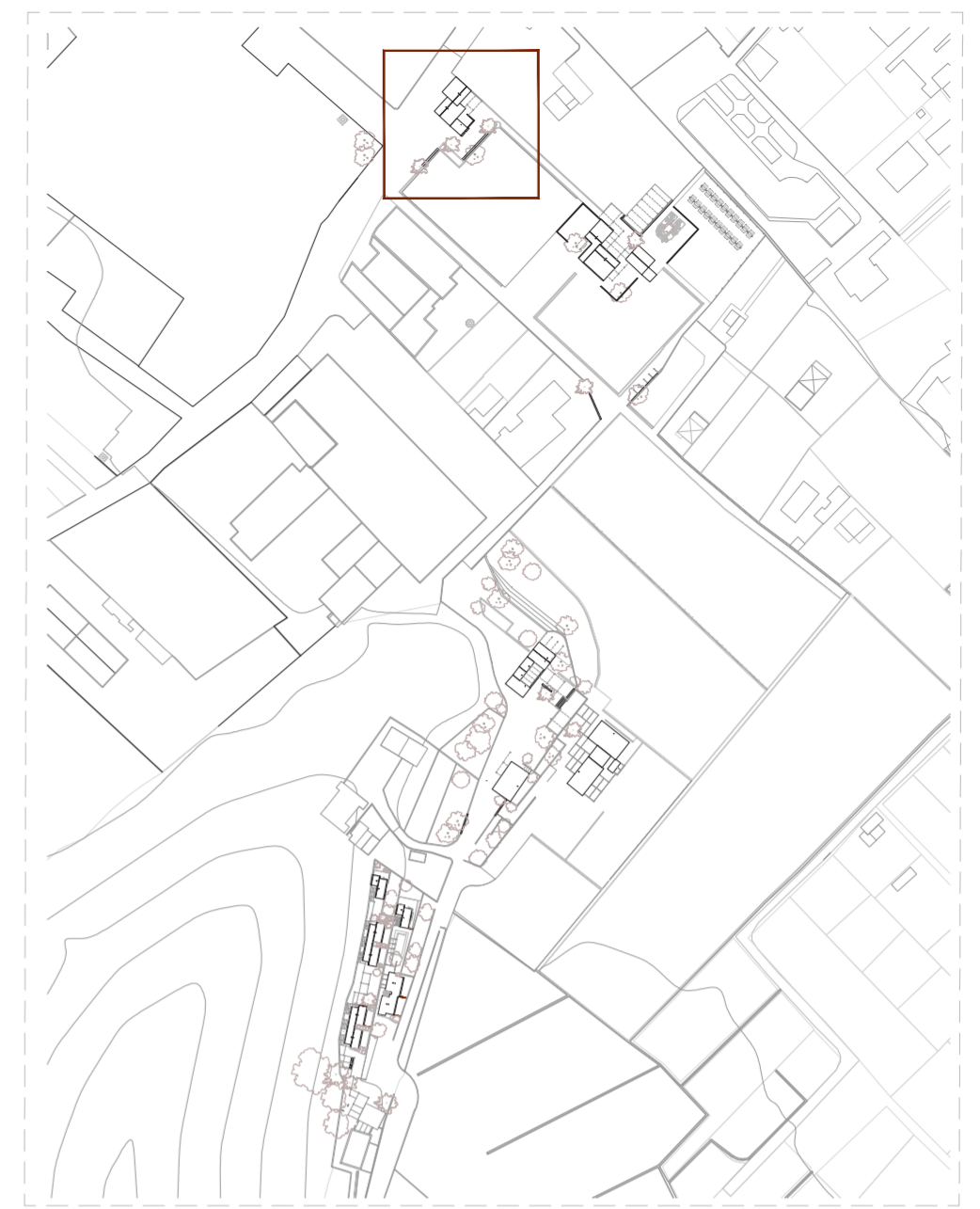
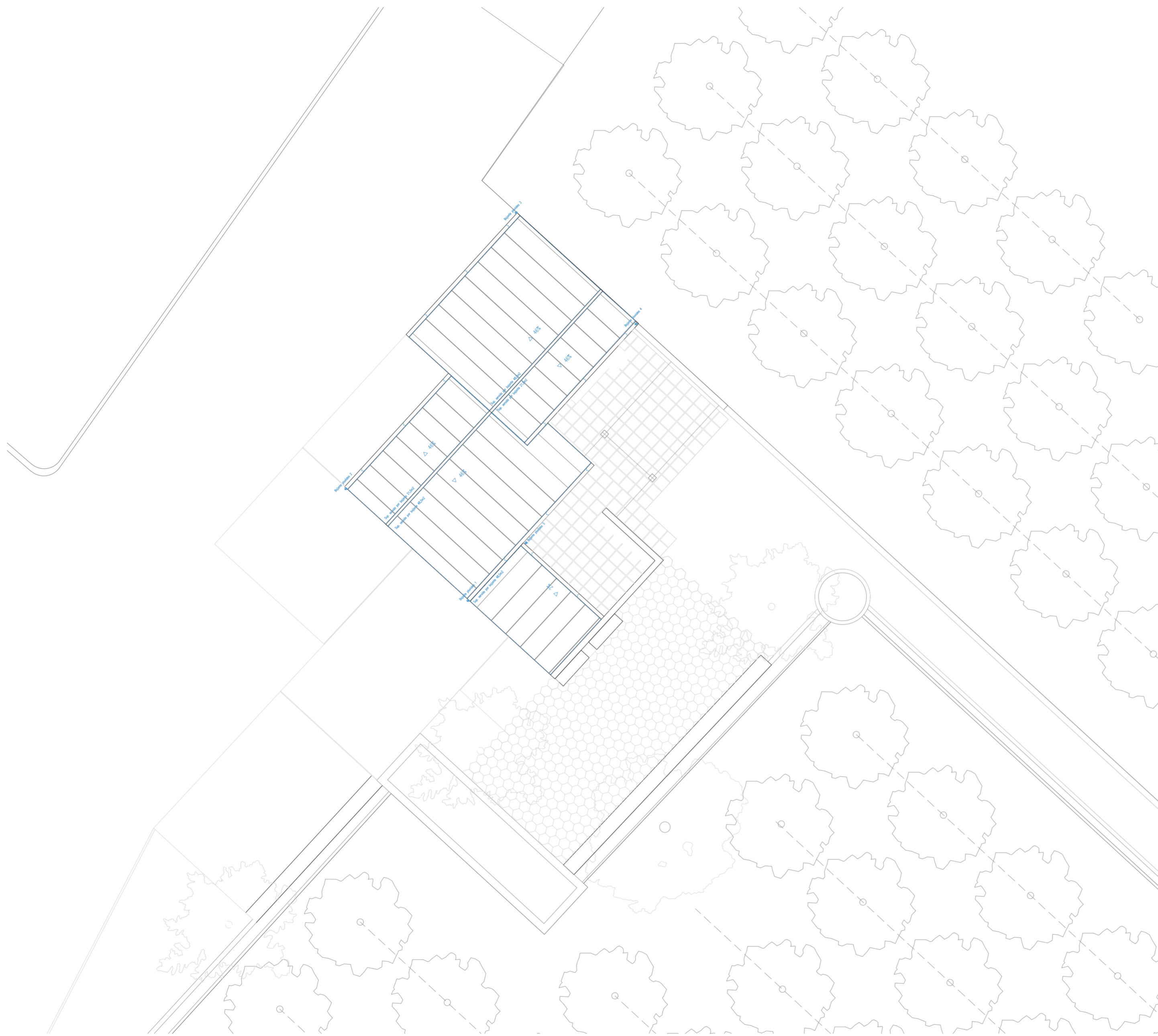
LEYENDA SANEAMIENTO

- BAJANTE AGUAS RESIDUALES ● BOTE SIFÓNICO/SIFÓN INDIVIDUAL □ ARQUETA SIFÓNICA — TRAZADO AGUAS RESIDUALES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES ○ ORIGEN DE LA EVACUACIÓN — CANALETA DE RECOGIDA — TRAZADO AGUAS PLUVIALES



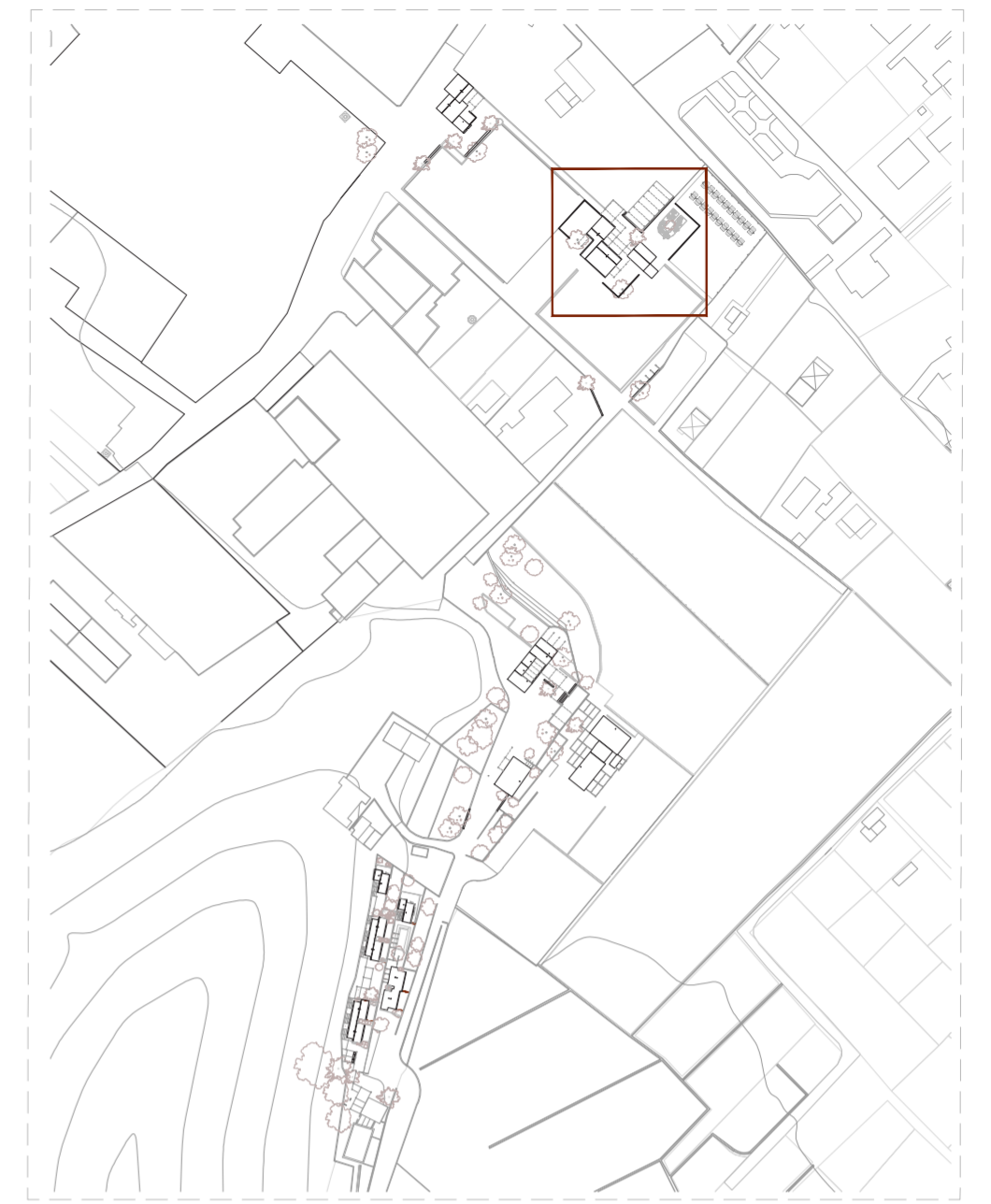
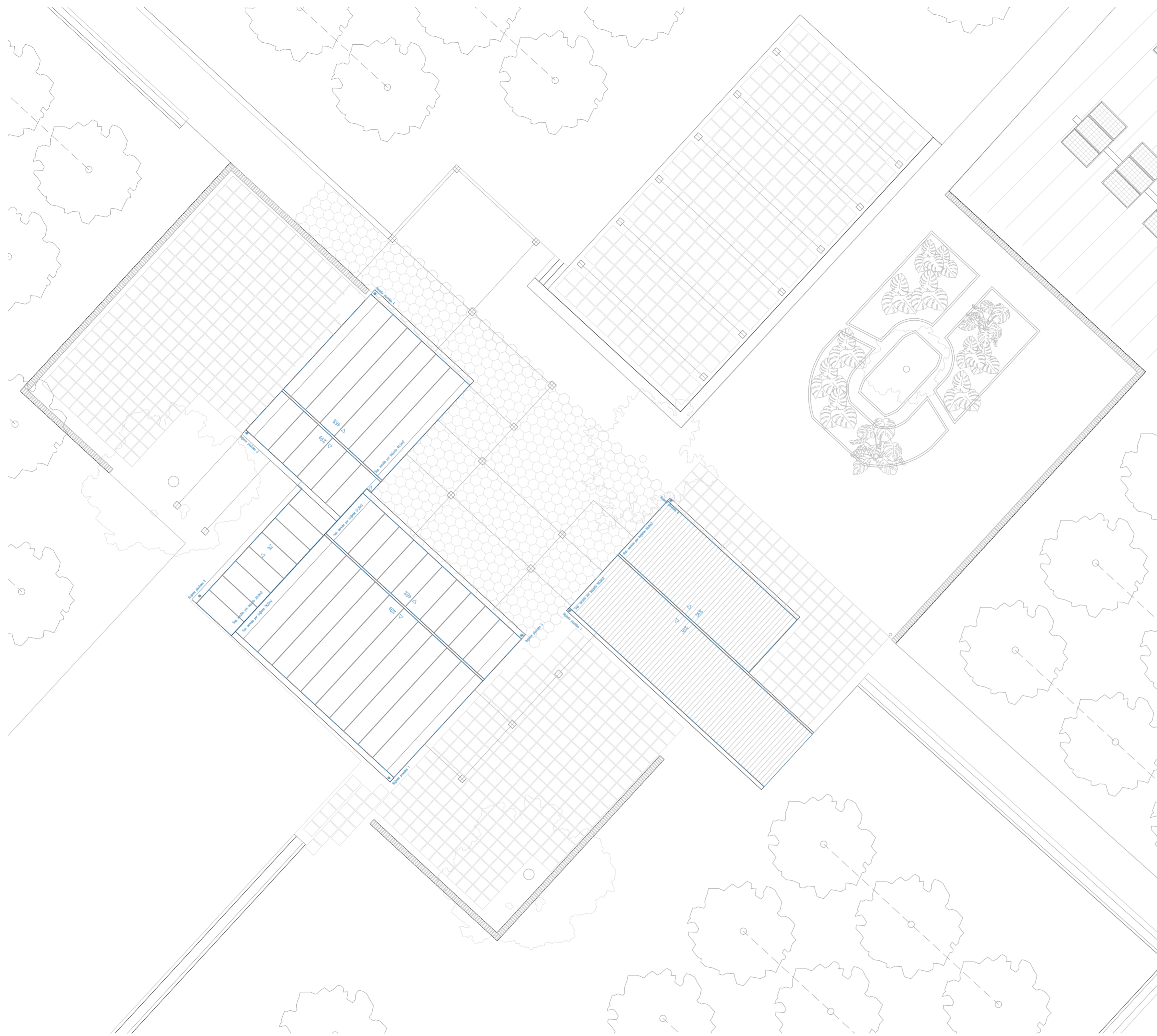
LEYENDA SANEAMIENTO

- BAJANTE AGUAS RESIDUALES
- BOTE SIFÓNICO/SIFÓN INDIVIDUAL
- ARQUETA SIFÓNICA
- TRAZADO AGUAS RESIDUALES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- ORIGEN DE LA EVACUACIÓN
- CANALETA DE RECOGIDA
- TRAZADO AGUAS PLUVIALES



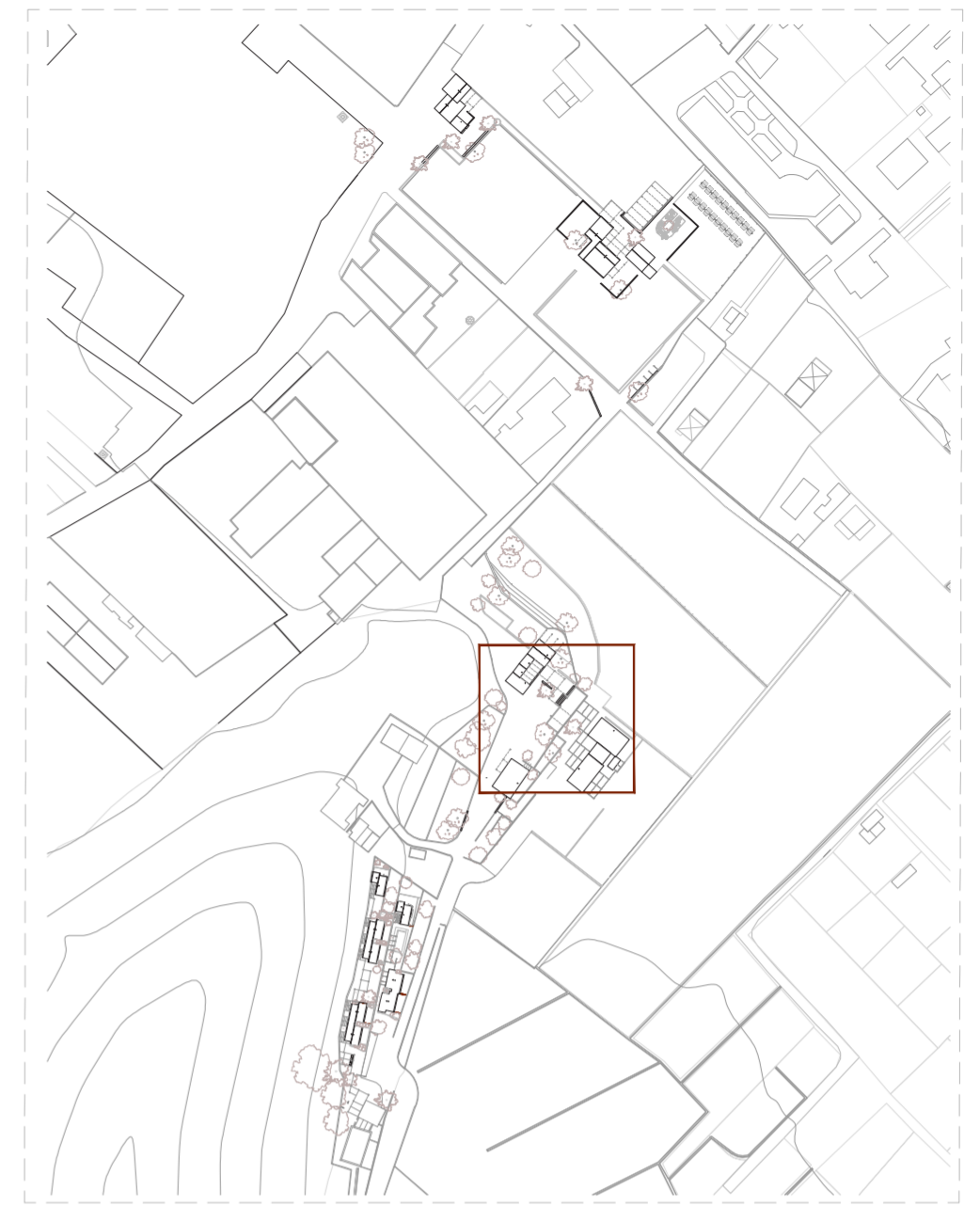
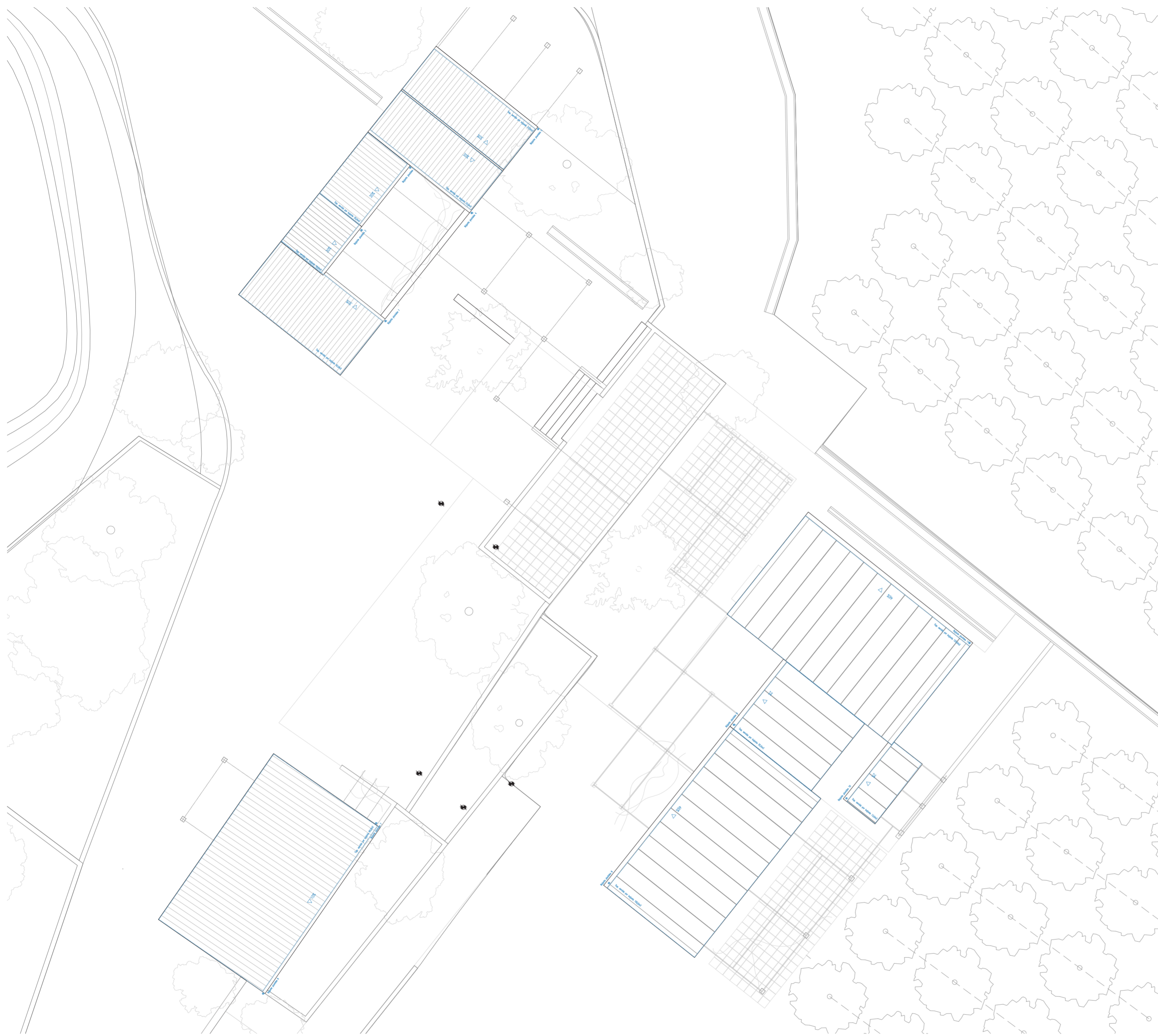
LEYENDA

- SUPERFICIE POR BAJANTE
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- △ PENDIENTE



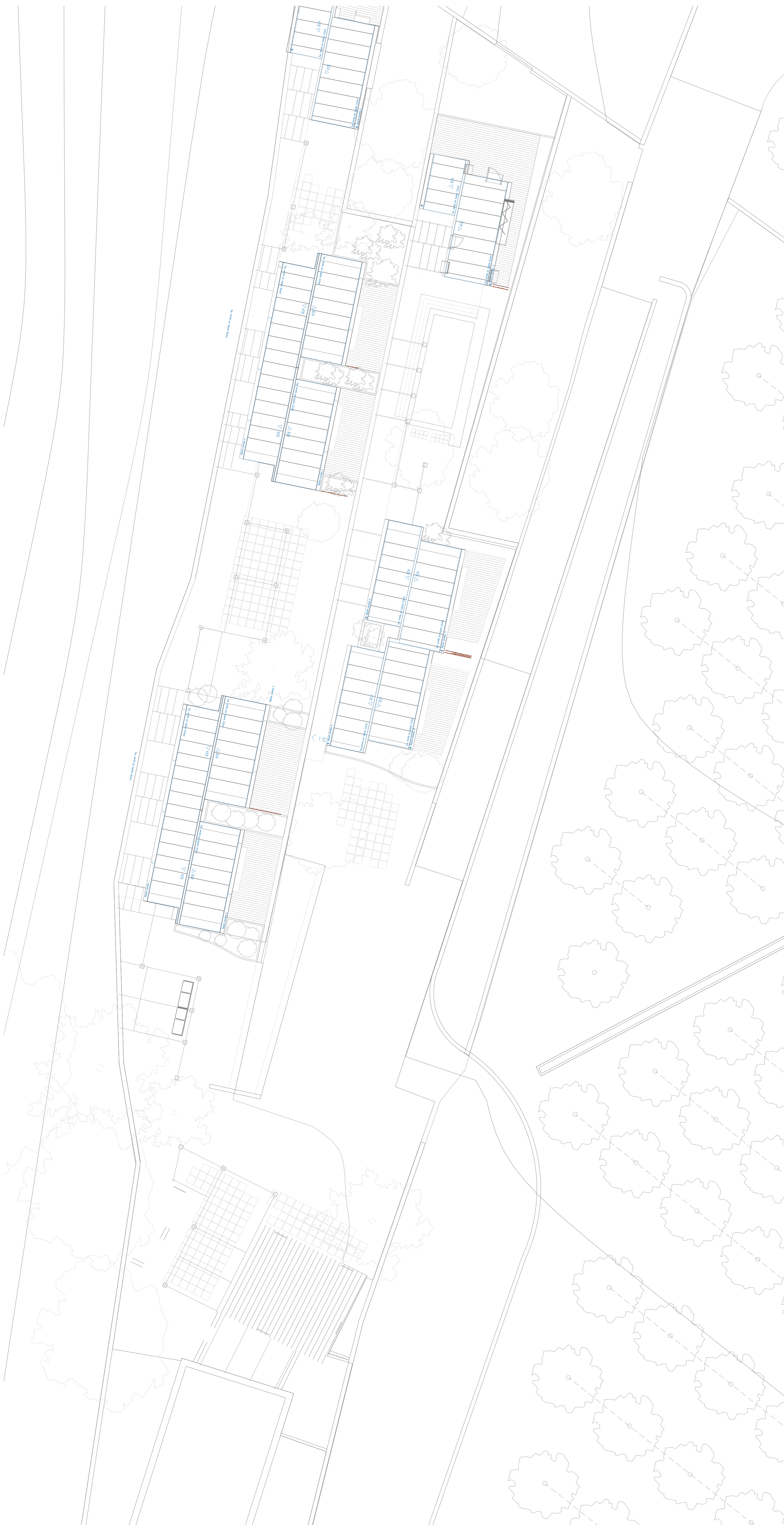
LEYENDA

- SUPERFICIE POR BAJANTE
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- △ PENDIENTE



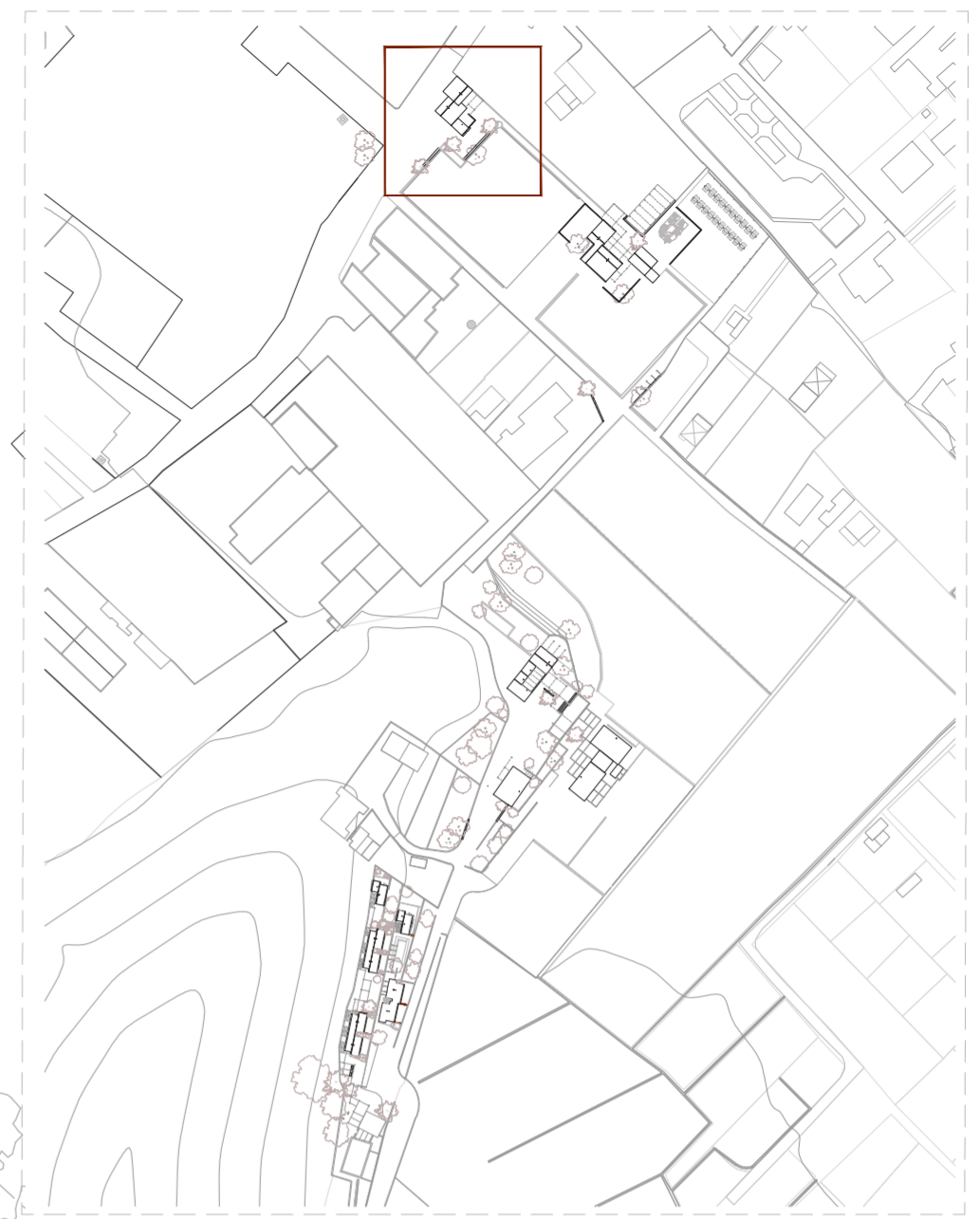
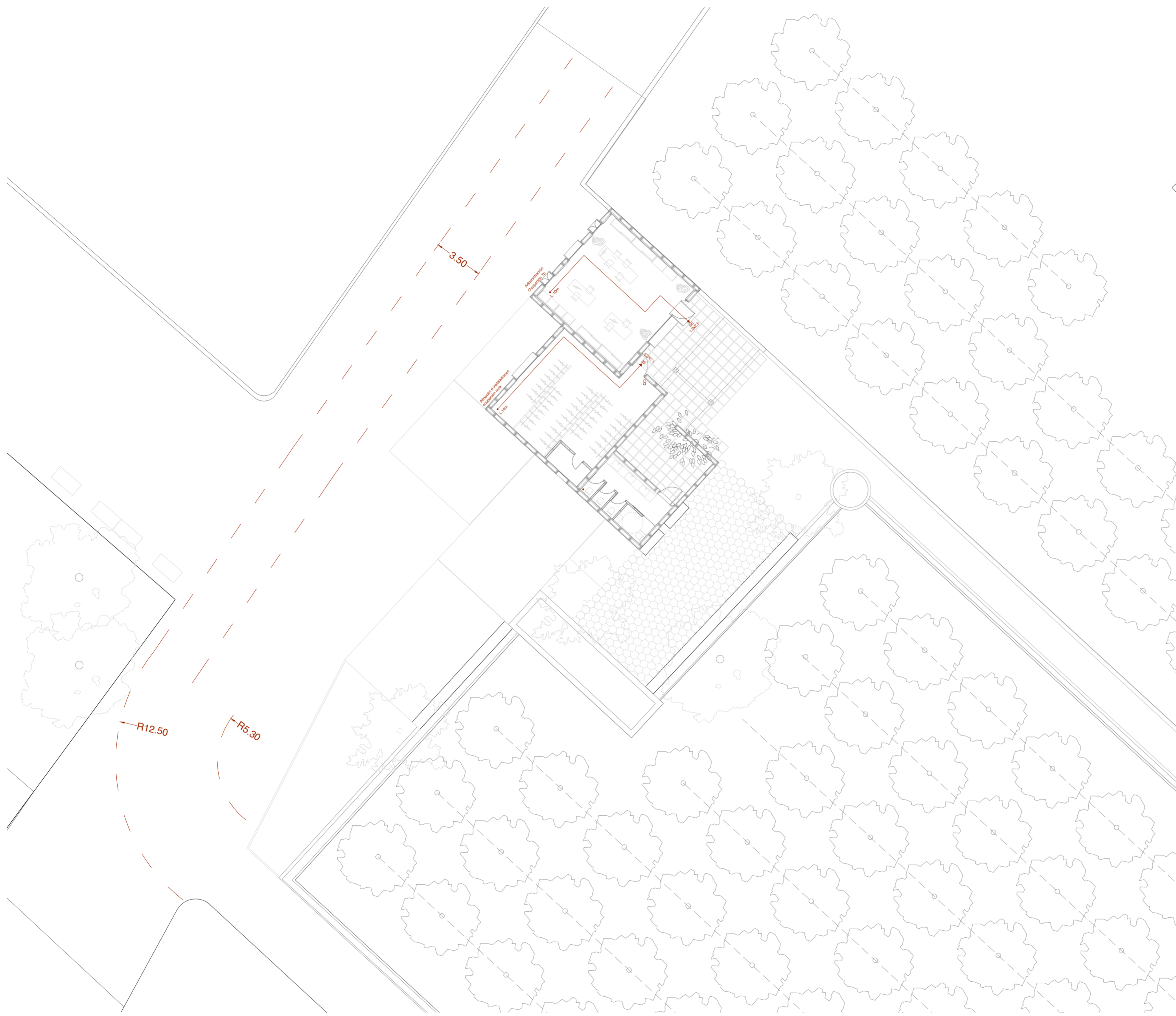
LEYENDA

- SUPERFICIE POR BAJANTE
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- △ PENDIENTE



LEYENDA

- SUPERFICIE POR BAJANTE
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- △ PENDIENTE



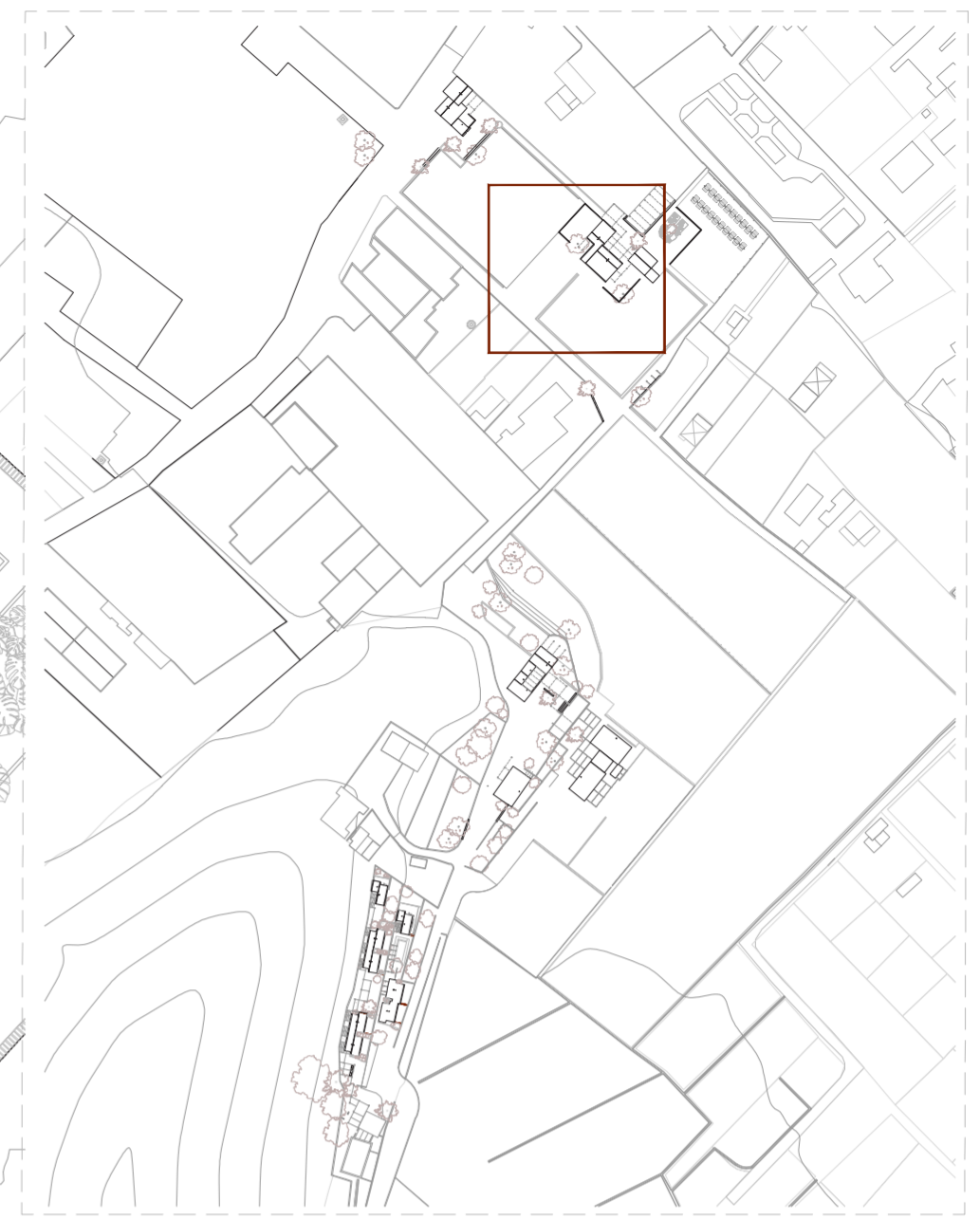
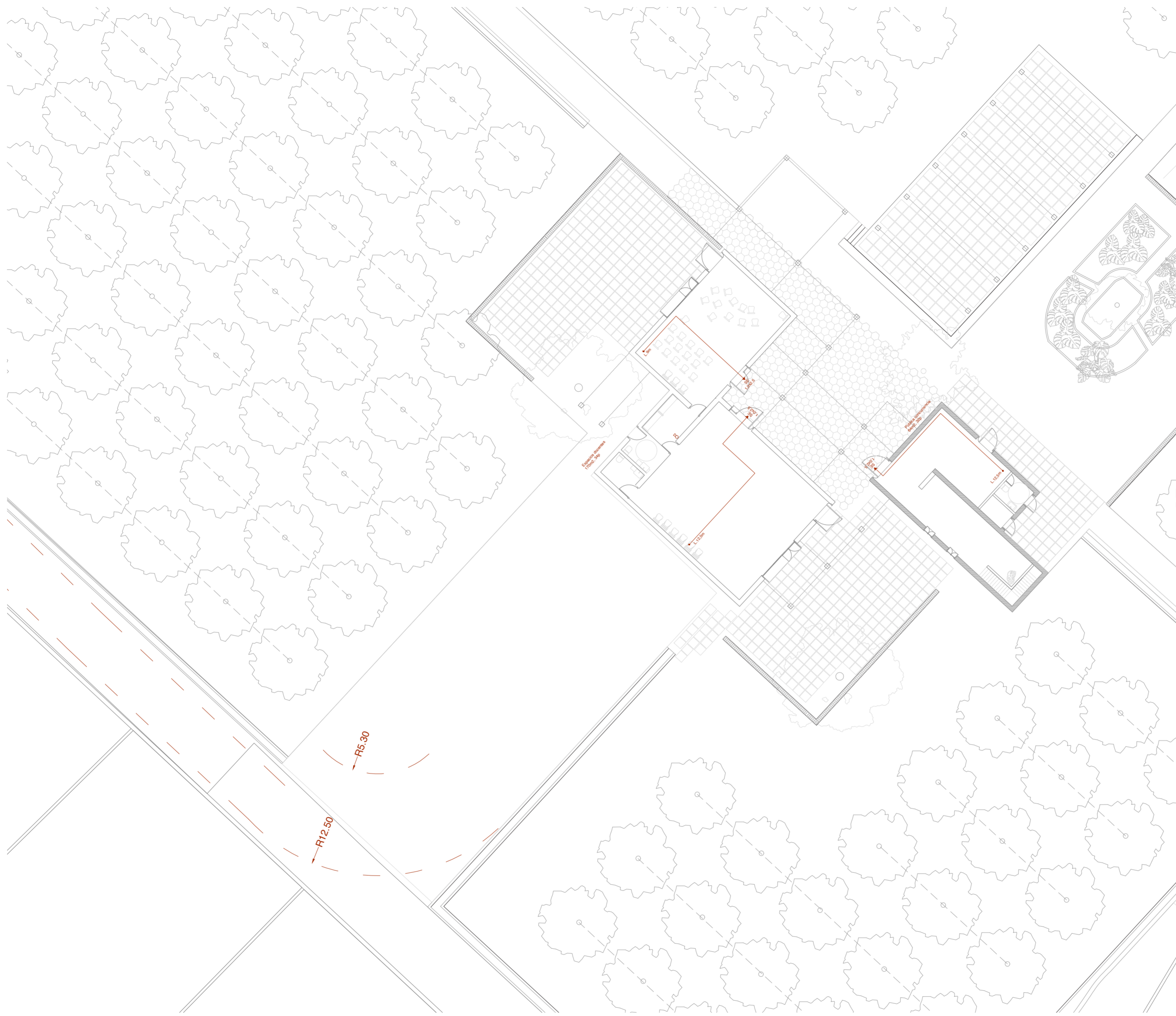
LEYENDA DB-SI

- REECORRIDO DE EVACUACIÓN
- ORIGEN DE EVACUACIÓN
- 🔑 EXTINTOR EFICACIA 21A-113B

SE SALIDA A EXTERIOR

----- Recorrido accesible para camión de bomberos

Plantas con salida directa al exterior
Superficie < 500m²
Longitud máxima de evacuación permitida 25m



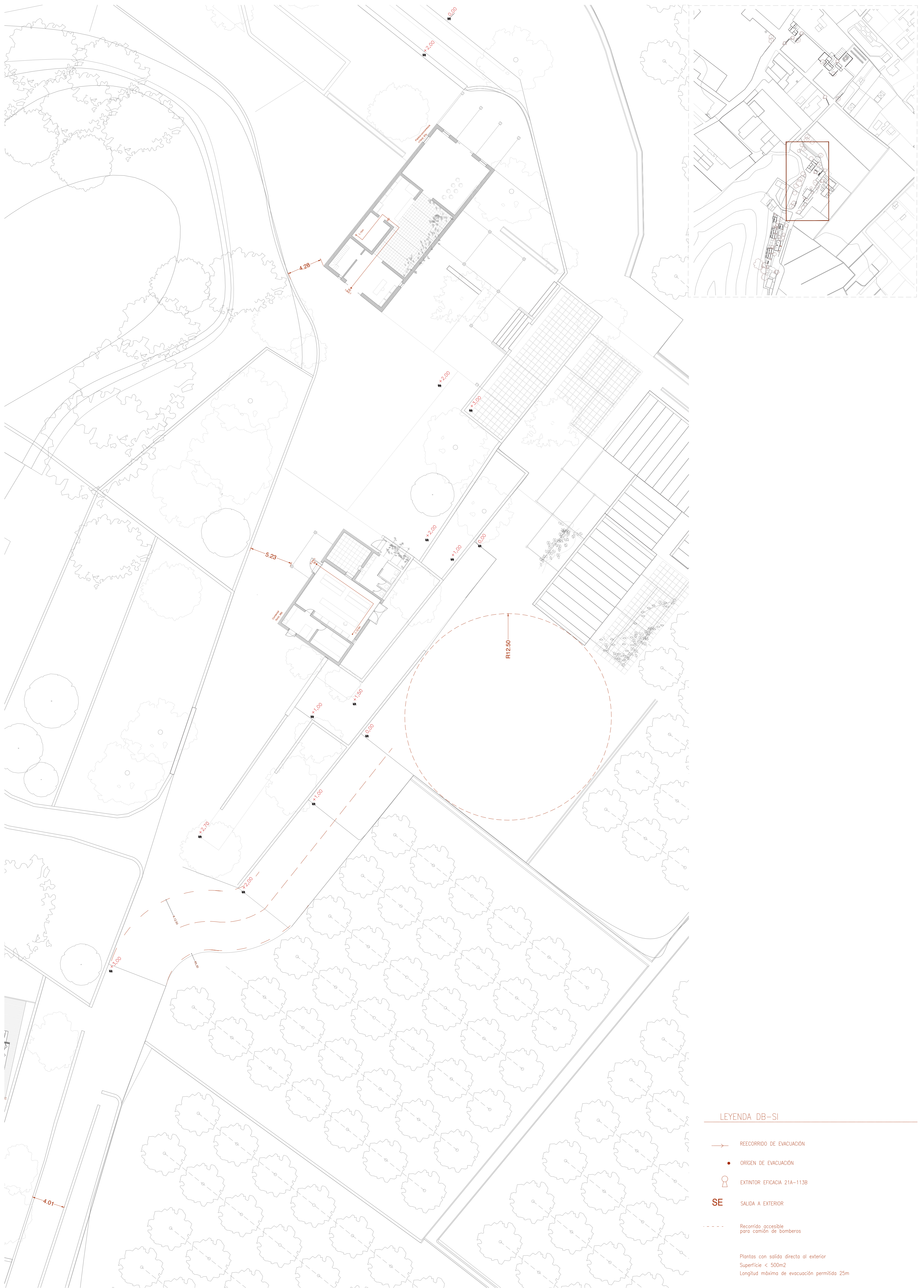
LEYENDA DB-SI

- REECORRIDO DE EVACUACIÓN
- ORIGEN DE EVACUACIÓN
- 🔑 EXTINTOR EFICACIA 21A-113B

SE SALIDA A EXTERIOR

----- Recorrido accesible para camión de bomberos

Plantas con salida directa al exterior
 Superficie < 500m²
 Longitud máxima de evacuación permitida 25m



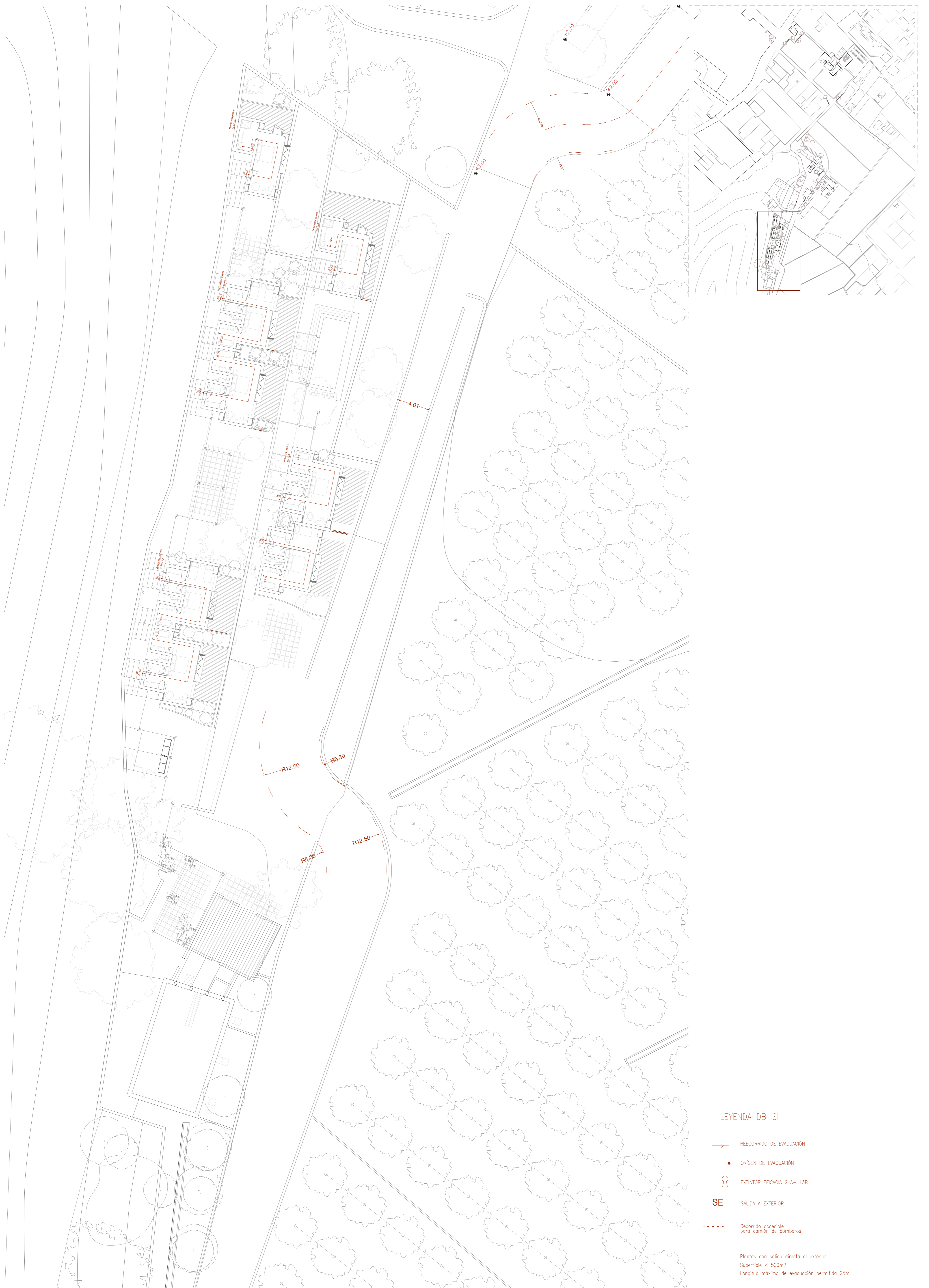
LEYENDA DB-SI

- RECORRIDO DE EVACUACIÓN
- ORIGEN DE EVACUACIÓN
- EXTINTOR EFICACIA 21A-113B

SE SALIDA A EXTERIOR

--- Recorrido accesible para camión de bomberos

Plantas con salida directa al exterior
Superficie < 500m²
Longitud máxima de evacuación permitida 25m



LEYENDA DB-SI

- RECORRIDO DE EVACUACIÓN
- ORIGEN DE EVACUACIÓN
- 🚒 EXTINTOR EFICACIA 21A-113B

SE SALIDA A EXTERIOR

--- Recorrido accesible para camión de bomberos

Plantas con salida directa al exterior
Superficie < 500m²
Longitud máxima de evacuación permitida 25m

