UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Proyecto Semilla. Complejo residencial y agrario en el Barrio del Carmen, (Valencia)

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Arquitectura

AUTOR/A: Melero García-Azorin, David

Tutor/a: Fernández-Vivancos González, Enrique

Cotutor/a: Rubio Garrido, Alberto Jose

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

Proyecto

SEMILLA

Proyecto semilla. Complejo residencial y agrario en el Barrio del Carmen, (Valencia)

TRABAJO FINAL DE MASTER

TFM Taller 4

David Melero García-Azorín

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA

Trabajo Final de Máster
Taller 4
David Melero García-Azorín

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

01 INTRODUCCIÓN

02 CIUDAD

03 TEMA

04 LUGAR

05 HISTORIA

06 ESTADO ACTUAL

07 OBJETIVO

08 ESTRATEGIAS

09 FINALIDAD

10 CONCEPTO

11 PROPUESTA

12 ORGANIZACIÓN

13 PROGRAMA

14 CONSTRUCCION Y MATERIALIDAD

15 SOSTENIBILIDAD

16 BIBLIOGRAFIA

MEMORIA GRAFICA

SE SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

SE01._ EMPLAZAMIENTO
SE02._ SITUACION

EA ESTADO ACTUAL

EA01._ AXONOMETRIA
EA02._ PLANTAS
EA03._ ALZADOS
EA04._ SECCIONES

PR PROPUESTA

PR01._ USOS
PR02._ PLANTAS DE MOBILIARIO
PR03._ PLANTAS DE COTAS
PR04._ ALZADOS
PR05._ SECCIONES
PR06._ INFOGRAFIA

DC DETALLE CONSTRUCTIVO

DC01._ DETALLES
DC02._ SECCIONES CONSTRUCTIVAS
DC03._ SECCIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES
DC04._ ENCUENTROS
DC05._ ENCUENTROS A DETALLE
DC06._ PARTICIONES
DC07._ CARPINTERIAS
DC08._ AXONOMETRIA CONSTRUCTIVA

UR URBANISMO

UR01._ URBANISMO
UR02._ DETALLES

ST ESTRUCTURA

ST01._ PLANTAS
ST02._ CUADRO DE DETALLES

IN INSTALACIONES

IN.F01_ FONTANERIA

IN.S01_ SANEAMIENTO

IN.BT01_ BAJA TENSION

IN.CV01_ CLIMA Y VENTILACION

IN.DB-SI01_ SEGURIDAD ANTE INCENDIOS, Recorrido de evacuación
IN.DB-SI02_ SEGURIDAD ANTE INCENDIOS, Resistencia al fuego

IN.DB-SUA01_ ACCESIBILIDAD

IN.DB-HR01_ PROTECCION FRENTE RUIDO

MEMORIA TECNICA

-DATOS TECNICOS

-DOCUMENTO CTE DB-SI

-DOCUMENTO CTE DB-SUA

-DOCUMENTO CTE DB-HR

-DOCUMENTO CTE DB-HE

-DOCUMENTO CTE DB-HS

-DOCUMENTO CTE DB-SE + MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

MEMORIA
DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

01 INTRODUCCIÓN

02 CIUDAD

03 TEMA

04 LUGAR

05 HISTORIA

06 ESTADO ACTUAL

07 OBJETIVO

08 ESTRATEGIAS

09 FINALIDAD

10 CONCEPTO

11 PROPUESTA

12 ORGANIZACIÓN

13 PROGRAMA

14 CONSTRUCCION Y MATERIALIDAD

15 SOSTENIBILIDAD

16 BIBLIOGRAFIA

01 INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se muestra el desarrollo de un proyecto de investigación sobre la inserción de sistemas hidropónicos en áreas urbanas, con un enfoque particular y adaptado en el Barrio del Carmen de Valencia, un rincón con una gran herencia histórica y arquitectónica. Este barrio emblemático actualmente se enfrenta a unos problemas severos que afectan a la propia integridad del barrio, como la degradación urbana y arquitectónica, la presión invasiva de espacios dedicados al turismo masivo y la necesidad de reconstruir su identidad de barrio. Bajo este contexto, el proyecto propone la creación de un espacio urbano pionero que promueva la productividad agrícola, el interés por el bienestar del usuario y el desarrollo de cultivos sostenibles y responsables, contribuyendo a una mejora sobre la conciencia de la alimentación y un entorno más ecológico.

La propuesta no solo responde a las necesidades contemporáneas de sostenibilidad y autosuficiencia, sino que también respeta la composición arquitectónica y esencia del Barrio del Carmen. Se promueve el valor histórico del barrio al recobrar la importancia del agua de las acequias, cruciales en la Valencia medieval, ya que eran el motor de maquinaria de talleres artesanales de la época, este concepto se propone recobrar en valor para los sistemas hidropónicos modernos presentes en el proyecto. Así mismo se plantean actividades y tareas que permitan la integración del barrio en las labores de este nuevo sistema agrícola creando un ambiente de diálogo con el barrio y mostrando a las futuras generaciones unos valores de responsabilidad y compromiso, no solo con una alimentación mas saludable, sino con unos valores más tradicionales que por desgracia se ha ido perdiendo hasta la práctica inexistencia en una sociedad ciega dentro de la ciudad. La idea nace y se ve refortalecida por los huertos urbanos, así como por los huerto en colegios e institutos de la ciudad, existe un interés social por retomar estos valores tradicionales por lo que la integración de esta propuesta pionera en un área urbana puede tener un gran acogimiento en la sociedad.

Respecto a los valores históricos como la muralla árabe, sus restos, pocos pero con gran valor, completamente embebidos en el tejido urbano del barrio, componen un papel relevante en la propuesta que se presenta, siendo integrada cuidadosamente en el desarrollo proyectual y estructural para garantizar que estos restos históricos sean apreciados y conocidos por las próximas generaciones. De esta manera, el proyecto crea un diálogo continuo entre el pasado, presente y futuro.

La propuesta tiende puentes entre la historia y las demandas sociales actuales. Al introducir la agricultura urbana en forma de hidrocultivos, se busca abordar problemas como la falta de espacios verdes y la necesidad de alimentos frescos y asequibles libres de productos químicos.
Además, el diseño de la vivienda propuesta, se distingue por su compromiso con la sostenibilidad ambiental gracias al empleo de sistemas constructivos prefabricados en madera con fijaciones en seco, reduciendo así los residuos de obra y mantenimiento, eso sumado a la implementación de sistemas de ventilación pasivas, y reciclado de aguas.

La conservación de la muralla árabe se presenta como un reto, no solo desde un punto de vista arquitectónico y patrimonial, sino también como un símbolo clave que refuerza la memoria de la identidad de la ciudad y del barrio. El proyecto, como parte de su enfoque de valores, aprovecha la presencia de este patrimonio histórico para fomentar la riqueza histórica de la ciudad. Apoyando la idea de su conservación, se monumentaliza los restos que comprende la parcela del proyecto creando una vista continua y constante de la muralla, integrándola así en el día a día de los usuarios residenciales y de la comunidad del barrio.

Con este enfoque, se exploran estrategias arquitectónicas que ayuden a la apropiación del espacio por parte de la comunidad, creando un sentimiento de pertenencia al barrio y a su historia. De este modo, la propuesta no solo proporciona una comunidad de vecinos con viviendas de bajo consumo, sino también se genera un espacio común de actividades que promueven la interacción entre los residentes y la vecindad residente del barrio que por curiosidad participen en esta idea pionera en la ciudad de Valencia. Este proyecto, por tanto, aspira a ser un modelo pionero que combina productividad, sostenibilidad y compromiso con la historia, ofreciendo una solución innovadora y sostenible a los desafíos que propone el Barrio del Carmen.



Imagen propia realizada por IA

02 CIUDAD

Para comenzar la ciudad de Valencia tiene su origen como Valentia en el año 138 a.C. por el cónsul romano Décimo Junio Bruto sobre una suave colina que sobresalía en la topografía del entorno del río Turia. Su ubicación era estratégica, equidistante entre Carthago Nova y Tarraco las actuales Cartagena y Tarragona, además estaba atravesada por la famosa Vía Augusta que conectaba el sur de la península con el Pirineo Francés a través del litoral mediterráneo, lo que la convirtió en un punto clave.
Inicialmente, sus primeros habitantes de origen itálico vivían en tiendas de campaña o pequeñas chozas, la ciudad no tardó en adoptar una estructura urbanística regular de un asentamiento con calles ortogonales con los dos ejes principales norte-sur (cardo) y este-oeste (decumanus) y las estructuras principales como foro, muralla defensiva, foso, etc.

El asentamiento llegó a su final en el año 75 a.C. por las tropas de Pompeyo durante las guerras civiles romanas, permaneciendo en ruinas por varias décadas. A partir del siglo I d.C., la ciudad comenzó a resurgir, expandiéndose y desarrollándose con nuevos edificios e infraestructuras (acueducto, mejoras en la red de saneamiento), y logrando una mayor prosperidad destacando y ganándose un hueco importante en los mapas.

Durante el periodo tardorromano y las invasiones bárbaras, Valencia experimentó un declive significativo, y con la caída del imperio romano, los conflictos visigodos, la ciudad ya cristiana se quedó estancada en un podre desarrollo.
En el año 714, Valencia pasa a ser parte del califato Omeya, fue entonces fue cuando Valencia retomó su actividad, y alcanzando su mayor auge económico y expansivo de la ciudad a partir de la caída del Califato de Córdoba en 1009 d.C. ganando cierta independencia donde las mejoras de infraestructuras se ve reflejada en restos arqueológicos, como los de la Almoina. Es en este periodo donde entra en la historia la que conocemos como la muralla árabe de Valencia, la cual no tarda mucho en ser embebida por rápido crecimiento de la ciudad.



Vista axonométrica desde el Nordeste de la Valencia en periodo musulmán,
Reconstrucción infográfica (SIAM, Ayuntamiento de Valencia)



Vista desde el Sur en extramuros de la Valencia en periodo musulmán,
Reconstrucción infográfica (SIAM, Ayuntamiento de Valencia)

El Cid, Rodrigo Díaz de Vivar, conquistó Valencia el 15 de junio de 1094. Tras un largo asedio que comenzó en 1092, logró tomar la ciudad y establecerse como su gobernante. Valencia se convirtió así en un señorío independiente bajo su control hasta su muerte en 1099. Después de su fallecimiento, la ciudad fue defendida por su viuda, Jimena Díaz, durante un tiempo, pero finalmente fue abandonada y recuperada por los almorávides en 1102. Finalmente la ciudad de Valencia fue conquistada por el rey Jaime I de Aragón durante la Reconquista cristiana el 28 de septiembre de 1238. Tras un asedio que duró varios meses, las tropas cristianas entraron en la ciudad, poniendo fin a más de cinco siglos de dominio musulmán. Jaime I estableció la ciudad como parte del Reino de Valencia, otorgándole fueros propios y convirtiéndola en uno de los centros más importantes de la Corona de Aragón.

Durante el periodo cristiano se mantuvo la trama urbana árabe, se convirtieron las mezquitas en iglesias, parroquias y conventos y se erigieron edificios de gran importancia como la Catedral en 1262 y el Palau de la Generalitat en 1421, y la muralla cristiana en 1356, esta rodeaba toda la ciudad de Valencia y tenía varias puertas, entre las que destacan las Torres de Serranos y las Torres de Quart, que todavía se conservan en la actualidad.

1. LAS TORRES SERRANO, 2. LA CATEDRAL, 3. LA LONJA, 4 LA MURALLA ARABE, 5. CONVENTO DEL CARMEN, 6. MURALLA CRISTIANA



Vista axonométrica desde el Nordeste de la Valencia en periodo cristiano,
Valencia 1. Las murallas cristianas de Valencia., CANAL: Chechu Berlanga Min: 7:00, WEB: https://www.youtube.com/watch?v=HB9Fy-Gbd4-0

Posteriormente a partir del siglo XIV se inicia una reorganización del espacio urbano, se reafirmo la importancia cristiana de la ciudad, y se erigieron nuevos edificios de poder y relevancia como la Lonja de los Mercaderes remarcando el estilo gótico valenciano. Durante los siglos XIV y XV, Valencia desempeñó un papel crucial en el comercio de la seda, alcanzando su apogeo en la Edad de Oro valenciana (siglo XV). Este periodo coincidió con la expansión económica y cultural de la ciudad, convirtiéndola en un importante centro mercantil del Mediterráneo. La industria de la seda en Valencia atrajo comerciantes de toda Europa, estableciendo la ciudad como un punto clave en la red comercial de la Ruta de la Seda, lo que fomentó su desarrollo económico y la consolidación de su influencia cultural durante la Baja Edad Media y el Renacimiento.

A partir del siglo XIX, Valencia experimentó importantes transformaciones urbanísticas y arquitectónicas uno de los cambios más significativos fue la demolición de las murallas medievales en 1865, lo que permitió la expansión de la ciudad más allá de su núcleo histórico. Este derribo facilitó la creación de nuevas avenidas, como la Gran Vía, y la construcción del Ensanche, creando una retícula más ordenada en la trama urbana.

lA GRAN VIA



LA LONJA, SALA INTERIOR



MERCADO CENTRAL, INTERIOR



EL ENSANCHEL

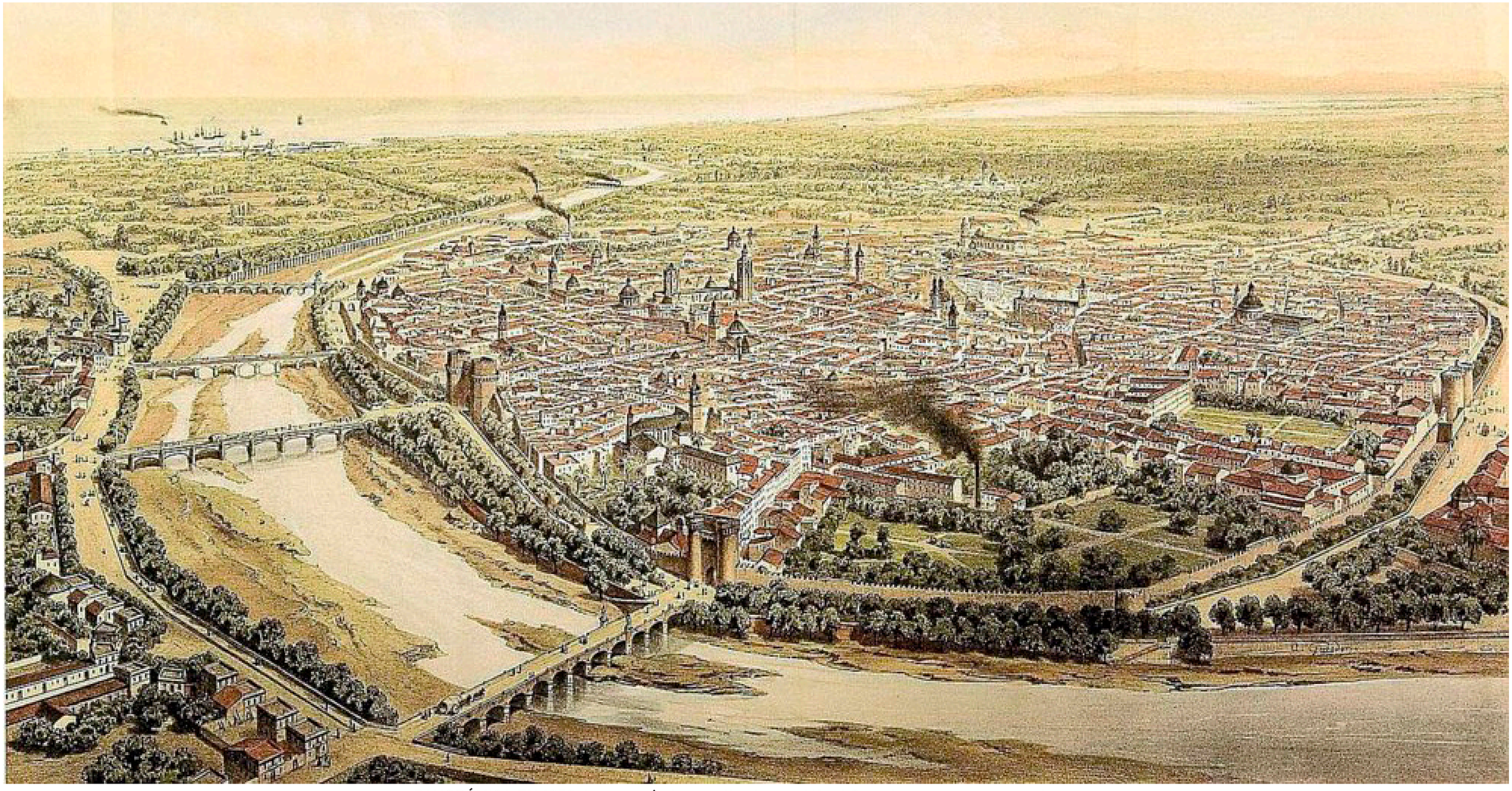


LA LONJA

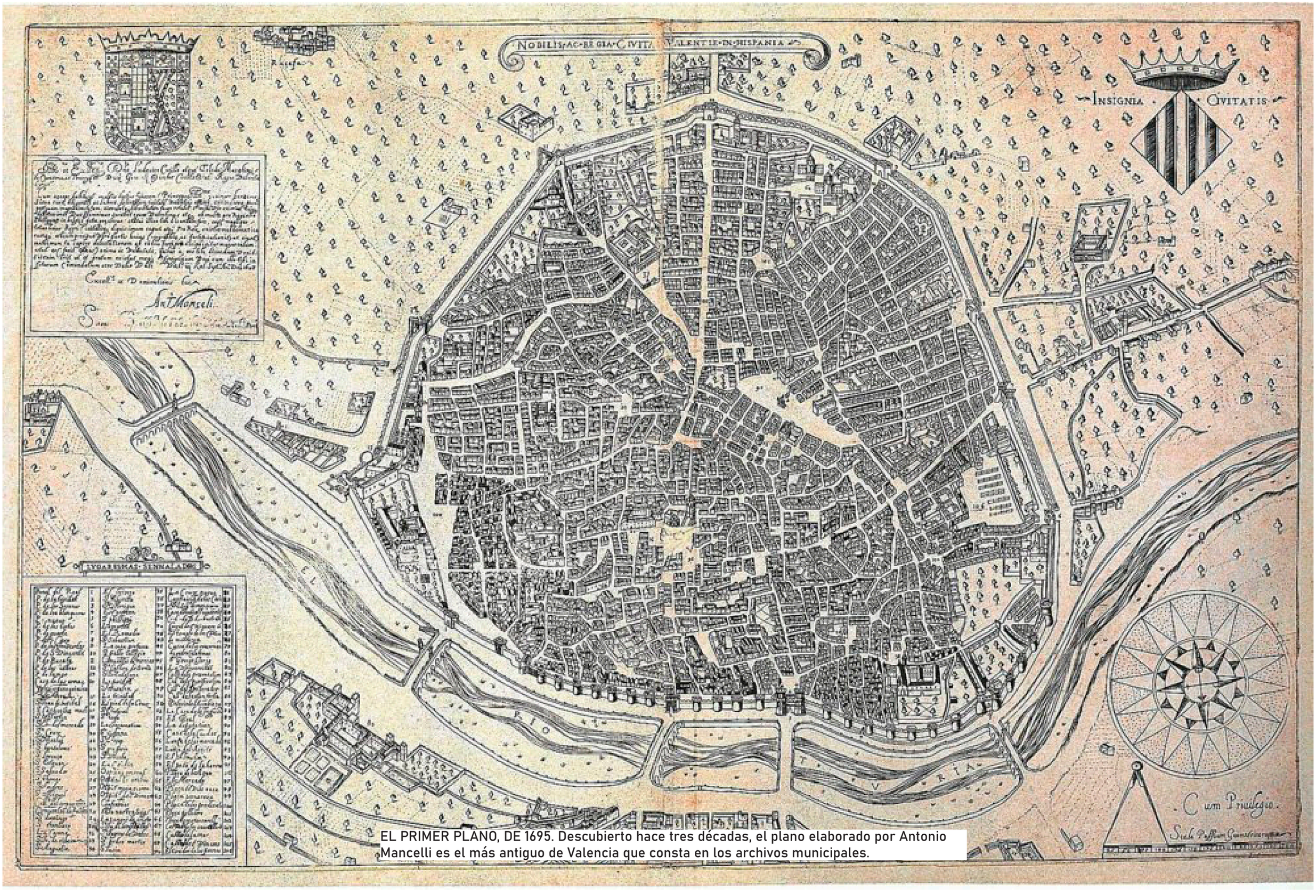


MERCACO CENTRAL





PANORÁMICA EN 1858. La panorámica, realizada por Alfred Guesdon, aunque no constituye un plano, sí ofrece una fotografía de la ciudad en 1858.



EL PRIMER PLANO, DE 1695. Descubierto hace tres décadas, el plano elaborado por Antonio Mancelli es el más antiguo de Valencia que consta en los archivos municipales.



TOSCA, EL MÁS CONOCIDO. El plano del padre Tosca (1704) fue considerado el primero de la ciudad hasta que se descubrió el de Mancelli, realizado 100 años antes.

03 TEMA

Tras una observación de la situación actual de la sociedad promedia española y conociendo las problemáticas actuales que concierne más concretamente a la población valenciana se observan problemas como:

-El encarecimiento abusivo del valor de suelo y alquileres dedicados al uso residencial.
-Un incremento en los precios de la bolsa de la compra de alimentos de primera necesidad.
-Un deterioro la esencia de barrios completos debida a la invasión turística masiva y descontrolada.

Visto la situación actual, se puede notar un cierto rechazo de parte de la ciudadanía a continuar viviendo en las grandes ciudades prefiriendo mudarse a las periferias o pedanias que, suelen estar conectadas de igual manera con le centro neurológica de la ciudad, lo cual en Valencia es destacable el gran uso de transporte público debida a la amplia red de servicio que esta alcanza. De igual manera, las periferias dotan al residente de viviendas mas amplias y de precios más asequibles, tras la pandemia del Covid-19 se ha podido observar como esta práctica se ha mantenido constante ya que muchos usuarios buscan una conexión mas cercana con la naturaleza, incluso entran en el hobby de tener un pequeño huerto en un jardín o algunos árboles frutales, esta actividad se puede ver también en el interior de la capital ya que aunque cada vez menos, si se puede confirmar la existencia de huertos urbanos.
Esta práctica de abandono de la ciudad ha alimentado por otra parte a la problemática del turismo. Las viviendas ahora vacías en la ciudad caen en la tentación de ser arrendadas a turistas u otros usuarios de corta duración, para así obtener un dinero extra a final de mes, perdiendo así la integridad de los barrios donde el vecindario solían conocerse y tener un ambiente mas familiar, esta práctica se puede ver en el centro y norte de la ciudad ya que se ve afectada por los estudiantes que buscan una vivienda temporal para el curso académico universitario y que durante los veranos los barrios pierden el bullicio de gente y quedando desolados y prácticamente vacíos, todo ello sumado .

En la actual relación que tiene los espacios urbanos y el espacio rural se encuentra la encrucijada entre la tradición y la modernidad, emergiendo la necesidad imperante de repensar el tejido urbano para abordar los desafíos contemporáneos de la forma mas sostenible posible, pensando en un futuro. Bajo este contexto, el tema que surge, como una respuesta innovadora a la problemática que plantea la desconexión entre la ciudad y sus raíces agrícolas. Valencia, una urbe rica en historia y tradición agrícola, ha visto cómo la importancia de sus cultivos se desdibuja en el trascurso del tiempo, dejando pequeños resquicios en rincones como los huertos urbanos, dando paso a una creciente dependencia de los suministros provenientes del extrarradio.

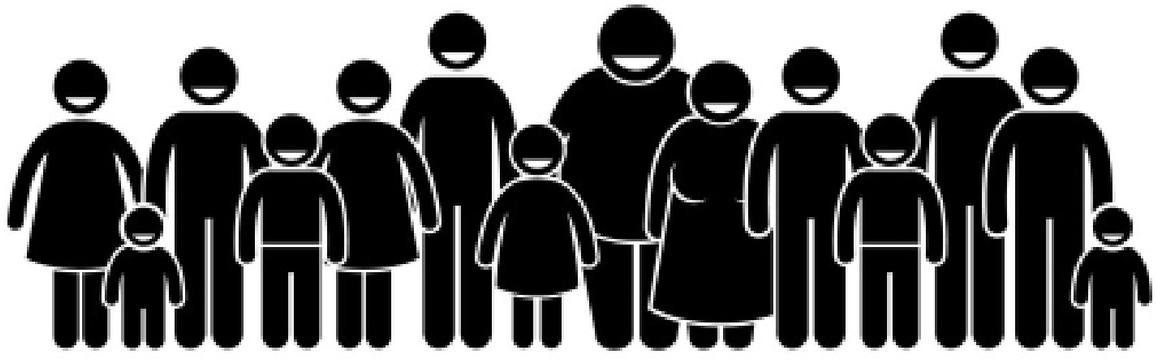


Captura de google maps

Al observar detenidamente el panorama urbano, se evidencia una paradoja notable, la ciudad de Valencia parece haber dejado de lado sus ancestrales lazos con la agricultura, y a pesar de las innumerables acciones realizadas para su intento de conservación por parte de las autoridades, la realidad es que el crecimiento de la ciudad hace mella en los espacios dedicados a la producción agrícola a pesar de que su subsistencia cotidiana sigue estando intrínsecamente ligada al campo.

Esta dualidad constituye el punto de partida para este proyecto, que busca explorar nuevas formas de integrar la producción de alimentos de manera eficiente en el entramado urbano, recuperando así el vínculo perdido entre la ciudad y sus cultivos. Valencia, la ciudad reina de la huerta ha de recuperar su huerta. La problemática de la dependencia de las ciudades al campo se ve agravada por el estado económico promedio de la población española.
Tras las crisis de este siglo la población no dispone de recursos para adquirir alimentos de alta calidad por lo que acaba acudiendo a productos de peor calidad y de precios más económicos. Esto ha llevado a una competitividad extrema y asfixiante a muchos productores de alimentos locales, llevándolos a quiebra o cierre, cediendo el mercado a un oligopólico de grandes compañías que si pueden competir y asumir las pérdidas de producción y exigir precios a la población. Todo ello junto con el crecimiento de población mundial, el incrementos de bajos comerciales abandonados transformados a vivienda turística, y la posible futura escasez de alimentos como las sucedidas durante la crisis del Covid-19, más el constante malestar de productores agrícolas, pescadores, y transportistas que tenemos en Europa los últimos años, se siembra una problemática futura sobre la que se ha de actuar.

Esto lleva a la reflexión de promover el tema de este proyecto; Valencia, una ciudad de alta importancia agrícola histórica y pionera en nuevas tecnologías: ¿Es posible corregir el desarrollo urbano actual, junto con una actitud social positiva para que Valencia se convierta en una ciudad verde y ecológica al 100% capaz de autoavastecerse? Una idea utópica posible gracias a las tecnologías



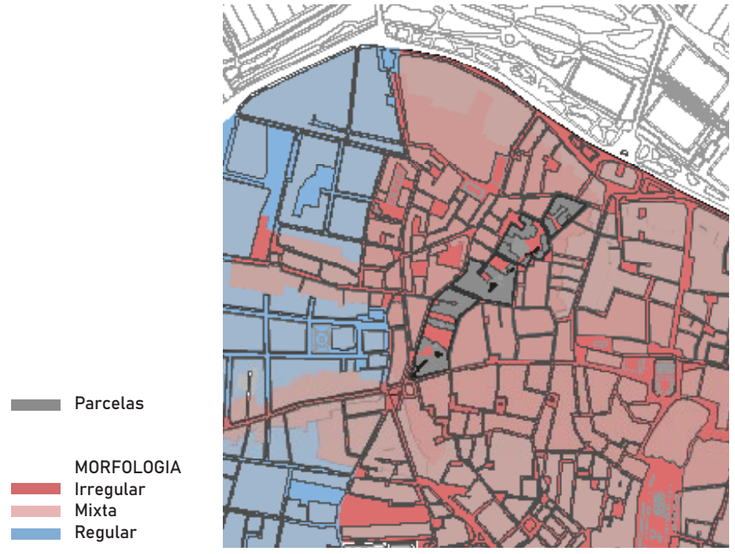
04 LUGAR

Enfocando la mirada al área de trabajo del presente proyecto, se pone la atención el la Ciudad Vella de Valencia, más concretamente en el Barrio del Carmen, localizada en la esquina Noroeste del casco historico de la ciudad. Para enender la situacion hay que tener en cuenta que, Valencia, es una ciudad donde los espacios verdes de mayor densidad se muestran en los alrededores del la ciudad, en el Jardín del Turia y en espacios destacables como los jardines de Viveros o el Parque Central dejando el casco histórico como un área de avenidas y calles destinadas al tráfico rodado. Para el peatón en pleno centro existen plazas para su uso y disfrute como la plaza de la reina, la plaza de la virgen o la plaza del ayuntamiento donde se pueden generar congregaciones de usuarios para diversas actividades, la problemática de estas plazas son, la falta de arbolado para generar sombra ya que durante gran parte del año Valencia cuenta con temperaturas cálidas que, en verano el termómetro suele rondar los 30º,lo cual impide al usuario el uso de estos espacios durante gran parte del día. La pavimentación, generalmente de colores oscuros y de materiales pétreos los cuales acumulan el calor durante el día y causan una sensación de sofoco durante las últimas horas del día.

Observando la morfología del área urbana del barrio del carmen, vemos que su morfología corresponde a una trama irregular, correspondiendo a la trama medieval desorganizada, calles angostas de pavimentación oscura y pétrea, todo ello sumado al alto uso de tráfico rodado en el casco histórico influye negativamente al espacio urbano y en la sensación de los residentes haciéndolo agobiante e inseguro.
La carencia de espacios comunitarios y la insuficiencia de servicios esenciales en el casco histórico de Valencia agravan la sensación de aislamiento y deterioro en la calidad de vida de sus residentes, por lo que no disponen de los lazos comunitarios que son cruciales para la convivencia. Esta situación subraya la urgencia de implementar políticas urbanas que impulsen la revitalización y el refuerzo de los barrios de la ciudad mediante actividades enfocados en el intercambio social.

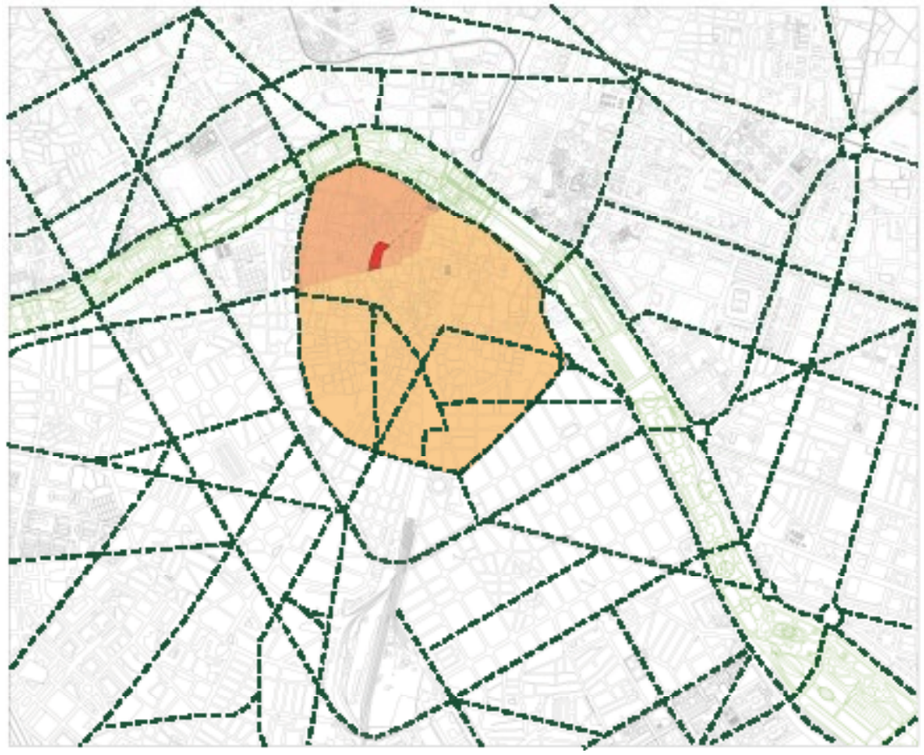
Por otra parte, estaría el asunto medioambiental del la ciudad; el incremento y abuso del tráfico rodado afecta negativamente en la calidad del aire lo que repercute en la salud de los residentes, y sobretodo en el casco histórico donde la trama irregular con las estrechas calles con edificios de 4-5 plantas crean verdaderos desfiladeros en los que se nota la falta de espacios abiertos que desahoguen la conglomeración de usuarios. A estos desfiladeros se le suma la ya mencionada practica de una pavimentación impermeable que ocasiona severos problemas cuando llegan las pocas pero contundentes lluvias a la ciudad de Valencia, ya sea por el bajo pero continuo mantenimiento de las redes de saneamiento, o la escasa preparación de dicha red para lograr el drenaje de las torrenciales aguas que en ocasiones anegan calles. Para la evacuación de las aguas del casco histórico existe un anillo perimetral principal que recoge las aguas del casco y las evacua, esta linea al ser única puede llegar a colapsar, por lo que la necesidad de la toma de medidas por parte de las autoridades competentes de incrementar medidas de seguridad es necesaria ,como implementación de sumideros retardantes, cambio de pavimentos pétreos e impermeables a pavimentos reciclados permeables de larga duración entre otras.

Además hay que tener en cuenta las infraestructuras y estado del casco histórico y mas en concreto del Barrio del Carmen. Muchos de los edificios históricos y monumentos muestran un deterioro debido a la acción del tiempo y la falta de mantenimiento, en el Carmen esto es notorio ya que muchos de los edificios tienen un estado de fachada descuidado y en ocasiones en riesgo de caída de cascotes o elemento. Según el Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (IVC+R), más del 40% de los edificios históricos de la ciudad presentan signos de deterioro estructural. Esto es más remarcarle al observar el estado de conservación de la muralla árabe, debido al descuidado de normas que protegieran la muralla, con el paso del tiempo muchas de las viviendas se han ido apropiando de cachos de muralla integrándolas en sus muros y transformado y desmontando la misma. Actualmente los pocos restos que quedan se ven integrados y formando parte de viviendas actualmente habitadas o se encuentran en solares abandonados escondidos en rincones de las angostas calles que la rodean.





Plano de Valencia, Esc: 1/110000



- Parcela
- Barrio del Carmen
- Centro histórico
- Viario principal



- Parcela
- Catedral
- Jardines del Turia
- Centro histórico
- Restos de muralla

Finalmente tras este analisis general del casco antiguo, y del Barrio del Carmen, la parcela seleccionada para el proyecto se encuentra estratégicamente ubicada entre la Calle Salinas y la Calle Baja, en el corazón del Barrio del Carmen de Valencia. Esta localización se sitúa muy cerca de la emblemática Plaza del Tossal, un punto de encuentro clave en el casco antiguo de la ciudad. En las inmediaciones destacan tres iglesias de gran relevancia histórica y cultural: la Iglesia de San Nicolás, conocida como la “Capilla Sixtina Valenciana” por su impresionante interior decorado; la Iglesia de los Santos Juanes, una de las más antiguas de Valencia; y la Parroquia de San Miguel y San Sebastián, que data del siglo XIV.

En cuanto a equipamientos, en la zona se encuentran el Colegio Público Santa Teresa y otros servicios públicos como la Biblioteca Pública de Carmen y el Españolé Ih - Spanish School el cual tras sus ultimas reformas pone en valor los restos de la muralla árabe que hay bajo su recinto así como en sus muros originales de la muralla que forman parte de las instalaciones. Además, la ubicación ofrece una excelente conexión con el resto de la ciudad gracias a su proximidad a las principales vías de transporte público, como las paradas de autobús y metro cercanas.

Sobre la parcela elegida, vertiendo a la calle Salinas destacar que alberga restos de parte de la muralla árabe y una de sus torres que rodeaba la ciudad en la época medieval, lo que añade un valor histórico único a esta área. Además la parcela atravesada por su mitad de Sur a Norte encontramos el recorrido de una de las acequias mas importantes de Valencia, la acequia de Rovella. Este enclave es un reflejo del pasado vibrante de Valencia y se presta perfectamente a un proyecto que busca integrar modernidad y patrimonio.

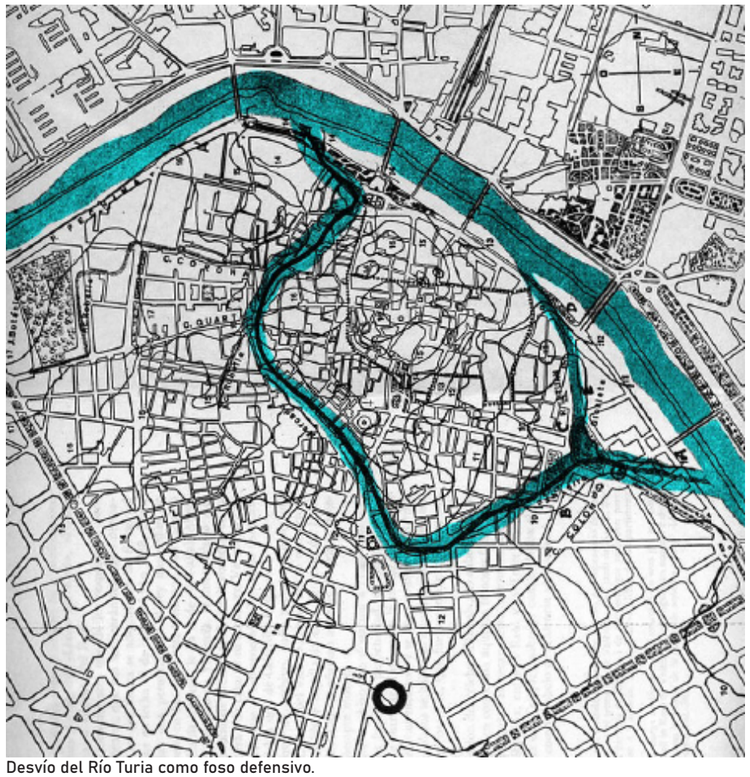
05 HISTORIA

El Barrio del Carmen en Valencia es uno de los enclaves históricos más significativos de la ciudad, con una evolución que refleja su compleja y rica historia. Este barrio se desarrolló entre las murallas romana y musulmana, protegido inicialmente por la muralla árabe construida en el siglo XI, cuyos restos aún son visibles. Esta muralla, construida con la técnica de muro tapial de entre 1,80 m y 2,20 m de espesor, contaba con torres externas semicirculares cada 30 metros y alcanzaba una altura superior a los 14 metros.
En el extramuros, había un foso de agua procedente del río Turia que rodeaba la ciudad. En la parte oeste, el foso transcurría como la que hoy se conoce como la Calle Baja, este apéndice de agua jugó un papel defensivo crucial hasta el desvío del Turia, y la construcción de la muralla cristiana posteriormente. La calle Baja también tuvo un papel crucial durante la gran riada de 1957.
Cerca de este área se encuentran también los restos de la puerta Bab al-Hanax, situada entre la actual calle de Salinas y la de Caballeros, que era la entrada oeste de la ciudad durante la dominación musulmana en el siglo XIII.

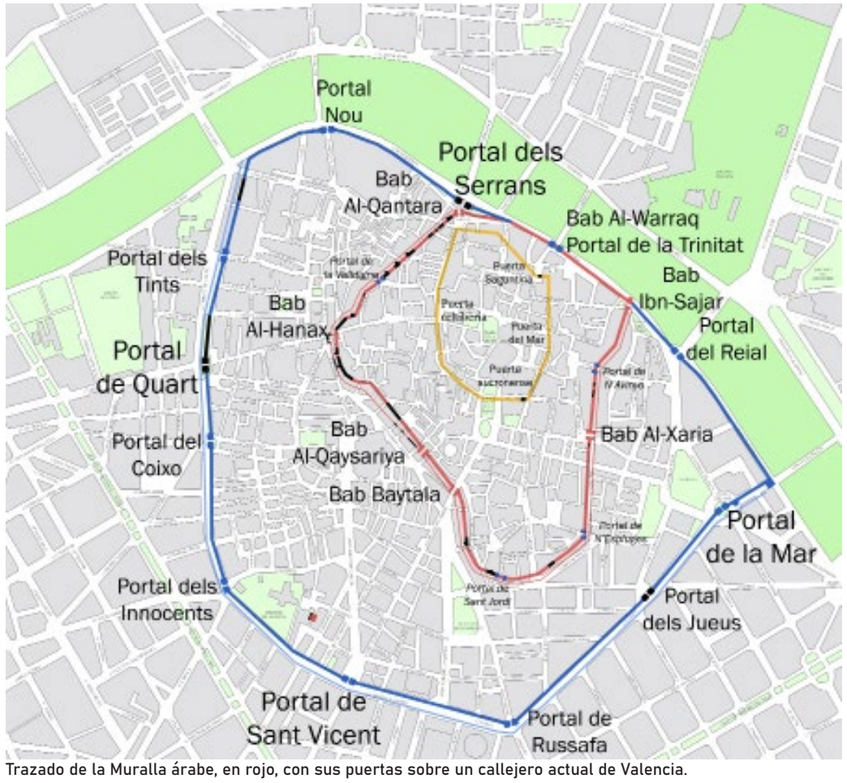
Con la construcción de la muralla cristiana en el siglo XIV, parte de la muralla árabe fue aprovechada como pared medianera entre viviendas y, en algunos casos, para separar la ciudad cristiana de la morería, ubicada tras el Portal de la Valldigna, que aún se conserva y atrae a viandantes curiosos quienes se interesan por la historia valenciana. La muralla cristiana, completada alrededor de 1370, rodeaba un área mucho mayor que la muralla árabe, incluyendo tanto el Barrio del Carmen como nuevas zonas urbanizadas tras la expansión cristiana. Esta muralla contaba con doce puertas de acceso, destacándose la Puerta de los Serranos y la Puerta de Quart, ambas en pie y consideradas ejemplos notables de la arquitectura militar medieval en Valencia.

Puerta de la Valldigna es un portal del 1400 que separaba la ciudad cristiana de la morería





Desvío del Río Turia como foso defensivo.



Trazado de la Muralla árabe, en rojo, con sus puertas sobre un callejero actual de Valencia.

Un elemento clave en la configuración del Barrio del Carmen fue la acequia de Rovella, que proporcionaba agua a las huertas y cultivos previos a la ampliación de la ciudad, especialmente los vinculados a los conventos medievales, como el Convento del Carmen, fundado en el siglo XIII. Este convento fue un centro religioso y agrícola de gran relevancia, cuyas huertas, regadas por la acequia, contribuían al abastecimiento de la ciudad. Otra función muy importante de la acequia fue como motor de la maquinaria hidráulica de los artesanos, a día de hoy se tiene constancia gracias a un pequeño taller que guarda entre sus muros parte de los sistemas que empleaban para elaborar productos artesanales y que funcionaban gracias a la fuerza del agua de esta acequia.

Por tanto, el Barrio del Carmen es un mosaico histórico donde la huella de su pasado agrícola y artesanal, representada por la acequia y los cultivos monásticos, y la gran importancia del agua ya como elemento agrícola de riego y como elemento militar defensivo, convive con la actualidad como vestigios de la arquitectura medieval.



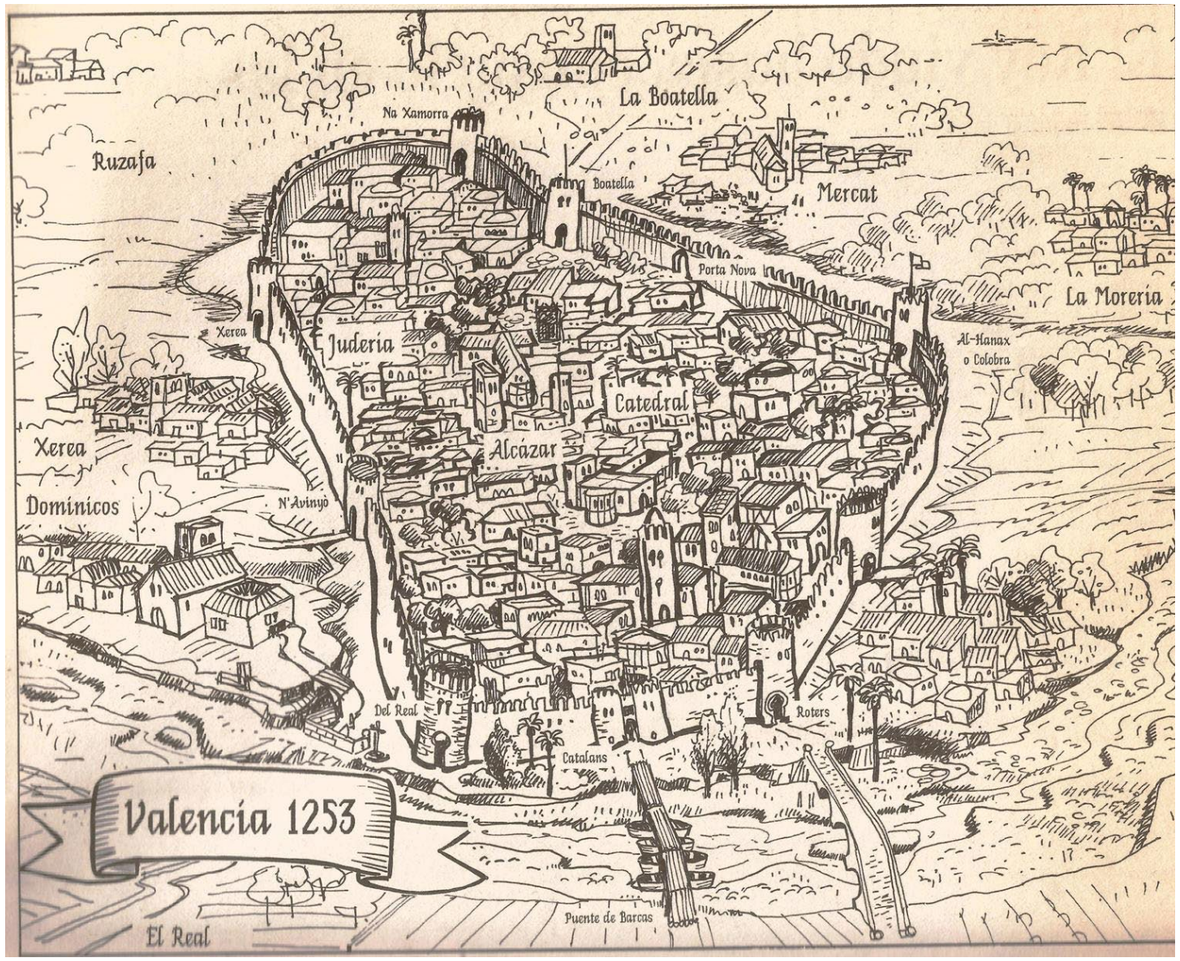
Parte de la maquinaria hidráulica empleada en el barrio del Carmen



Plano de acequias realizado por los alumnos del Taller 4



Valencia como era en el año 1238



Valencia como era en el año 1253



PANORÁMICA EN 1858. La panorámica, realizada por Alfred Guesdon, aunque no constituye un plano, sí ofrece una fotografía de la ciudad en 1858.

06 ESTADO ACTUAL

El Barrio del Carmen, en Valencia, es una de las zonas más emblemáticas y visitadas de la ciudad, especialmente en las manzanas superiores de la Plaza del Tossal. Este enclave histórico ha experimentado una evolución significativa en los últimos años, con una alta concentración de turismo que ha transformado tanto su apariencia como su actividad social.

En primer lugar el estado de los edificios en esta zona suelen ser del siglo XX, con una arquitectura que refleja la rica historia del barrio. Sin embargo, muchos de ellos se encuentran en un estado de conservación deficiente. A pesar de las renovaciones y reformas que han tenido algunos, otros presentan signos de deterioro, con fachadas desgastadas y estructuras que requieren intervenciones urgentes para asegurar su integridad.

Muchas de las reformas que se están realizando van enfocadas con un fin de uso turístico. El aumento del turismo en el Barrio del Carmen ha traído consigo una proliferación de pisos y bajos destinados al uso turístico. Un número considerable de viviendas en las manzanas cercanas a la Plaza del Tossal se han convertido en alojamientos temporales, lo que ha generado un cambio en la composición demográfica del barrio. Esto ha provocado un problema para los residentes locales, quienes enfrentan un aumento en los precios de alquiler, la pérdida de la identidad vecinal y una mayor presión sobre los servicios locales. La problemática de la conversión de viviendas en alojamientos turísticos ha contribuido al desplazamiento de los residentes de toda la vida, lo que debilita los lazos comunitarios. Además, la constante afluencia de turistas ha generado un incremento en el ruido y la basura, debidos sobretodo al ocio nocturno, afectando la calidad de vida de quienes aún habitan en la zona. La saturación de visitantes también repercute en la congestión de espacios públicos y en la pérdida de tiendas y servicios que tradicionalmente atendían a los vecinos.

El Barrio del Carmen no está exento de problemas de vandalismo. En algunas áreas, especialmente en las más concurridas, se observan actos de vandalismo como pintadas no autorizadas, roturas de mobiliario urbano y daños a los edificios históricos. Esto no solo afecta la imagen del barrio, sino que también incrementa la sensación de inseguridad entre los residentes, el ocio nocturno ocasionalmente trae consigo peleas, ruido y suciedad que se ve reflejada en las calles.
El arte urbano en el Barrio del Carmen es un tema controvertido. Si bien algunos grafitis son considerados auténticas obras de arte y aportan un carácter vibrante y contemporáneo al barrio, otros son percibidos como actos de vandalismo que deslucen el patrimonio arquitectónico. El barrio ha sido un lienzo para muchos artistas urbanos, y algunas intervenciones son apreciadas por su calidad y su capacidad para dialogar con el entorno. Sin embargo, la falta de control y la proliferación de pintadas ilegales también han generado críticas, al considerarse que contribuyen al deterioro visual de la zona.



Grafitis Barrio del carmen, menos sofisticados



Grafitis Barrio del carmen, más sofisticados

Consecuencias del ocio nocturno desproporcionado
(Plaza del Tossal)

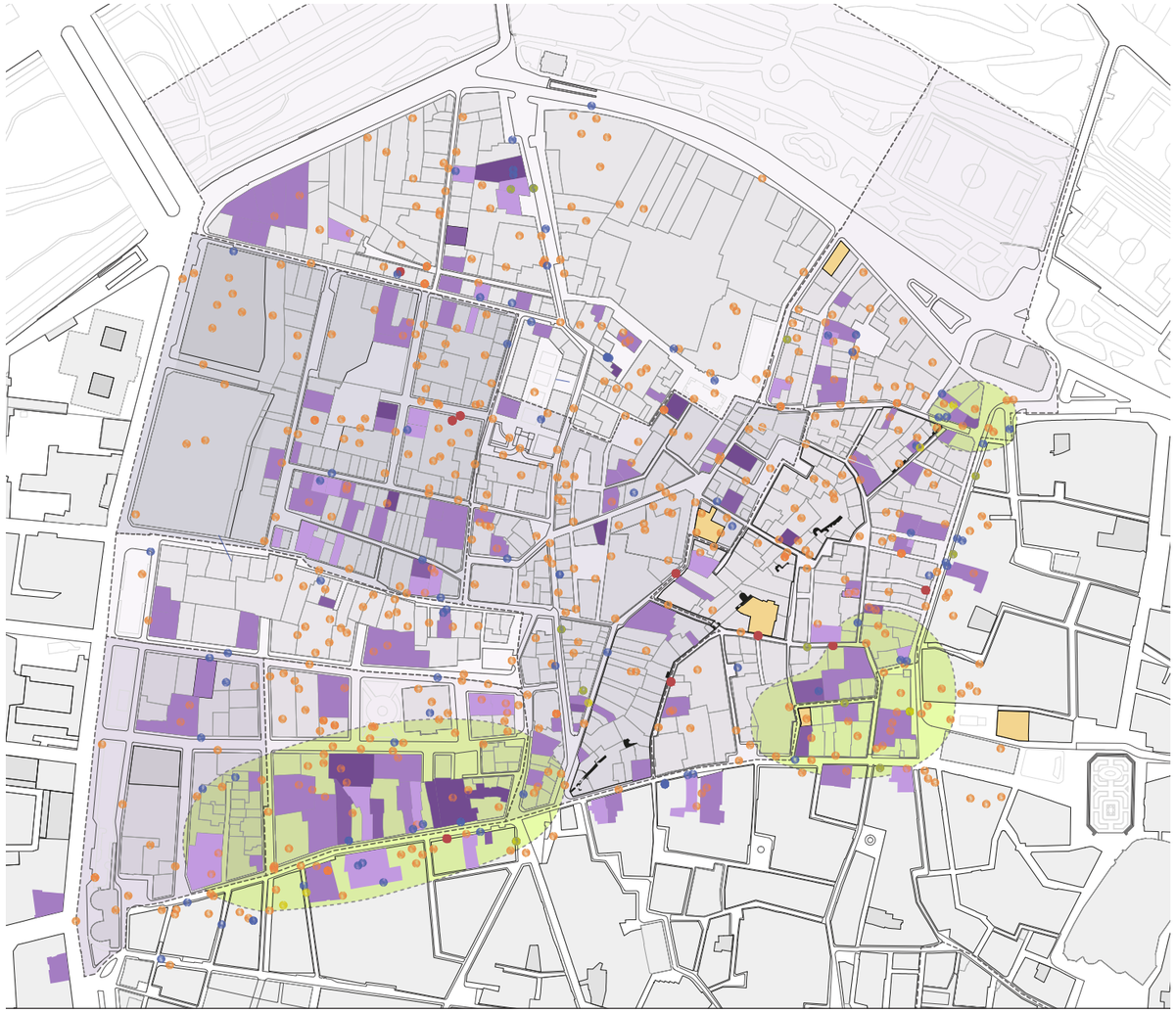




Consecuencias del arte urbano
(Calle Salinas)

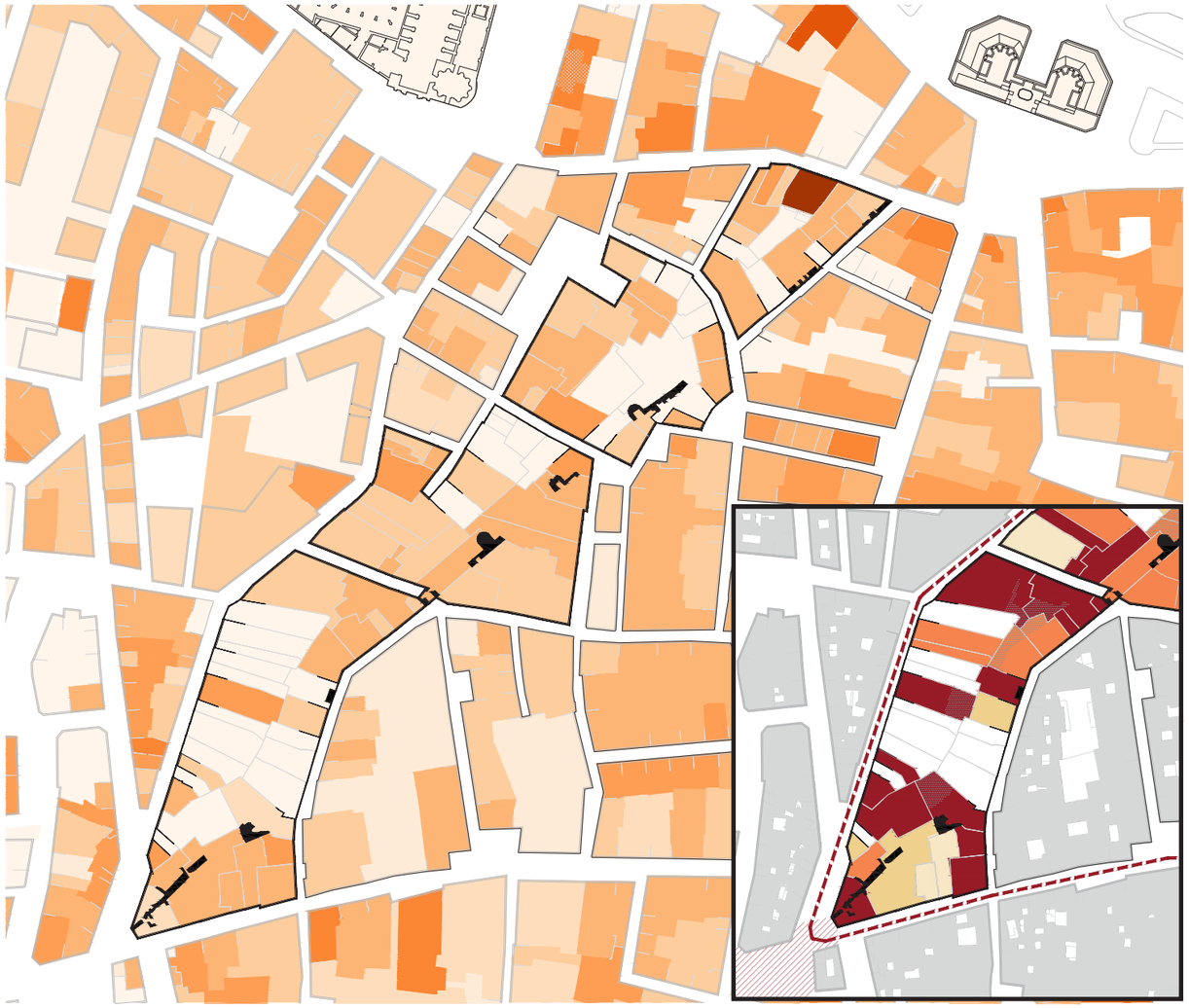






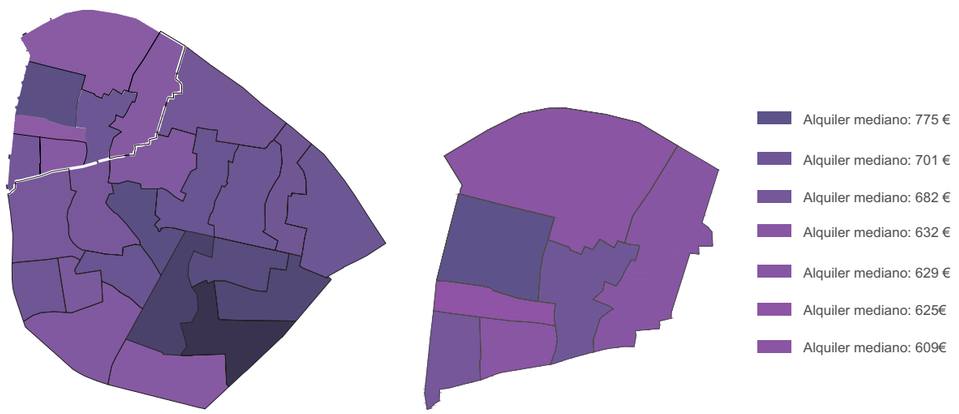
LEYENDA

- Edificación destinada a piso turístico (1 piso)
- Edificación destinada a piso turístico (2 piso)
- Edificación destinada a piso turístico (3 piso)
- Edificación destinada a piso turístico (4 pisos o más)
- Edificación destinada a uso terciario hotel
- Pisos turísticos Airbnb
- Pisos turísticos homeaway
- Pisos turísticos housetrip
- Pisos turísticos onlyapartments
- Concentración de actividad turística



om 11m 22m 30m

- Años: - 1930
- Años: 1930 - 1970
- Años: 1970 - 2000
- Años: 2000 -

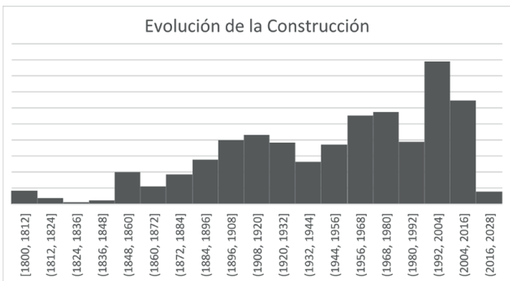


- Alquiler mediano: 775 €
- Alquiler mediano: 701 €
- Alquiler mediano: 682 €
- Alquiler mediano: 632 €
- Alquiler mediano: 629 €
- Alquiler mediano: 625€
- Alquiler mediano: 609€

FUENTE

Curso 2023/24 Taller 4
Instituto Cartográfico Valenciano (ICV)
Infraestructura de Datos Espaciales

-https://elpais.com/economia/2023-03-03/el-mapa-del-alquiler-calle-a-calle-asi-han-subido-los-precios-encincoanos.
-https://valencia.opendatasoft.com/pages/home/
-https://datahippo.org/es/region/5992323584a-46554f807aef06/
-https://www.turisme.gva.es/datosabiertos/recursos-turisticos/viviendas-turisticas/



En resumen, el Barrio del Carmen refleja las tensiones entre la preservación del patrimonio, la presión del turismo y las necesidades de la comunidad local. La revitalización del barrio requiere un equilibrio entre la actividad turística y la protección de la calidad de vida de sus residentes.

En cuanto a la parcela seleccionada, se ve franqueada por medianeras ciegas tanto a Norte como a Sur, y cuenta con unos muros de bloque de hormigón y ladrillo que delimitan su perímetro con las calles Salinas y Baja, como ya se ha mencionado estos muros también han formado parte del lienzo urbano que se presta para el arte urbano del barrio Entre estas dos calles contamos con un desnivel total máximo de 2m en diagonal.

En el interior de la parcela encontramos maleza arboles salvajes en las partes no pavimentadas. En cuanto a infraestructuras la parcela cuenta con la presencia de una torre de los restos de la muralla árabe a la vez que cuenta con fragmentos de la misma los cuales se encuentran en el limite con la calle Salinas. Elementos con un gran valor patrimonial y protegidos por la ley y sujetos a la autorización de la Conselleria competente en materia de Cultura de acuerdo con el artículo 35 de la Ley 4/1998 de 11 de junio, del LPCV, que emitirá informe de acuerdo a los criterios del art. 38 de dicha Ley.
Aunque no visible, por la misma parcela cruza de forma soterrada una acequia de alto valor histórico, hablamos de la acequia de Rovella, otro elemento a tener en cuenta para la preservación de la historia valenciana

Además en el interior de todo el área de trabajo seleccionado, encontramos una pequeña nave de planta baja que actúa como casal fallero de la falla de Niu L´Estareta “llenya al bombo”, y también encontramos dos bloques de edificios, los cuales de para la posterior propuesta del presente trabajo, de forma ficticia serán demolido en este caso, por el estado de conservación.

Casal fallero de la parcela



Resto aislado de muralla en la parcela



Resto de muralla y torre en la parcela



Vista aerea de resto de muralla y torre en la parcela





Leyenda

- Muralla
- Manzana
- Parcela
- Via rodada
- Via peatonal
- Acequia de Rovella

07 OBJETIVOS



-DAR UN NUEVO CARÁCTER AL BARRIO

Dotar al barrio una nueva imagen, pionera y acorde con las demandas sostenibles y sociales de nuestros días. Diferenciándose de nada hecho anteriormente en pleno centro atrayendo a usuarios comprometidos con un nuevo futuro.

-NO FOMENTAR EL TURISMO MASIVO



Enfocarse y potenciar la vida de barrio de pequeña escala, lograr recuperar pequeños grupos sociales de vecinos que realicen actividades y quieran crear y pertenecer a una identidad propia.



-REOXIGENACIÓN DEL BARRIO

Incrementarla flora y vegetación del barrio, incrementando la superficie vegetal, y que esta sea de alguna manera didáctica con el usuario.

-PRESERVAR NUESTRA HISTORIA



Revalorizar la presencia y la importancia de elementos históricos como la muralla árabe y la acequia de Rovella trabajando con el potencial de estos elementos



-REVALORIZAR LA IMPORTANCIA DE LA HUERTA

Fomentar un nuevo estilo de urbe en la que se tiene en cuenta la importancia agrícola, la alimentacion y la vida ecosostenible, enseñar a los usuarios de las grandes ciudades que existen nuevos sistemas de conectar con nuestras raíces.

-MOSTRAR LA IMPORTANCIA EL AGUA

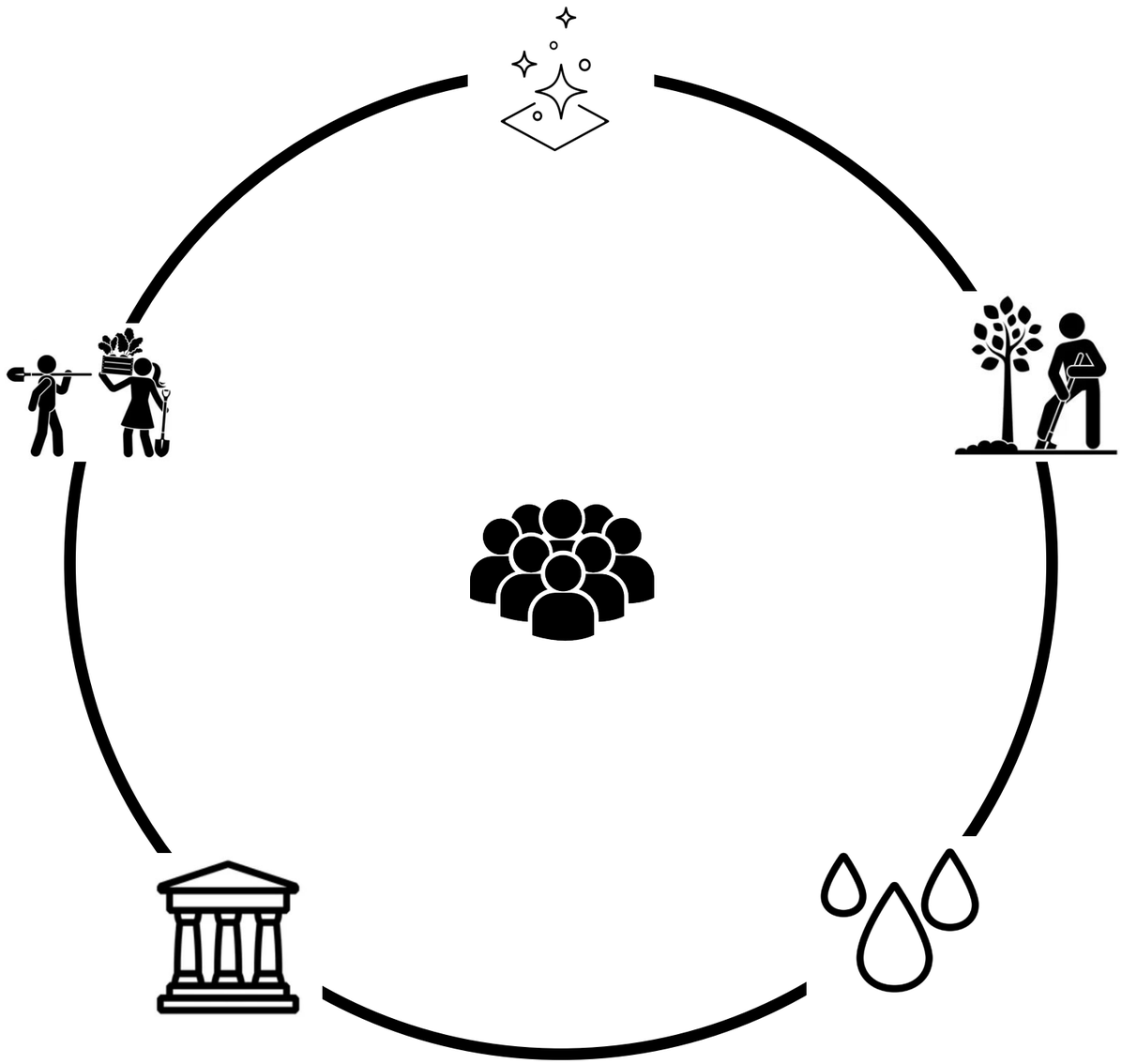


Puesta en valor del ciclo del agua, así como su reciclado, tratado y uso. Mostrar como con las nuevas tecnologías el agua no tiene solo un ciclo de uso sino que se puede reutilizar y obtener veneficios de ese segundo uso.



-FOMENTAR LA CONVIVENCIA E INTERACCIÓN ENTRE USUARIOS

Crear un nuevo ecosistema de vida entre los usuarios del barrio, más colaborativa en actividades educativas y ecológicas, lograr mostrar y fomentar un nuevo estilo de vida en la urbe.



08 ESTRATEGIAS

1ºESTRATEGIA: CREACIÓN DE UNA FAMILIA

Nace la propuesta del presente documento como un proyecto utópico en el que la implantación de un nuevo sistema de vida donde se relacione la vida urbana cotidiana con actividades de campo mas tradicionales consigue atraer a usuarios de todas partes de la ciudad para trabar unido por un fin.

Para la creación de un ambiente de barrio o familiar es importante la creación y participación en actividades de trabajo conjunta, esta demostrado que la una sociedad trabaja mejor si trabaja unida y con un mismo objetivo. Por ello el proyecto semilla crea actividades de voluntariado en los trabajos agrícolas donde pueden participar tanto vecinos como gente comprometida con el medio ambiente. De esta forma se pueden ir generando grupos sociales con aficiones similares que finalmente creen lazos entre los usuarios y vecinos.

2º SUFRAGAR COSTES Y MANTENIMIENTO

Para sufragar los costes se proponen varias opciones de ingreso.

-La creación de cursos de cocina culinaria y tradicional a partir de los propios alimentos generada en las plataformas de producción del proyecto Semilla,

-Las 15 viviendas son arrendadas para la contribución de pago de los gastos que genere el mantenimiento del proyecto, así mismo, esta solicitud de acceso y residencia se solicita al: asegurar una estancia que sea de larga duración (3 años mínimo), compromiso de participación previamente demostrada en actividades organizadas por el proyecto donde la participación es libre donde cualquier usuario puede participar como voluntarios, y el compromiso de una participación mas activa a cambio de una reducción de precio en el alquiler de la misma. De esta manera se busca encontrar gente que fomente la creación de grupo de vecinos afectados por la subida de precios generalizada de los alquileres pero que compartan una afición por este nuevo sistema de vida.

-La venta de productos generados por la comunidad. Testeados por las pruebas de consumo y salubridad europeas para su consumo, puede generar cierto pico de ingresos en los excesos de producción, además de tener un mercado asegurado ya que muchos usuarios tendrían total conocimiento de como se ha producido el alimento, y con causa de conciencia de que son alimentos de kilómetro-0 lo cual puede atraer a cierto conjunto de usuarios.



Imagen propia realizada por IA

3ºESTRATEGIA; PRESERVACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE LA HISTORIA

Para la preservación y puesta en valor de elementos como la muralla se toma, un enfoque de exclusividad de la misma en el edificio haciéndola participe del proyecto. Ya no solo como un elemento estructural sino como un elemento a admirar por su historia y valor.

Para la puesta en valor de otros elementos como la acequia de Rovella se toma como ejemplo para ejecutar una acequia superficial similar, y que mantenga las misma funciones como el riego de las huertas o como foso el cual contenía agua en circulación del río Turia, por lo que contenia cierta diversidad. Es importante quitar el polvo a la historia y lograr transmitir estos dos conocimientos como valores a los usuarios de la ciudad.

4ºESTRATEGIA; REOXIGENACIÓN Y HUERTA

Vista la problematica de falta de espacios verdes y arbolado, una de las estrategias es que ademas de destinarle un espacio a la agricultura, generar un espacio agradable dentro de lo posible sin olvidad el fin agrario donde se contemple la plantación de arbolado frutal que genere sombra así como la plantación de plantas que purifiquen el aire. También es posible la incorporación de flora que no solo adorne y decore los balcones del proyecto sino que también sean elementos útiles para el consumo, como plantas aromáticas o especias. De esta manera se promueve la creación de un pulmoncito verde en pleno centro del barrio del Carmen



Imagen propia realizada por IA

09 FINALIDAD

La finalidad de desarrollo y creación del proyecto Semilla trasciende más allá del propio proyecto en sí. La idea nace con el objetivo de echar raíces en la mentalidad del usuario que reside en la ciudad y dotarle de las herramientas necesarias para habitar de otra manera las ciudades.

El proyecto Semilla es como la primera piedra de un camino en el que la ciudad y el campo se unen para crear un nuevo estilo de vida.

De ahí en nombre del proyecto, una pequeña píldora con mucho potencial listo para desarrollarse y crecer en el ámbito urbano



Imagen propia realizada por IA

La visión utópica de este proyecto es la implantación de más edificios como el que se propone, donde se promueva un estilo de vida mas autosostenible, con autosuficiencia energética y producción de alimentos vegetales, así como una reducción de huella de carbono que deja el estilo de vida urbano.

Ademas de los beneficios medio ambientales, también trae consigo beneficios sociales, así como, fortalecer vínculos sociales entre los usuarios de una comunidad de vecinos o incluso de áreas urbana, o la de mostrar a través de trabajo y actividades, valores de esfuerzo, conocimientos básicos de agricultura, valores que muestren la importancia del agua, conocimientos sobre el consumo energético y maneras de reducirlo etc...

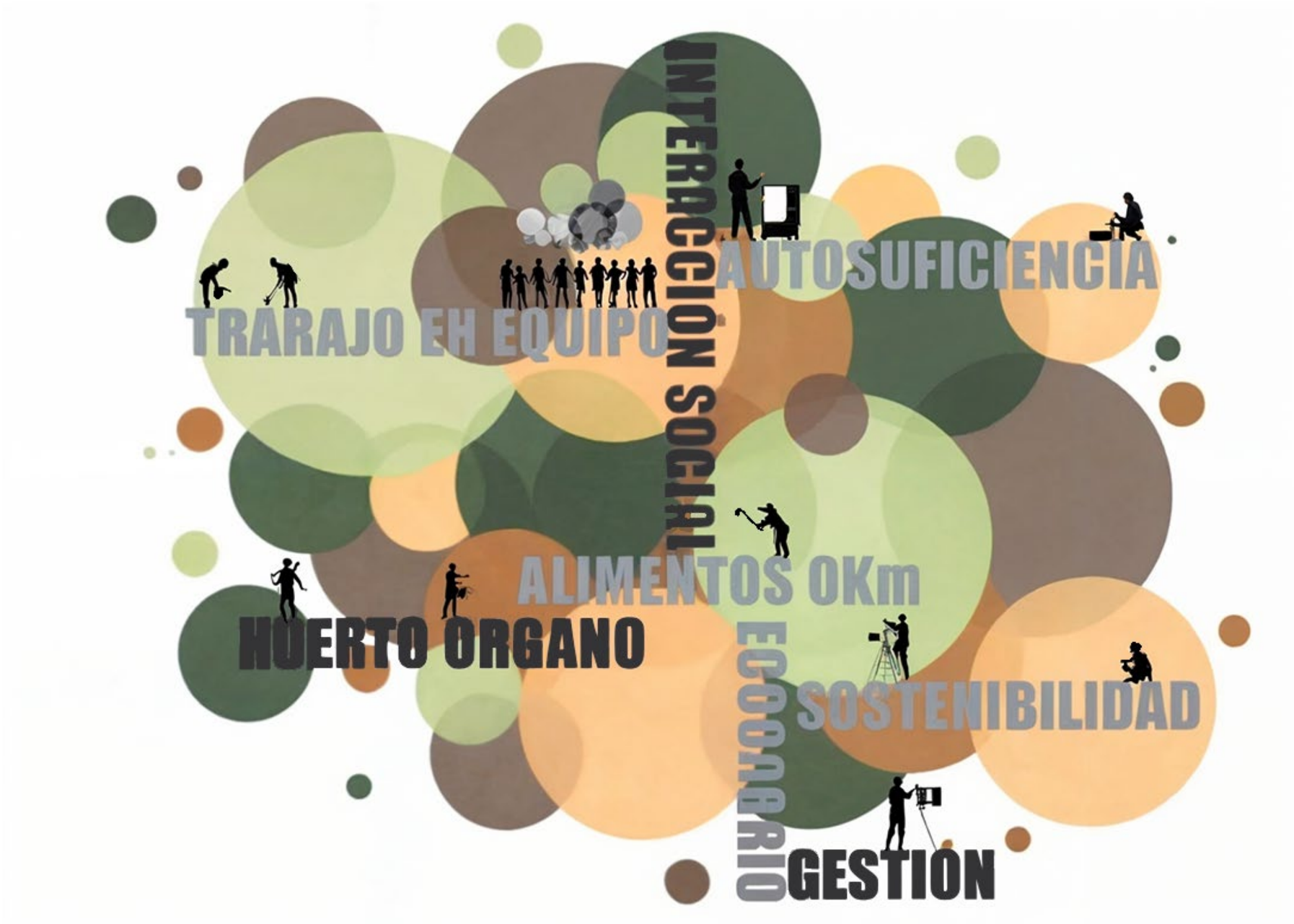


Imagen propia

11 PROPUESTA

La propuesta que este trabajo presenta tras el anterior estudio realizado tanto de la situación social, el estado actual del barrio y la importancia histórica en la ciudad, el proyecto se presenta como una iniciativa audaz y pionera que busca transformar el estilo de vida urbano. El Barrio del Carmen en Valencia se propone como un reto sobre el que actuar.

Con un enfoque innovador y comprometido con un futuro más ecológico y sostenible, el objetivo principal es redefinir la identidad del barrio, centrándose en potenciar la vida de más tradicional, apoyándose en el valor histórico de la ciudad, el auto abastecimiento basado en un futuro más sostenible y con una visión de reducción de residuos producidos por la urbe y resaltar la importancia de los pequeños gestos que crean la identidad de un barrio confiando en un grupo social que trabaja unido con un mismo fin de desarrollo sostenible.

La propuesta se basa en la integración entre un espacio residencial en pleno centro de una gran ciudad como Valencia y la convivencia de un sistema innovador, se estaría hablando del sistema de Acuaponia. Las ventajas de este sistema proporcionan un nuevo estilo de vida para los residentes así como a los usuarios que deseen colaborar con este proyecto.

Por lo que para antes de conocer la propuesta se ha de conocer qué es la acuaponia.

¿QUÉ ES LA ACUAPONIA Y QUÉ BENEFICIOS OFRECE?

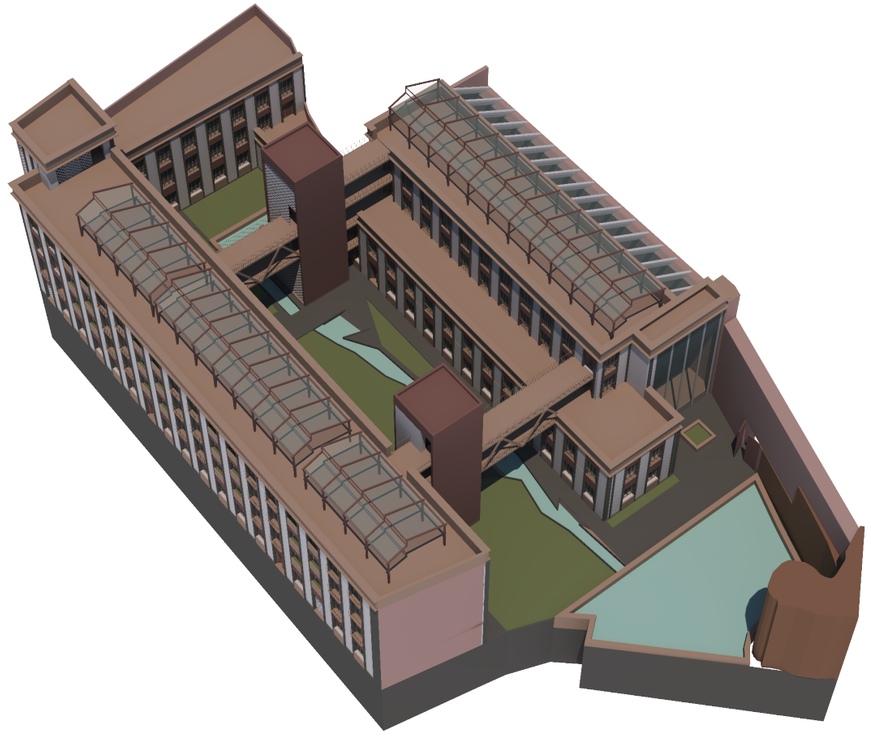
Para entender como funciona un sistema de acuaponia hay que verla como la mezcla entre el método de cultivo de hidroponia con la acuicultura, creando un círculo vicioso positivo y automático del cual le hombres puede beneficiarse.

LA HIDROPONIA: La hidroponia es un método de cultivo de alimentos vegetales que utiliza soluciones nutritivas en lugar de suelo (agua con aditivos). Las raíces de las plantas se encuentran suspendidas en agua enriquecida con nutrientes esenciales, permitiendo un crecimiento más rápido y eficiente, el tiesto donde se soporta el brote por lo general suele ser una esponga que le permita estar en contacto con el agua constantemente, aunque en otras ocasiones pueden ser unas gravas de gran tamaño de arcilla o plásticos reciclados dependiendo las necesidades del fruto. Este sistema es ideal para espacios urbanos y áreas con suelo poco fértil, ya que permite un control preciso sobre los nutrientes y las condiciones de crecimiento, optimizando la producción de alimentos en un entorno sostenible.
La hidroponía permite cultivar una amplia variedad de plantas de manera eficiente, como por ejemplo:
Lechuga/ Espinaca/ Fresas/Tomates/ Pepinos/ Pimientos/ Hierbas aromáticas (como albahaca, menta, cilantro)/ Kale/ Brócoli/ Berenjenas/ Cebollas/ Zanahorias/ Melones/ Rábanos/ Col rizada (Kale) / Acelga/ Apio/ Calabacines/ Guisantes....

LA ACUICULTURA: La acuicultura es el cultivo y crianza de organismos acuáticos, como peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas, en condiciones controladas. Este método se utiliza para producir alimentos, restaurar hábitats acuáticos, reponer poblaciones de especies en peligro y criar organismos para acuarios y otros usos comerciales. La acuicultura puede realizarse en cuerpos de agua dulce o salada y emplea diversas técnicas para optimizar el crecimiento y la salud de los organismos cultivados, en este caso el proyecto cuenta con un sistema de agua dulce, por lo que se pueden encontrar peces como: Tilapia: Rápido crecimiento y fácil de criar./ Bagre (Catfish): Resistente y popular en acuicultura./ Trucha Arcoíris: Requiere agua fría y corriente./ Carpa: Común en muchas partes del mundo./ Perca Europea: Valorada por su carne./ Pacu: Relacionado con las pirañas, pero herbívoro./ Amur Blanco (Grass Carp): Se alimenta de vegetación acuática./ Pejerrey: Popular en algunas regiones por su sabor./ Lobina Negra (Black Bass): Preferido por pescadores deportivos y criadores./ Carpa Koi: Aunque se cría más por ornamentación, es comestible. Siendo la Tilapia, la Carpa, el Pejerrey y la Lobina los más famosos para su cuidado y consumo.

Proyecto

SEMILLA



Ahora bien, la acuaponia es el uso de estos dos sistemas de producción dentro de un ciclo constante y retroalimentado,

¿DE QUE MANERA SE UNEN ESTOS DOS SISTEMAS?

En resumen: Con los sistemas se crea un sistema en ciclo simbiótico donde los desechos producidos por los peces son utilizados como nutrientes por las plantas, y a su vez, las plantas ayudan a purificar el agua para los peces.

El ciclo comienza con,
1º, Los peces son alimentados diariamente con alimento adecuado para su especie y en las cantidades correctas para asegurar su crecimiento y bienestar. A medida que los peces digieren el alimento, producen desechos ricos en amoniaco, que es tóxico para ellos en altas concentraciones.

2º, Este agua sucia es bombeada y dirigida a unos tanques de almacenamiento exteriores para la conversión del amoniaco. Para ello el agua sucia se pasa a traves de un filtro par retirar elementos pesados, a un segundo tanque o depósito donde se cuenta con bacterias nitrificantes, estas juegan un papel crucial en la acuaponia. En estos tanques, en su interior suelen tener piezas de plástico recicladas que generan superficien donde se aloja la bacteria. Hay dos tipos principales de bacterias involucradas:

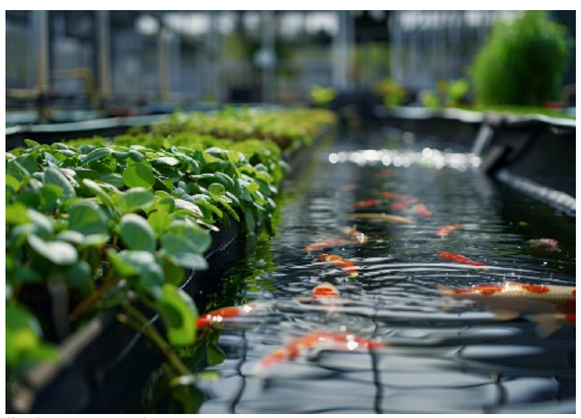
Nitrosomonas: Estas bacterias convierten el amoniaco en nitritos (NO2-), que también son tóxicos para los peces.
Nitrobacter: Estas bacterias convierten los nitritos en nitratos (NO3-), que son mucho menos tóxicos y pueden ser utilizados como nutrientes por las plantas.

3º, El agua rica en nitratos se bombea desde el tanque de bacterias a un tercer tanque o depósito y de aquí ya es bombeado a los conductos de circulación de cultivos de las plantas, y estos tienen diversas formas según la etapa del brote, si es temprana se colocan en unas planchas de corcho flotantes hasta que comienzan a echar raíces y pasan a los conductos de cultivo. Las plantas absorben los nitratos y otros nutrientes del agua, utilizándolos para su crecimiento. Este proceso ayuda a limpiar el agua, eliminando los compuestos que podrían ser perjudiciales para los peces.

4º, Después de que las plantas absorben los nutrientes, el agua purificada regresa al tanque de peces. Este ciclo continuo asegura que los peces tengan un ambiente saludable y que las plantas reciban un suministro constante de nutrientes.

Este proceso no solo es eficiente y sostenible, sino que también produce tanto vegetales como pescado para su consumo de manera eficiente.

NOTA; Para asegurar el bien estar del los peces, es de extrema necesidad asegurar que los conductos vegetales tengan un continuo mantenimiento entre cada cosecha así como la prohibición del uso de productos químicos como insecticidas en las plantas ya que esta acabaría en el estanque de peces. Por ello se recomienda solo el uso de productos ecologicos y 100% naturales, lo que asegura un alto nivel ecológico en los productos producidos.


Un sistema acuaponico


Truchas


Filtro


Cama de cultivo


Conductos de cultivo



El ciclo de la acuaponia

El proyecto, además del sistema acuponico cuenta con más sistemas y elementos que contribuyen al cuidado del medio, como por ejemplo:

-Autonomía energética: Toda la cubierta de los dos edificios principales cuentan con una especie de invernadero hechos con una estructura metálico y paneles de metacrilato transparente, sobre esta estructura, para la protección y creación de sombras, toda la cubierta de dichos invernaderos están cubierta con placas solares integradas en el diseño. Para garantizar la autosuficiencia energética completa, se cuenta con una sala de baterías en planta baja, las cuales podrían abastecer al complejo de energía durante 3-4 días.

-Producción de alimentos 0km: Además del sistema de acuaponia el cual abastece de vegetales y pescado a los residentes del complejo, la propuesta añade un pequeño espacio para aves de corral, el área se ve delimitada por un vallado y cuenta con el segundo estanque del patio central y de un apartado del edificio para el mismo gallinero. Los animales pensados para esta sección seria la de Patos y Gallinas ponedoras para suministrar huevos y carne en la alimentación producida, estos animales así como los peces estarían sujetos a cartilla veterinaria. Todos estos animales, tanto las aves como los peces pueden vivir en armonía ademas de contribuir como parte del ecosistema que se pretende generar.

Fuera del sistema hidropónico, en el patio central se propone la plantación de arboles frutales de diferentes clases, de esta manera se puede aprovechar mejor las estaciones, y proporcionan además de alimento una imagen mas colorida, así como un aroma natural en el ambiente

-Recolector de agua: El complejo cuenta con un sistema de recogida de agua pluviales, y es llevada aun tanques de reserva, este agua es filtrada y inyectada en el sistema de cultivos tanto tradicional (el arbolado y huerta de caballones) como en el sistema de acuaponia, de esta manera se aprovecha las escasas pero monzónicas lluvias de Valencia. Darle un segundo uso al aguan antes de que sea retirada por el sumidero es un acto que contribuyen como medida de respuesta a la sequía que esta viviendo el país.

Por otra parte, las viviendas pueden contar con un sistema de recicle de sus aguas grises para su reutilización, por ejemplo el agua de la ducha, o del lavamanos del baño puede ser reconducida filtrada y usada para llenar la misma cisterna del wc o para el mismo riego de las jardineras de la vivienda.

-Reducción de la huella de carbono: Desde la fase de diseño del proyecto ya se tiene en cuenta la reducción de esta huella, por ello se ha pensado en un sistema de piezas prefabricadas, para así reducir los tiempos de construcción ya que vendrían ensamblados de taller, de esta manera también se reduce la cantidad de maquinaria necesaria para la construcción del mismo. También el material empleado contribuye ya que la madera es un elemento que cuenta con mucho menor impacto ambiental que si fuera de hormigón por ejemplo. El material también contribuye en el ahorro energético, ya que la capacidad aislante tanto térmica como sonora mejoran mucho las capacidades de las viviendas y del complejo.



Colaboración agraria

Otra de las propiedades que se le atribuye al proyecto es la incentivación de interacción social entre usuarios, para ello el proyecto propone diversas actividades como:

-Voluntariados: El proyecto cuenta con un sistema de jornadas y actividades en las que los usuarios del barrio o usuarios con intereses cercanos, participen junto con los residentes en actividades como, la siembra de alimentos, la colocación de brotes en camas de cultivo y sus posteriores fases en las que han de ser cambiada a los conductos de cultivo, incluso la alimentación de los animales como las aves y peces del patio central, o la cosecha y recolecta de alimentos,en estos casos los voluntarios pueden quedarse con una parte de la cosecha a modo de regalo y agradecimiento.

El complejo también cuenta con áreas de recreo y ocio ademas de los espacios de producción, de esta manera se incentiva la interacción social de los usuarios en los descansos de jornadas de actividades o en su final. Lo que se busca es la creación de un grupo social, colaborativo, en el que se enseñan los valores de trabajo en equipo, sostenibilidad, autogestión etc.

-Educación y cursos: Para la contribución a la sociedad, se proporcionan diversos cursos y actividades con un enfoque educativo, como por ejemplo: Jornada interactiva con grupos reducidos de colegios para que vieran como es la agricultura del futuro, cual es el ciclo del agua así como valores sostenibles y medioambientales. Otros cursos podrian estar enfocadas a edades mas adultas, ya que el programa prevee una escuela de cocina, la intención es la creación de cursos de cocina a partir de los productos producidos en el propio complejo. Esta idea no es tan disparatada al observar como el Restaurante SOLLO del Chef Diego Gallegos, en Fuengirola (Málaga), este restaurante solo sirve platos realizados con alimentos producidos por su propio sistema acuaponico. Por lo que montar una escuela o taller que publicite este tipo de restaurantes sostenibles puede contribuir en la mejora del medio en un futuro.

A su vez, a la vez que cuenta con un área de cocina también dispone con una zona de taller, en ella se pueden realizar diversas actividades, desde actividades de carpintería donde se realicen casita de pájaro para ayudar a las aves de Valencia, hasta actividades de teatro, danza, charlas, actividades lúdicas, etc...

Hay que mencionar que para la sustentación y mantenimiento del proyecto, es comprensible entender que algunos de los cursos y actividades propuestas requieran un precio de matriculación para sufragar los costes de mantenimiento.
Otra de las contribuciones económicas es el alquiler de las viviendas, este es de un precio reducido ya que los residentes se encargan de organizar y mantener la propuesta activa, de forma obvia los residentes han de tener conocimiento básico además de el compromiso y el interés para promover este estilo de vida.
Así mismo, para promover el comercio local, los excesos obtenidos tras las cosechas y tras los repartos entre los residentes y colavoradores, son vendidos en los mercados locales como productos 0km y completamente ecológicos.



Pero para terminar de ver como encaja el proyecto es necesario hacer una batería de preguntas al proyecto:

¿CÓMO INFLUYE EL PROYECTO EN EL BARRIO?
De forma física y directa llama la atención al estar hecho en madera en un barrio de ladrillos, aunque para una mejor integración se mantiene el ritmo de llenos y vacíos así como la altura de cornisa. Por otra parte proporciona un espacio verde en pleno centro el cual permite reoxogenar la zona y dar un aroma mas fresco a las calles próximas.

¿QUÉ APORTA TU PROYECTO A LA SOCIEDAD?
Genera actividades creando vínculos entre los usuarios. Da una nueva visión de modo de vida dentro de las urbes y proporciona productos 0km y producidos de forma completamente natural por los mismos usuarios del barrio. Esto contribuye en la toma de conciencia sobra alimentación de los usuarios.

¿CUAL ES EL CORAZÓN DEL PROYECTO?
El sistema de acuaponia sin lugar a duda, la creación de unos estanques de agua con una amplia variedad de fauna de agua dulce, conjunto con los jardines del patio central, y el edificio selva de hidrocultivos, esto genera una esencia autentica y propia del proyecto. Ademas este sistema se encarga de refortalecer los objetivos del proyecto

Los embalses de agua hacen de espejo a los restos de la muralla árabe y la acequia propuesta imita a la acequia de Rovella, reconociendo así el valor histórico del lugar sin dejarlo caer en el olvido

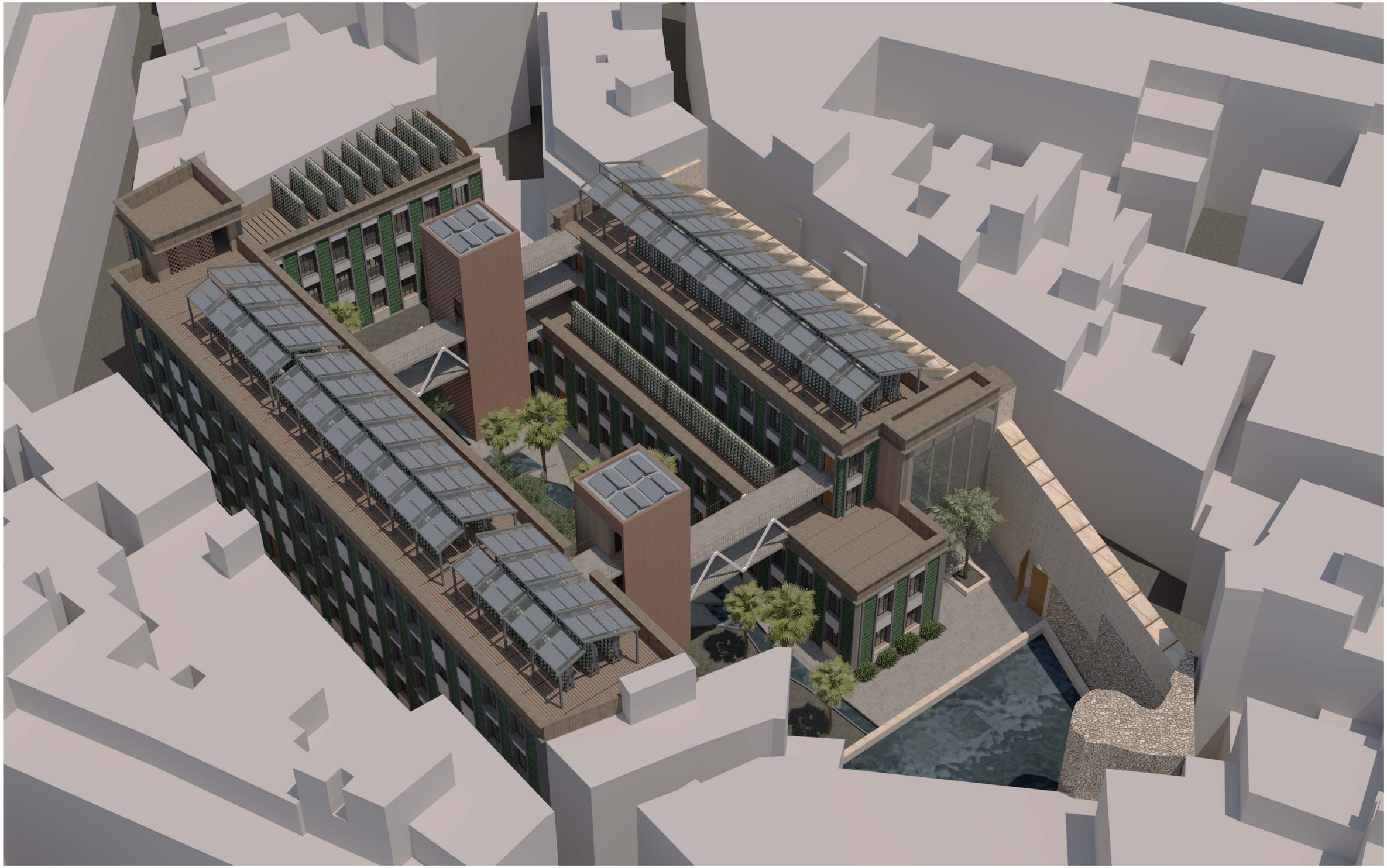
Los cultivos del jardín central no solo recuerdan a la tradición histórica de la huerta valenciana sino que junto con los hidrocultivos se nos demuestra que con las nuevas tecnologías han evolucionado los sistemas de producción primaria.

Las actividades como, voluntariado, jardinería, escuela de cocina, gestión de recursos etc, potencian la interacción social del barrio y el crecimiento cultural de una sociedad.

¿QUÉ CARÁCTER APORTA EL PROYECTO AL BARRIO?
Una nueva visión de estilo de vida urbana, ademas de que proyecta un interés social por una metodología de vida mas sostenible y respetuoso con el medio.

¿CÓMO AYUDA TU PROYECTO AL MEDIO?
Con el sistema de reciclado de agua se reduce el consumo de agua en agricultura. Se asegura una producción libre de fertilizantes químicos y mas limpia, ademas que el producto seria de 0km. Reoxigena y purifica el aire del barrio.

¿CÓMO SE HABITA EL PROYECTO?
De manera colaborativa, el sistema funciona gracias a la suma de trabajo en equipo con actividades y curso por lo que una interacción social esta asegurada, ademas el proyecto cuenta con espacios de ocio y recreo para el disfrute de los usuarios.



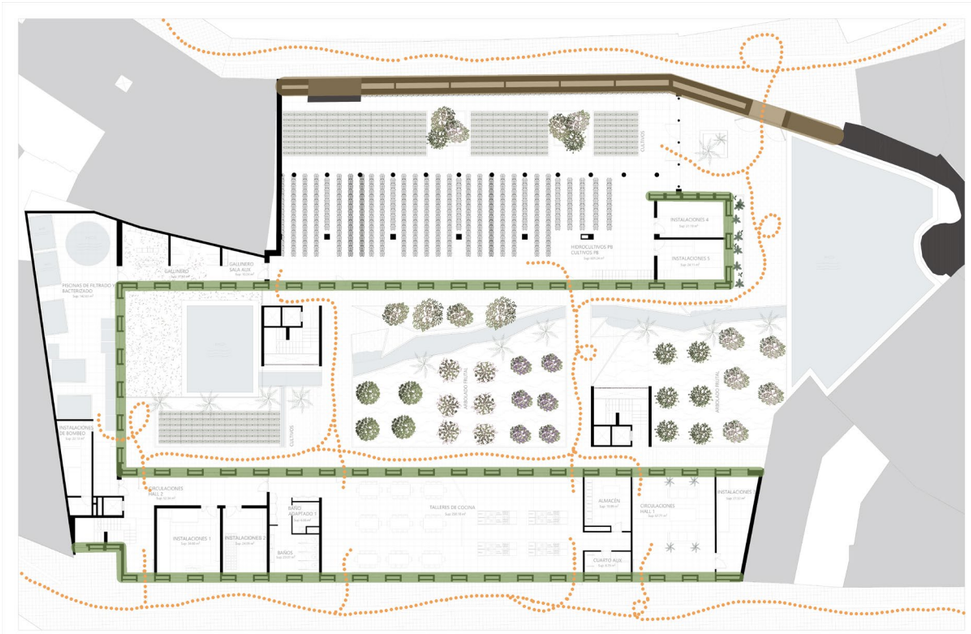
12 ORGANIZACION

La disposición de los edificios en la parcela primero se toma la decisión de crear dos volúmenes que complenten la fachada de la manzana cerrando así el hueco que forma el descampado actual de la parcela. Esta decisión se toma a partir de la trama compacta que tiene el barrio, para una mejor integración, además se decide mantener la misma altura de cornisa que los vecinos laterales y se decide generar una trama de llenos y vacíos similar a la de los edificios colindantes.
Esta decisión contribuye a la estructura ya que de decide que los llenos compongan un cajón estructural a modo de muro de carga, este cajón tiene una dimensión de 1.5m x 0.5m. y en los huecos, este se alterna entre balcones y jardineras. Este sistema de fachada se mantiene en todas las fachadas salvo en la fachada que da a la Calle Salinas.

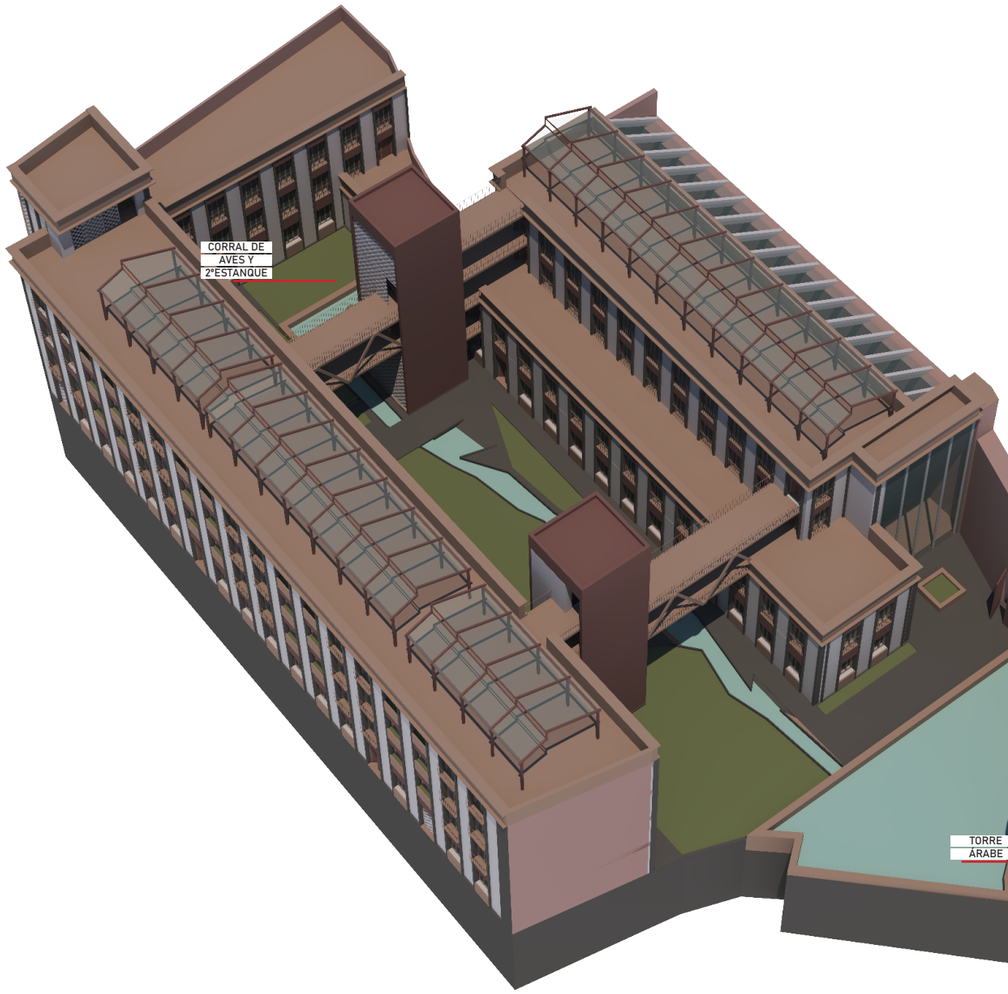
En la Calle Salinas se toma la decisión de erigir un muro de grosor similar a la muralla de 1.5m de espesor. Este muro imita lo que fue en su día la muralla, por ello el espacio ocupado por la edificación se retranquea para conectar con el tramo final de los restos de la muralla que conectan con la torre. Ese espacio ensancha la calle permitiéndola que respire, y se toma como punto para crear un portón de acceso al patio central del proyecto.

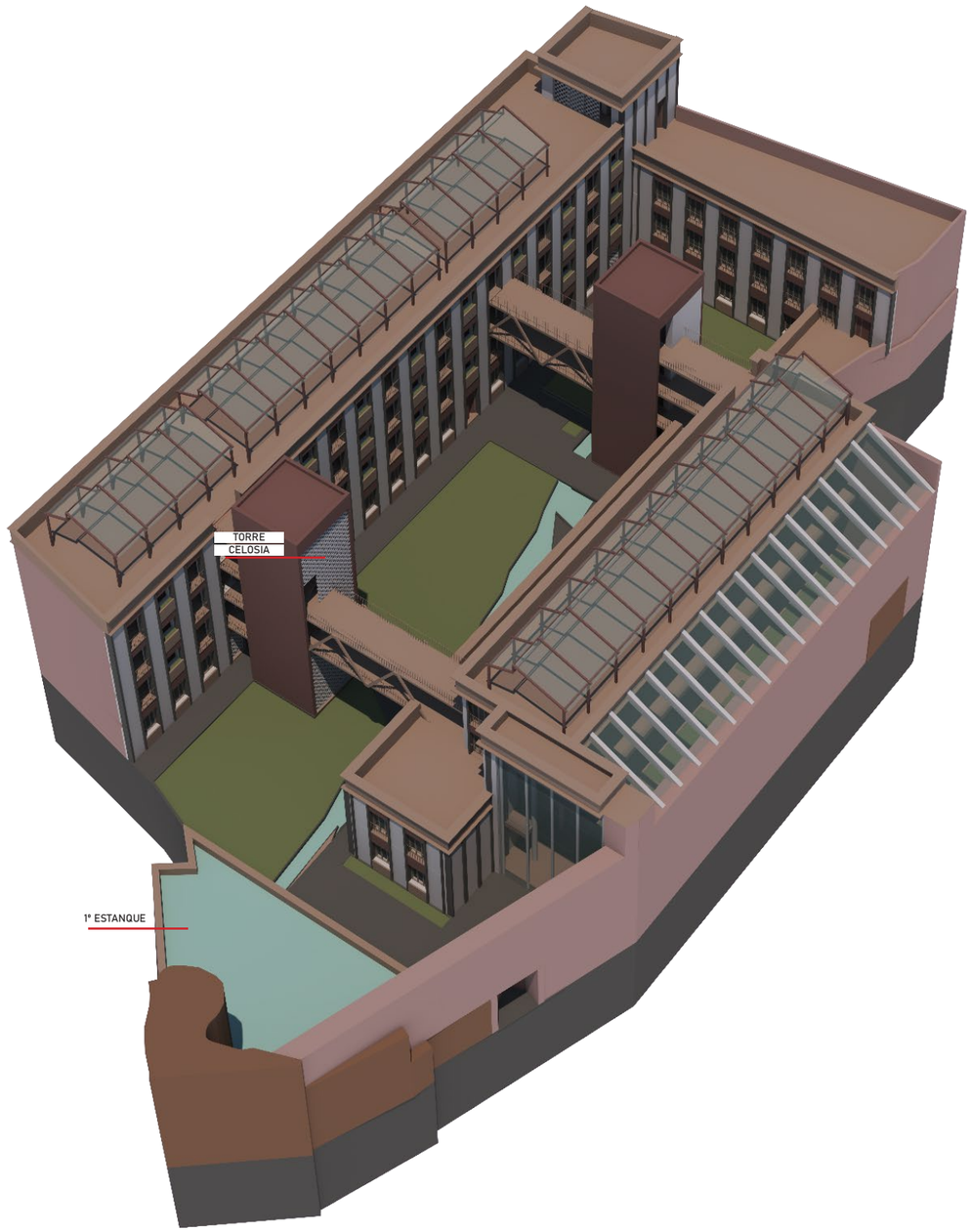
En cuanto a diseño del patio central, desde un primer momento la idea de los dos estanques de agua para el uso como tanque de peces para el sistema de acuaponia se mantiene, aprovechando el desnivel de la parcela se permite la creación de un arroyo a modo de acequia que porta agua desde uno al otro. Este hecho se apoya en la idea de la acequia real que transcurre unos metros mas abajo. Esta acequia cuenta con unas zonas donde le bordillo se tumba y queda en oblicuo permitiendo a los usuarios acercarse mucho mas al flujo de agua incluso caminando. (ver detalle constructivo de acequia)
El segundo estanque, el más alejado de la torre esta destinado para el criadero de aves, que componen el pequeño triangulo a su costado, de esta forma se termina de dar la continuidad al edificio, y se aprovecha el espacio.

En el patio central además de un jardín frutal y algunos cultivos cuenta con dos torres compuestas por dos hojas de ladrillo caravista portantes, una cara celosía, soportada por unas subestructura metálica y un alma creado por la estructura de las escaleras de CLT a modo de celosía cosiendo las dos hojas de ladrillo, a su vez para darle estabilidad le acompaña el cajón del ascensor también realizado en CLT.






CORRAL DE
AVES Y
2ºESTANQUE
TORRE
ÁRABE


TORRE
CELOSIA
1º ESTANQUE

En cuanto al diseño de los edificios, se dividen en los dos principales,uno para el uso de talleres en planta baja y residencial en el resto de planta y el segundo edificio que se dedica al uso productivo con sistemas hidropónicos, con una planta de ocio y procesado de productos en la planta primera.
La comunicación entre estos dos edificios se realiza de forma directa a través del patio central o de las pasarelas que atraviesan las torres de comunicaciones verticales. También existe un apéndice del primer edificio que queda con un uso exclusivo para el procesado de aguas del sistema acuaponico y almacenamiento de producto.

Para explicar la formación de los edificios, se han de comentar según su uso:

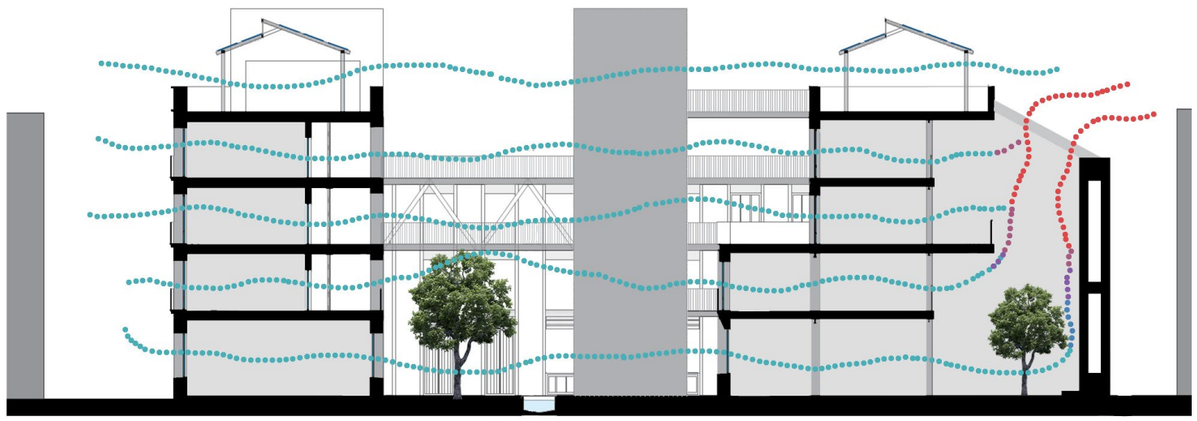
-Edificio de producción agraria: Este edificio se encuentra más próximo a la muralla, sirviendo a la calle Salinas, de echo una de sus fachadas la compone el colosal muro realizado con un doble capa de BTC (bloque de tierra compactada).
El edificio esta compuesto por tres forjados en su interior que terminan en un voladizo en el mismo interior, de esta manera se deja un espacio con “la muralla” permitiendo generar un espacio de triple altura que contempla el muro, este muro además esta recubierto con conductos de cultivo hidropónico, por lo que muestra como la historia y la tecnología pueden dialogar en un mismo espacio. El espacio de triple altura longitudinal se emplea para el cultivo tradicional a los pies del muro y bajo un lucernario móvil que atraviesa todo el lugar , de esta manera se genera una especie de chimenea térmica de las bandejas que conforman los forjados.

Los forjado generan un retranqueo distinto de esta manera se pueden generar vistas entre los mismos creando un dialogo entre los distintos espacios.

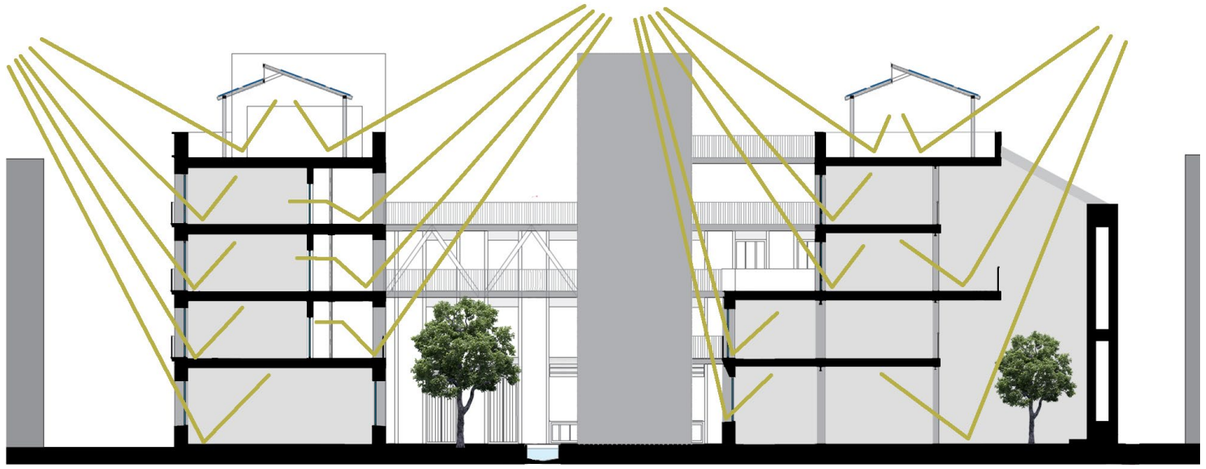
En la fachada interna, también sufre un retranqueo, esto esta pensado para generar mas área de cultivos a cielo abierto pero también pensado para el ocio y recreo de los usuarios, tanto en la terraza de planta segunda como en la terraza mas intima de planta primera que se encuentra sobre la cubierta del refugio para aves, disponen de mesas y asientos para realizar pic-nics meriendas o charlas al aire libre para fomentar la interacción social.

-Por otra parte las azoteas de los dos edificios cuentan con unos invernaderos longitudinales cubiertos por placas solares, para el aprovechamiento de espacio completo y causar sombra. Estas especies de carpas pueden o no estar selladas dependiendo los intereses de la producción.

Ventiación natural



Incidencia solar



-Edificio residencial: Este edificio se encuentra más alejado a la muralla, sirviendo a la calle Baja, este edificio cierra el hueco de fachada que existe actualmente, ayuda así a la conformación de las calles tan famosas del centro que son estrechas y con edificios que generan la sensación de desfiladero. Para suavizar esa sensación de la fachada cuenta con jardineras las cuales posiblemente estén en flor en los meses de primavera añadiendo color, olor y vida a la calle.

En cuanto a la distribución interna es muy simple y compacta.
En planta baja se realizan hasta cuatro accesos, dos para el edificio en general y otras dos que permiten el acceso a uno de los talleres y aula de cocina, estros dos últimos componen un gran sala central.

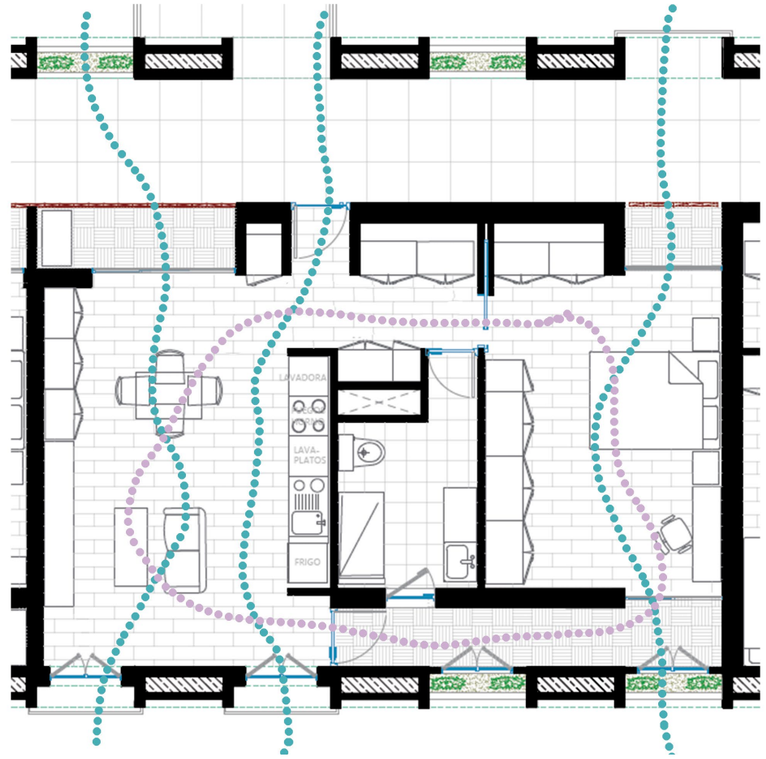
En el resto de plantas se componen por cinco residencias por planta intercomunicadores por pasillo distribuidor. El pasillo se piensa de forma abierta al jardín interior, ademas de contar con 2m de ancho para que no de la sensación de ser angosto, ademas de que permite recobrar esa tradición de salir a tomar la fresca con los vecinos en el portal de cada casa. Por otra parte referente al pasillo, las viviendas cuentan con una banda de armarios o galerías para garantizar la privacidad respecto al vecino que pasea por el distribuidor. Las galerías cuentan con una cara de cristal corredera siendo esta las puertas correderas de la vivienda y una hoja de celosía cerámica fija. Esto permite que el residente cuenta con cierta privacidad gracias a ese filtro que ofrece la galería, de cierta manera conectar la vivienda con el exterior al ampliar la vivienda abriendo las puertas correderas.

De similar manera ocurre en el otro extremo, un primer filtro de ventanas y jardinera protege la galería que actua como invernadero en invierno y como ampliación de la vivienda en los meses de verano, como sucede con las técnicas empleadas por Lacaton y Vassal.

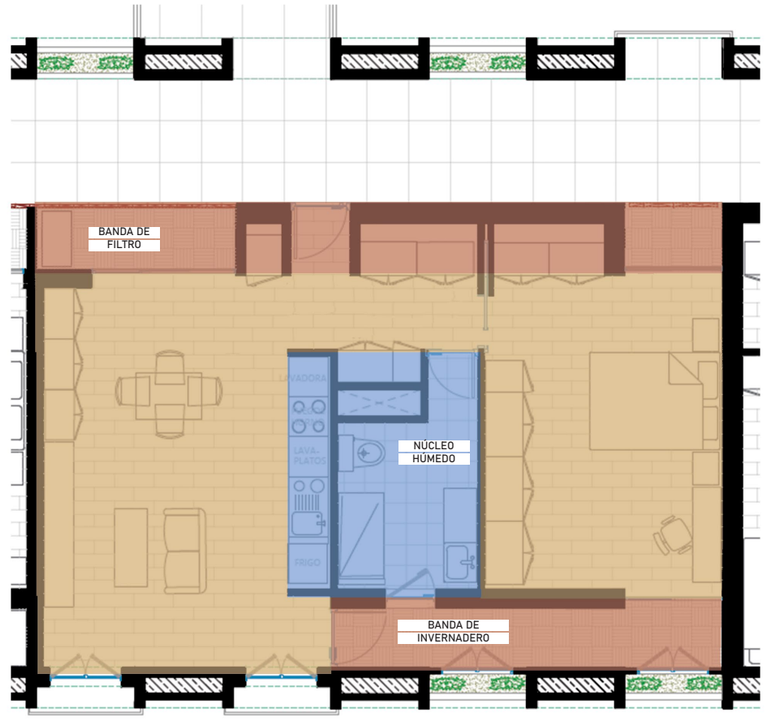
Con este sistema de ventilación natural se permite o bien ventilar la vivienda completamente (linea de puntos azul) o reconducir el aire por dentro de la vivienda recirculando el calor de la vivienda, (linea de puntos morada)

La distribución de las viviendas dentro de esas dos áreas se basan en el fundamento de que existe un núcleo húmedo en el centro arropando las montantes y bajantes y siendo redada por toda la zona de día.

Ventilación



Zonificación



13 PROGRAMA

Superficies mínimas:

PLANTA BAJA, TOTAL: 1347 m²

-HALL :119 m²
- -HALL 1: 67 m²
- -HALL 2: 52 m²

-TALLERES DE COCINA: 257 m²
- -TALLERES DE COCINA: 230 m²
- -ALMACEN: 19 m²
- -CUARTO AUXILIAR: 8 m²
- -BAÑO: 23 m²
- -BAÑO ADAPTADO: 5 m²

-CUARTO DE INSTALACIONES: 130 m²
- -INSTALACIONES 1: 34 m²
- -INSTALACIONES 2: 24 m²
- -INSTALACIONES 3: 27 m²
- -INSTALACIONES 4: 21 m²
- -INSTALACIONES 5:24 m²

-GALLINERO: 77 m²
- -REFUGIO: 37 m²
- -SALA AUX: 10 m²
- -CORRAL: 30 m²

-PISCINAS DE FILTRADO Y BACTERIZADO:142 m²

-SALA DE BOMBEO: 22 m²

-HIDROCULTIVOS: 600 m²



PLANTA BAJA

Superficies mínimas:

PLANTA PRIMERA, TOTAL: 884 m²

-CIRCULACIONES :140 m²
-CIRCULACIONES 1: 110 m²
-CIRCULACIONES 2: 30 m²

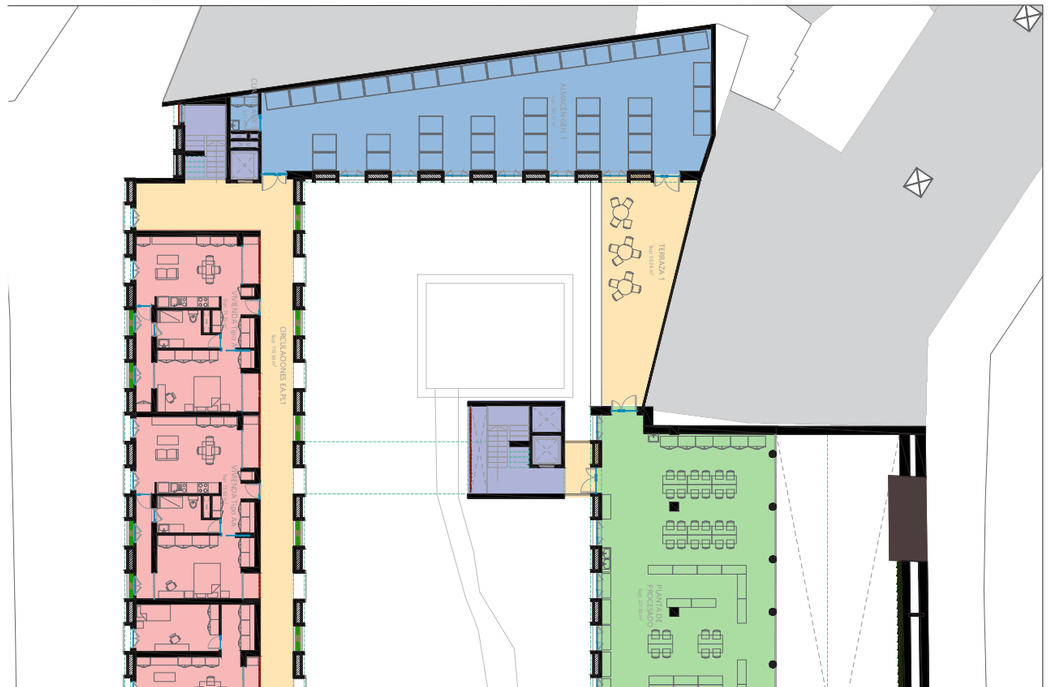
-VIVIENDAS: 192 m²
-VIVIENDA A: 70 m²
-VIVIENDA AA: 70 m²
-VIVIENDA B: 91 m²
-VIVIENDA C: 70 m²
-VIVIENDA D: 80 m²

-ALMACEN: 180 m²
-ALMACEN 1: 162 m²
-ALMACEN 3: 18 m²

-TERRAZA: 50 m²

-ESPACIO DE RECREO:101 m²
-SALON DE COMUNIDAD: 73 m²
-BAÑO: 23 m²
-BAÑO ADAPTADO: 5 m²

-PLANTA DE PROCESADO: 221 m²



PLANTA PRIMERA

Superficies mínimas:

PLANTA SEGUNDA, TOTAL: 925 m²

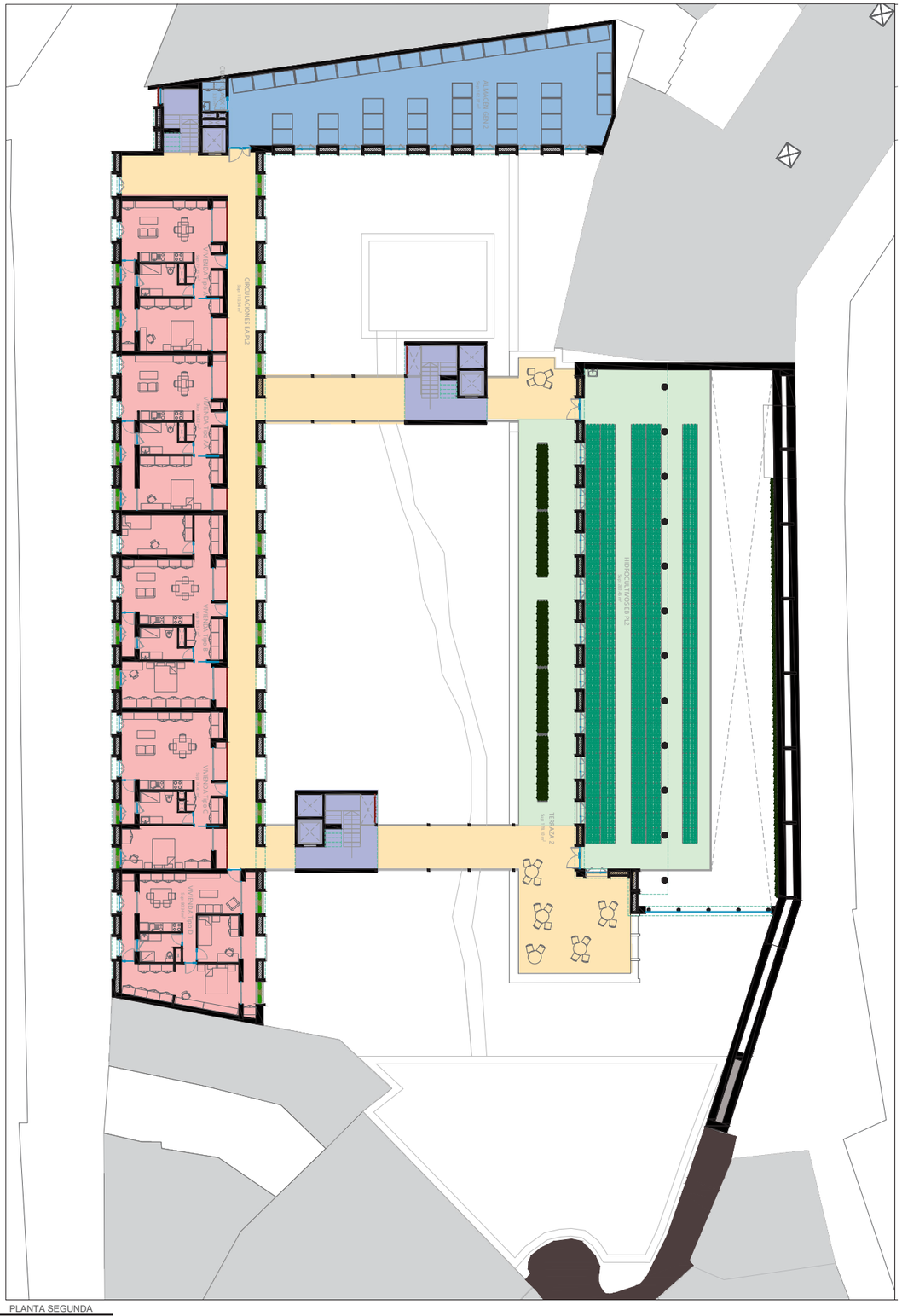
-CIRCULACIONES :110 m²

-VIVIENDAS: 192 m²
- -VIVIENDA A: 70 m²
- -VIVIENDA AA: 70 m²
- -VIVIENDA B: 91 m²
- -VIVIENDA C: 70 m²
- -VIVIENDA D: 80 m²

-ALMACEN: 165 m²
- -ALMACEN 2: 162 m²
- - CUARTO AUXILIAR: 3 m²

-HIDROCULTIVOS: 280 m²

-TERRAZA:178 m²



Leyenda

- Almacen
- Núcleo de conexiones
- Área de cultivo
- Vivienda
- Circulacioes exteriores

PLANTA SEGUNDA

Superficies mínimas:

PLANTA TERCERA, TOTAL: 636 m²

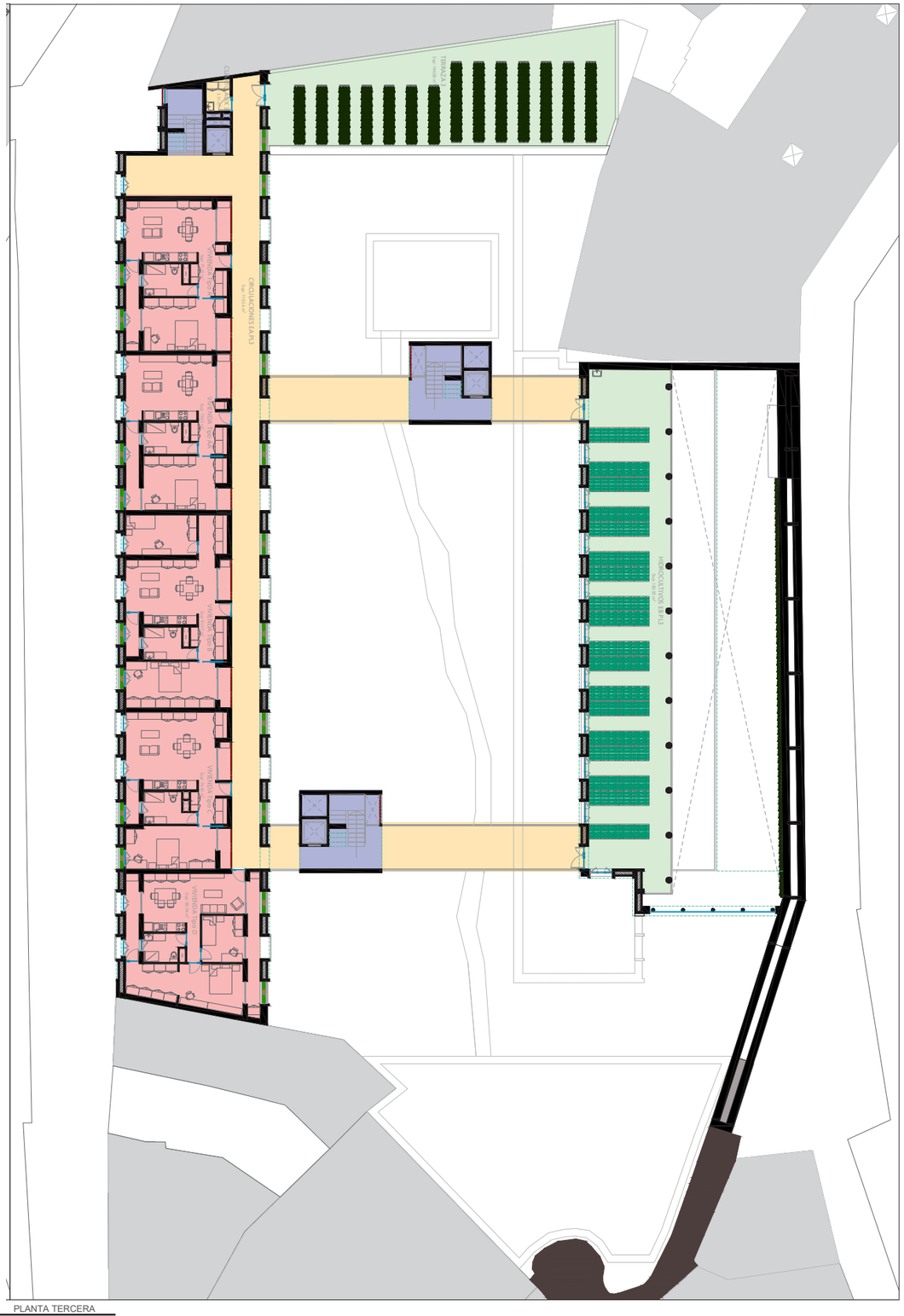
-CIRCULACIONES :110 m²

-VIVIENDAS: 192 m²
- -VIVIENDA A: 70 m²
- -VIVIENDA AA: 70 m²
- -VIVIENDA B: 91 m²
- -VIVIENDA C: 70 m²
- -VIVIENDA D: 80 m²

- CUARTO AUXILIAR: 3 m²

-HIDROCULTIVOS: 185 m²

-TERRAZA DE CULTICO 3:146 m²



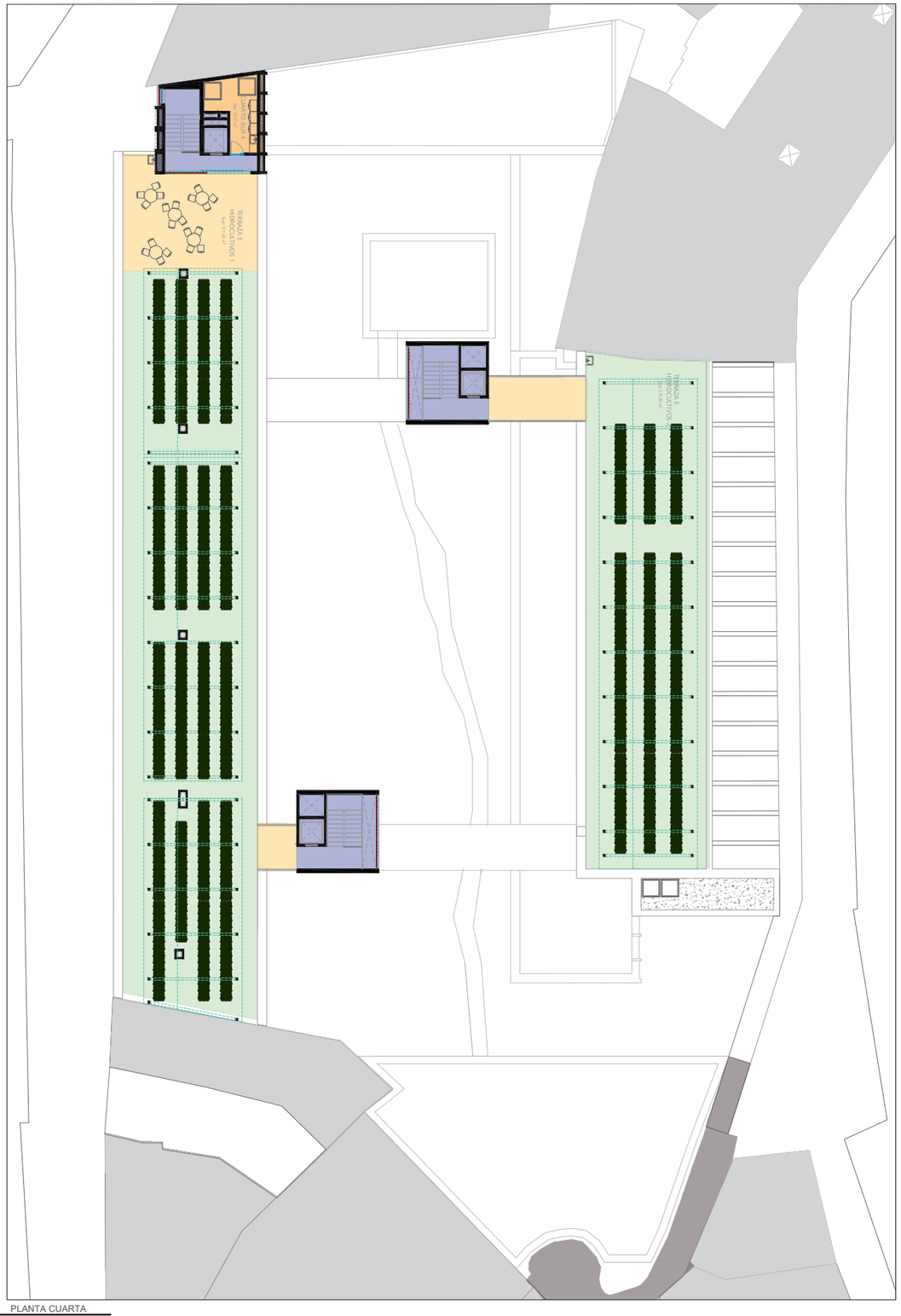
PLANTA TERCERA

Superficies mínimas:

PLANTA CUARTA, TOTAL: 799 m²

- CUARTO AUXILIAR: 13 m²

-TERRAZA DE CULTICO:786 m²
-HIDROCULTIVOS 1: 511 m²
-HIDROCULTIVOS 2: 275 m²



PLANTA CUARTA

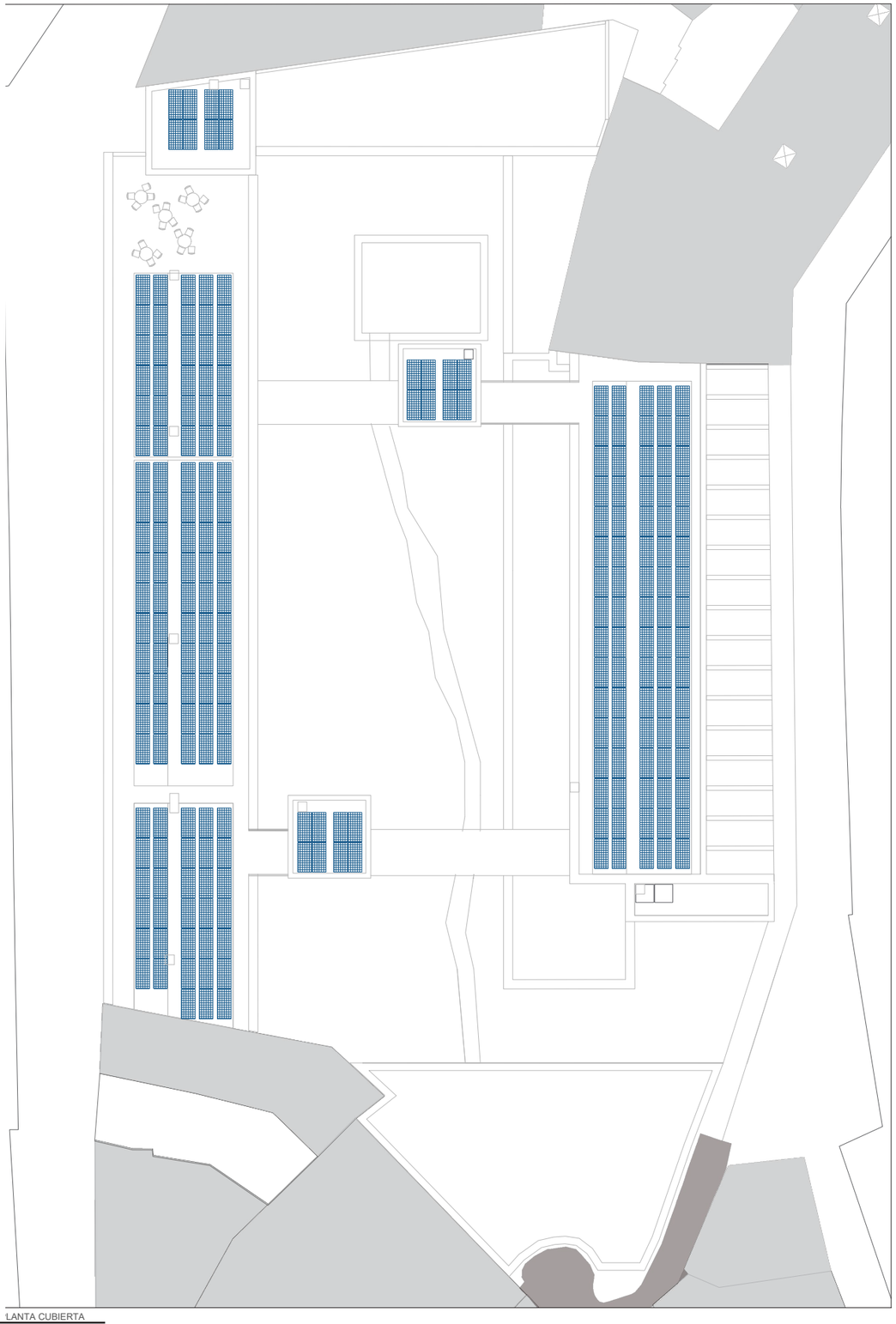
Leyenda

- Núcleo de conexiones
- Área de cultivo
- Circulacioes exteriores
- Cuarto de Instalaciones
- Instalación de placas solares

Superficies mínimas:

PLANTA CUBIERTA,

-PLACAS SOLARES 200 m^2



LANTA CUBIERTA

14 CONSTRUCCION Y MATERIALIDAD

-MATERIALIDAD

La materialidad principal del proyecto se basa en panelado de CLT de diversos espesores desde los tipos mas simplificados de tres capas como el CLT100, a CLT200 de cinco capas, estas capas van en direcciones contrapeadas para mejorar sus capacidades técnicas.
Para los forjados por ejemplo, si que se usa un tipo distinto de panel, ya que hablamos de luces de 9m por lo que se considera escoger, por sus cualidades resistentes y aislantes, el panel de CLT400, compuesto por dos paneles de CLT100 a modo de alas y alma de tablero de 6cm de espesor, y para mejorar las características va relleno de aislante. De esta manera se consiguen placas de 9x1.5m de superficie con tan solo 40cm de canto.

Gran parte del proyecto esta soportado por paneles de CLT150 a modo de muros pantalla, a excepción de las medianeras donde se escoge un panelado compuesto por uno de CLT100+CLT150 asegurando así tanto el aislamiento como la resistencia a carga.

Dentro de la parte estructural, el edificio cuenta con colaboraciones puntuales de perfiles metálicos estandarizados a modo de vigas o zunchos en puntos en los que interesa dejar visto el apoyo como ocurre en el edificio de producción vegetal. Entre los pilares interiores del edificio se disponen unas vigas metálicas especificadas en plano detalle, que permiten el apoyo de los paneles de CLT400 que forman el voladizo.

-FACHADA

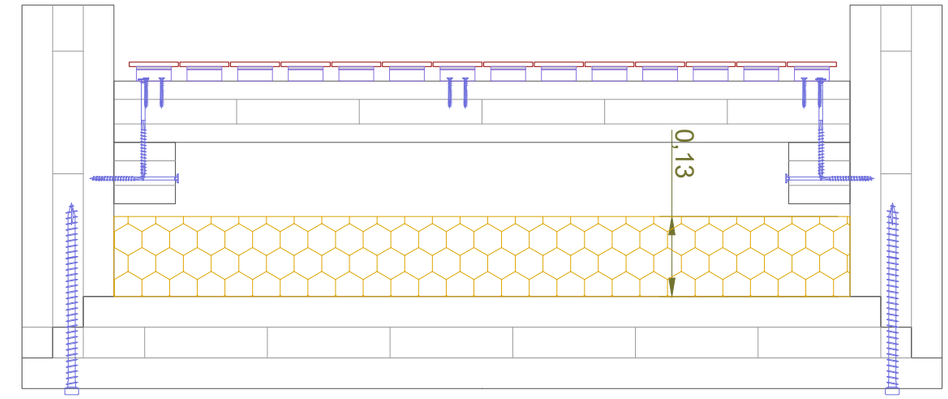
La fachada componen una parte esencial de la estructura portante, ya que esta se compone de unos cajones formados por CLT150 para la parte portante y CLT100 para el cierre de dicha cajonera. Este pilar de gran dimensión realmente trabaja como un muro o incluso un perfil UPN, ya que los forjados se apoyan en el panel mas grande de CLT150actuando de alma, de este salen dos alas del mismo material, estas alas tienen la función de estabilizar el panel principal. A estas se le anclan dos listones cuadrados los cuales sirven de tope para la colocación de la tapa una vez la pieza principal ya ha sido atornillada al siguiente elemento.

Su interior hueco aporta una ayuda a poder transcurrir bajantes de aguas pluviales por ahí. Además conforma un cámara de aire la cual es complementada con una lana de roca de 13cm de espesor para asegurar el aislamiento de las viviendas.

Por su parte internas tiene varios acabados dependiendo la ubicación en la que se encuentre, estas pueden ser o dejando la madera al desnudo, barnizado para protección pero con vista de las vetas de la madera o bien con un trasdosado de yeso para el paso de institucionales eléctricas si fuese necesario.

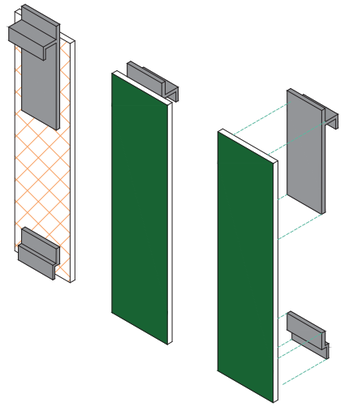
Por su cara externa cuenta con un acabado cerámico, este esta compuesto por piezas cerámicas vidriadas de distintas tonalidades ocres verdosas, las piezas de dimensiones de 30x8cm están fijadas químicamente a unas pletinas, que realizan la función de anclaje que a su vez estas se agarran a unos bastidores de aluminios anclados a la tapa de CLT100 dando la sensación de una cortina de piezas cerámicas. Por otra parte las dos alas del pilar se recubren con una chapa metálica de tono gris oscuro sobrepuestas entre sí para evitar la entrada de agua.

En la parte de huecos el acabado se realiza a con un SATE de mortero, con una tonalidad grisacea clara para contrastar con los elementos de la parte maciza.



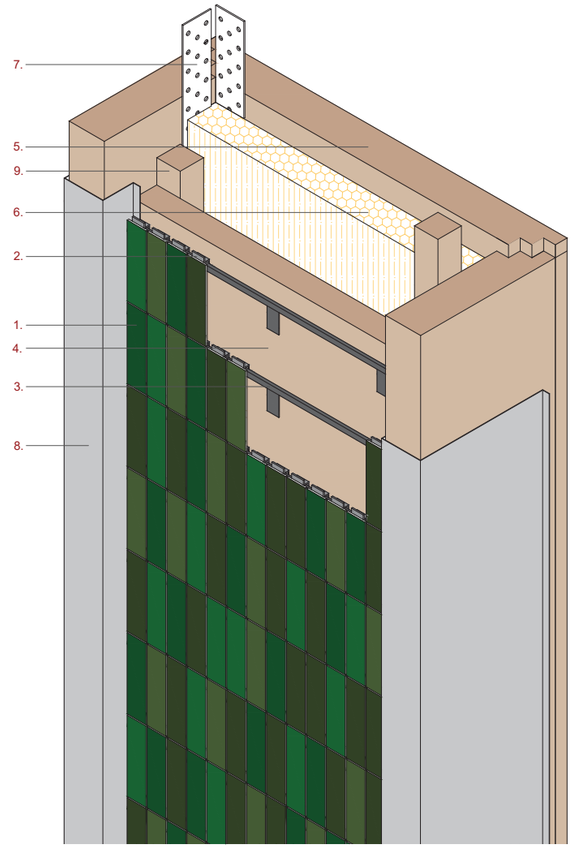
PLANTA

AXONOMETRÍA DE PILAR



Textura de pieza cerámica vidriada





Leyenda

1. PIEZA DE AZULEJO CERAMICO 30X8 cm
2. ANCLAJE MECANICO ADERIDO A LA CERAMICA
3. BASTIDOR DE RASTRELES METALICOS
4. PANEL DE CLT100
5. PANEL DE CLT150
6. AISLANTE TERMICO DE 13cm
7. PLACA DE ANCLAJE ENTRE MODULOS 10X35X0,5cm
8. CHAPAS METALICAS PROTECTORAS
9. LISTONES DE ANCLAJE DE PANEL CLT100 DE 10X10cm

-TORRES

Las torres tienen una importante carga visual en el proyecto. Las torres compuestas por dos hojas de ladrillo caravista portantes mirando a sur y norte enfocando la mirada entre los edificios, una cara de celosía cerámica, esta es sujetada por una subestructura metálica que porta la celosía. Un alma creada por la estructura de las escaleras de CLT a modo de celosía cosiendo las dos hojas de ladrillo, la celosía se ancla a unos zunchos de hormigón armado embebidos en le muro caravista, a su vez para darle mayor estabilidad le cierra por la cara faltante el cajón del ascensor también realizado en CLT.

Además de ser los núcleos de conexión externos, estos soportan unas pasarelas que crean un diálogo entre los dos edificios principales facilitando su conexión entre plantas.



Aparejo de ladrillo caravista

-MURALLA

La formación de la muralla, es uno de las parte más delicadas, ya que esta está realizada exclusivamente con bloque de BTC de una tonalidad marrón clara. Cada bloque tiene las dimensiones de 40x1000cm y 15cm de canto. El muro se compone de 2 hojas realizadas con este tipo de bloque y que cada ciertas hiladas se colocan unos bloque atravesados para le unión de las hojas de forma puntual. Así se asegura la contribución ya la estabilidad entre las dos hojas.

En la coronación el muro cuenta con un canalón para la recolección de aguas, tanto suyas como del techo vidriado del espacio a triple altura. En la cara interna que da al espacio abierto se realiza la fijación de una subestructura que hace la función de soporte para unos tubos de producción hidropónicos, de esta manera se pretende mostrar una fusión entre historia y tecnología. En la cara exterior perteneciente a la calle Salinas, se deja el bloque de tierra compactada visto



Textura de muro de BTC

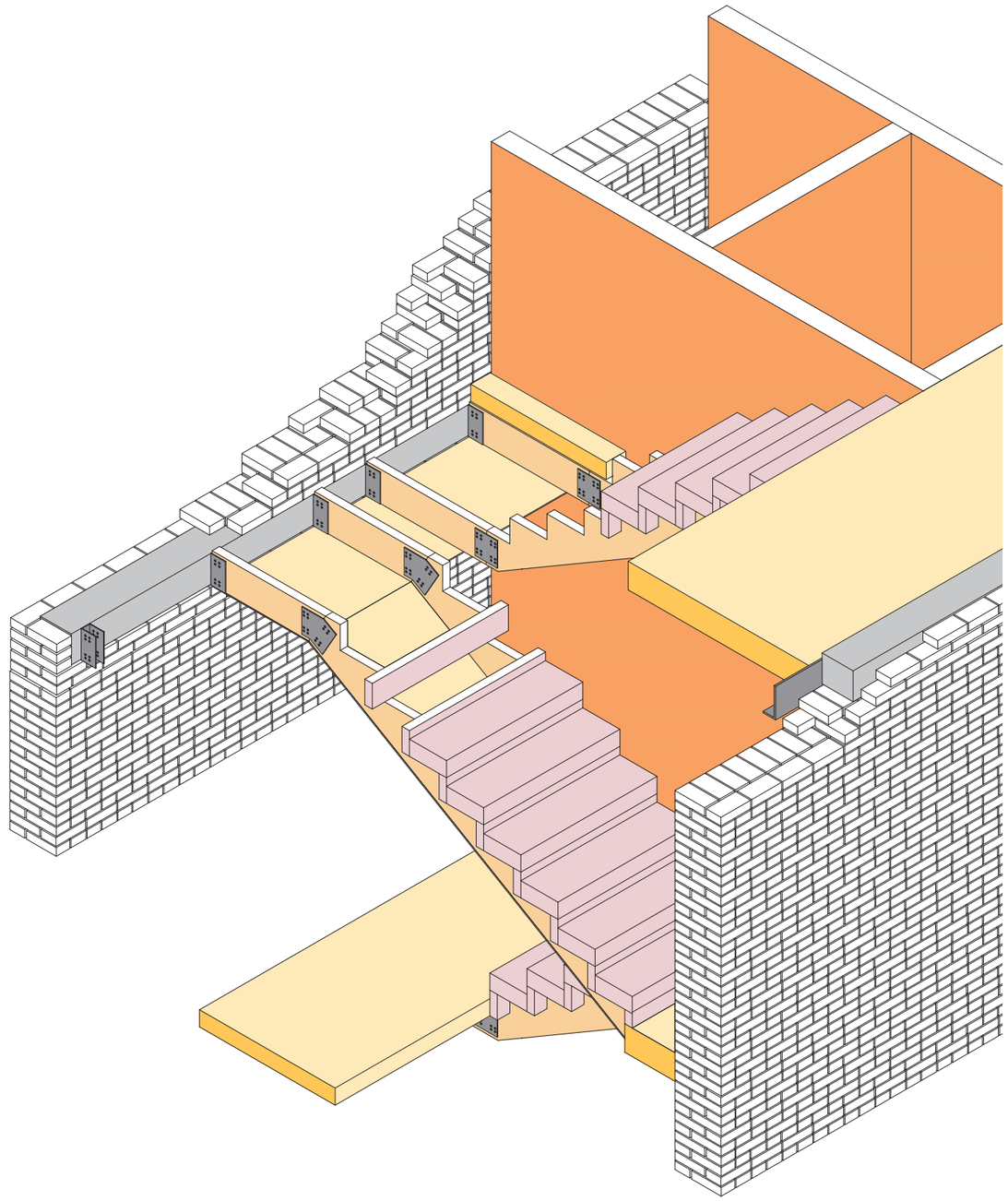
-CUBIERTAS

En las torres se realiza un acabado de cubierta invertida con acabado de gravas.

En cambio para las cubiertas donde se va a disponer de sistemas hidropónicos así como su uso para el ocio y recreativo se dispone: sobre el CLT400 una protección así como una capa de aislante extra aunque ya se cuenta con el aislante del forjado. Sobre esto se crea la pendiente con un hormigón de pendientes aligerada con arcillas. La pendiente divide las cubiertas en 2 ya que se instala un canal de recolección de agua a lo largo de los antepechos. Finalmente sobre el hormigón de pendientes la impermeabilizante de tipo autoprotegida, cuenta con el extra de una tarima flotante por medio de tablones de madera los cuales dejan filtrar el agua entre las juntas las cuales tienen un separación aproximada de 5 mm



Acabado de tablado de madera



15 SOSTENIBILIDAD

Como se ha ido comentando a lo largo del presente documento, el Proyecto Semilla es un proyecto comprometido con el medio y la sostenibilidad con una perspectiva de futuro hacia ciudades más respetuosas con el medio.

Cumple con muchos de los objetivos como:

3. SALUD Y BIEN ESTAR
4. EDUCACIÓN DE CALIDAD
5. IGUALDAD DE GÉNERO
6. AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO
7. ENERGÍA ASEQUIBLE
9. INDUSTRIA E INNOVACIÓN
11. CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES
12. PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLE
13. ACCIÓN POR EL CLIMA
14. VIDA ACUÁTICA
15. VIDA DE ECOSISTEMA TERRESTRE

Todos estos objetivos son abordados deforma directa por el proyecto, mediante actividades, cursos, sistemas de filtrado y reutilización, una autogestión tanto de los recursos alimenticios, como hidricos y energéticos. Con la proyección de futuro y este enfoque se promulga la creacion de ciudades mas sostenibles y respetuosascon el medio.

Por ello se considera a este proyecto como una primera semilla de un gran campo de ciudades sostenibles.



16 BIBLIOGRAFIA

Cama de cultivo, Ecoinventos WEB: https://ecoinventos.com/acuaponia/

Colaboración agraria, InfoAgro.com, Las fincas familiares representan el 96% de las explotaciones agrarias de EEUU, según el censo agrario de la NASS, WEB: https://www.infoagro.com/noticias/2021/las_fincas_familiares_representan_el_96__de_las_explotaciones_agrarias.asp

Conductos de cultivo, Diario San Rafael, Promueven el desarrollo de los cultivos hidropónicos, WEB: https://diariosanrafael.com.ar/promueven-el-desarrollo-de-los-cultivos-hidroponicos/

Consecuencias del arte urbano (Calle Salinas)

Consecuencias del ocio nocturno desproporcionado (Plaza del Tossal), Terrazas en la plaza del Tossal EL PAIS, WEB: https://elpais.com/diario/2009/09/07/cvalenciana/1252351078_740215.html

El ciclo de la acuaponia, GroHo Hidroponía.es, WEB: https://www.groho.es/post/la-acuaponia-hidroponia

EL PRIMER PLANO, DE 1695. Descubierto hace tres décadas, el plano elaborado por Antonio Mancelli es el más antiguo de Valencia que consta en los archivos municipales. LE MUNDO; PLANO A PLANO; https://www.elmundo.es/album/comunidad-valenciana/2014/03/31/53391039268e3ed06e8b456f.html

Filtro, Carlosfish77 Mostrando mi sistema de acuaponia con filtros... YOUTUBE, WEB; https://www.youtube.com/watch?v=3qtRUMtk178

Grafitis Barrio del carmen, menos sofisticados, Street Art en El Carmen Por Atlas Insolitus / 2 de marzo de 2024, WEB: https://atlasinsolitus.com/lugares/street-art-en-el-carmen/

Grafitis Barrio del carmen, más sofisticados, El mejor Street Art en Valencia está en El Carmen valencia diferente, WEB: https://valenciadiferente.info/street-art-valencia/

Gran-Via-Valencia, Enlace del avatar de Audífonos Jaime de Castro, Audífonos Jaime de Castro, WEB https://co.pinterest.com/pin/529665606154483372/

LA LONJA, COMUNITAR DE VALENCIA, TURISMO, WEB: https://www.comunitatvalenciana.com/es/valencia/valencia/monumentos/lonja-de-la-seda-1

Mercado Central de Valencia: el mejor mercado de Europa, Valencia Secreta, WEB: https://valenciasecreta.com/curiosidades-del-mercado-central/

Mercado Central Valencia, considerado el más grande de Europa, VALENCIA TRAVEL, Guía Turística de Valencia, WEB https://infovalenciatravel.com/mercado-central-valencia/

PANORÁMICA EN 1858. La panorámica, realizada por Alfred Guesdon, aunque no constituye un plano, sí ofrece una fotografía de la ciudad en 1858. LE MUNDO; PLANO A PLANO; Consultado el dia 30/08/24, WEB: https://www.elmundo.es/album/comunidad-valenciana/2014/03/31/53391039268e3ed06e8b456f.html

Puerta de la Valldigna es un portal del 1400 que separaba la ciudad cristiana de la morería, Puerta de la Valldigna Wikipedia WEB: https://es.wikipedia.org/wiki/Portal_de_la_Valldigna

Resto aislado de muralla en la parcela, Muralla de Valencia, Viajar con Jaime I, WEB: https://www.rutasjaumei.com/es/que-ver-en-valencia/531/muralla-de-valencia.php

Resto de muralla y torre en la parcela, Hispania nostra, Consulta el dia 30/08/24 WEB: https://listaroja.hispanianostra.org/ficha/lienzos-y-torre-de-la-muralla-islamica-en-la-calle-salinas/

TOSCA, EL MÁS CONOCIDO. El plano del padre Tosca (1704) fue considerado el primero de la ciudad hasta que se descubrió el de Mancelli, realizado 100 años antes., LE MUNDO; PLANO A PLANO; https://www.elmundo.es/album/comunidad-valenciana/2014/03/31/53391039268e3ed06e8b456f.html

Truchas, EcoPress – Periodismo Ambiental, WEB: https://ecopresssl.com/2023/02/24/truchas-cria-y-proteccion-de-una-de-las-especies-invasoras-mas-peligrosas-del-mundo/

Trazado de la Muralla árabe, Wikipedia, WEB: Wikipedia https://es.wikipedia.org/wiki/Muralla_%C3%A1rabe_de_Valencia

Un sistema acuaponico, Acuaponía: así es el sistema de cultivo que podría revolucionar la agricultura sostenible y ecológica en el futuro, WEB: https://www.groho.es/post/la-acuaponia-hidroponia

Valencia como era en el año 1253, Valencia en blanco y negro; https://valenciablancoynegro.blogspot.com/2016/07/valencia-en-1253.html?spref=fb

Valencia 1. Las murallas cristianas de Valencia., CANAL: Chechu Berlanga Min: 7:00, WEB: https://www.youtube.com/watch?v=HB9FyGbd4-0

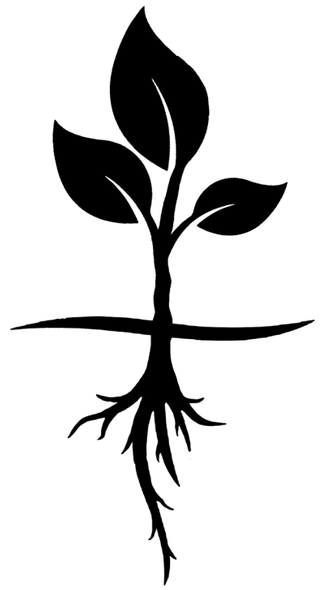
Vista aerea de resto de muralla y torre en la parcela Publicado por César Consultado el dia 30/08/24 WEB: https://conocevalenciapaseando.blogspot.com/2015/03/exclusiva-fotos-de-la-puerta-de-bab-al.html?spref=pi

Vista axonométrica desde el Nordeste de la Valencia en periodo cristiano, Valencia 1. Las murallas cristianas de Valencia., CANAL: Chechu Berlanga Min: 7:00, WEB: https://www.youtube.com/watch?-v=HB9FyGbd4-0

Vista axonométrica desde el Nordeste de la Valencia en periodo musulmán, Reconstrucción infográfica pág 8 (SIAM, Ayuntamiento de Valencia)

Vista desde el Sur en extramuros de la Valencia en periodo musulmán, Reconstrucción infográfica pág 8 (SIAM, Ayuntamiento de Valencia)

MEMORIA GRAFICA



INDICE

MEMORIA GRAFICA

SE SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

SE01._ EMPLAZAMIENTO
SE02._ SITUACION

EA ESTADO ACTUAL

EA01._ AXONOMETRIA
EA02._ PLANTAS
EA03._ ALZADOS
EA04._ SECCIONES

PR PROPUESTA

PR01._ USOS
PR02._ PLANTAS DE MOBILIARIO
PR03._ PLANTAS DE COTAS
PR04._ ALZADOS
PR05._ SECCIONES
PR06._ INFOGRAFIA

DC DETALLE CONSTRUCTIVO

DC01._ DETALLES
DC02._ SECCIONES CONSTRUCTIVAS
DC03._ SECCIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES
DC04._ ENCUENTROS
DC05._ ENCUENTROS A DETALLE
DC06._ PARTICIONES
DC07._ CARPINTERIAS
DC08._ AXONOMETRIA CONSTRUCTIVA

UR URBANISMO

UR01._ URBANISMO
UR02._ DETALLES

ST ESTRUCTURA

ST01._ PLANTAS
ST02._ CUADRO DE DETALLES

IN INSTALACIONES

IN.F01_ FONTANERIA

IN.S01_ SANEAMIENTO

IN.BT01_ BAJA TENSION

IN.CV01_ CLIMA Y VENTILACION

IN.DB-SI01_ SEGURIDAD ANTE INCENDIOS, Recorrido de evacuación
IN.DB-SI02_ SEGURIDAD ANTE INCENDIOS, Resistencia al fuego

IN.DB-SUA01_ ACCESIBILIDAD

IN.DB-HR01_ PROTECCION FRENTE RUIDO

SE

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO





Plano de Valencia, Esc: 1/110000

Leyenda

1. Torres Quart
2. Torres Serrano
3. Catedral de Valencia
4. Plaza de la Reina
5. Plaza de la Virgen
6. Mercado Central
7. Ayuntamiento
8. Estación Norte de trenes
9. Plaza de Toros
10. Plaza del Tossal
11. Instituto Valenciano de Arte Moderno
12. Iglesia de SanNicolás
13. Plaza redonda

Manzana de trabajo

Manzana de casco histórico

Restos de muralla árabe

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

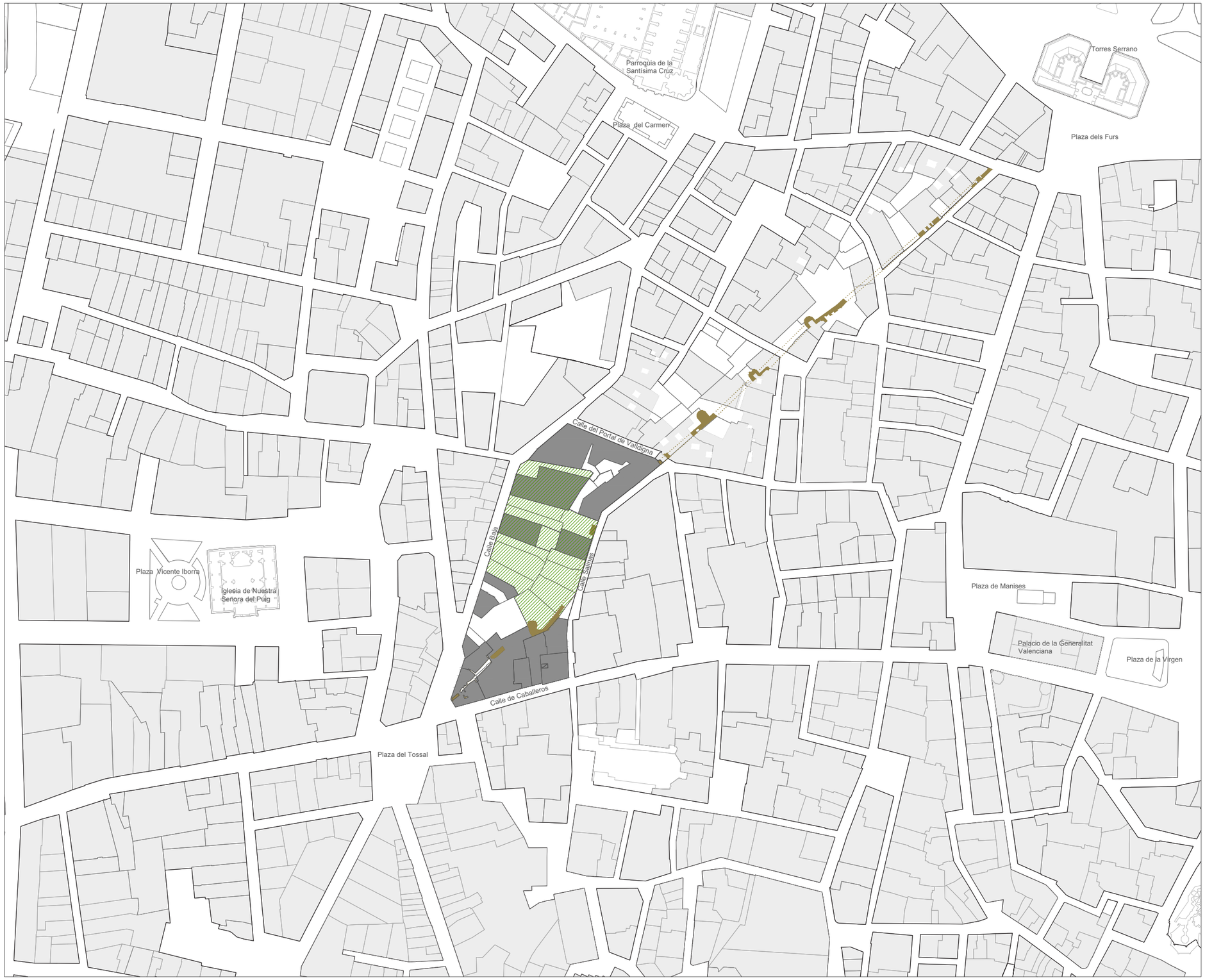
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

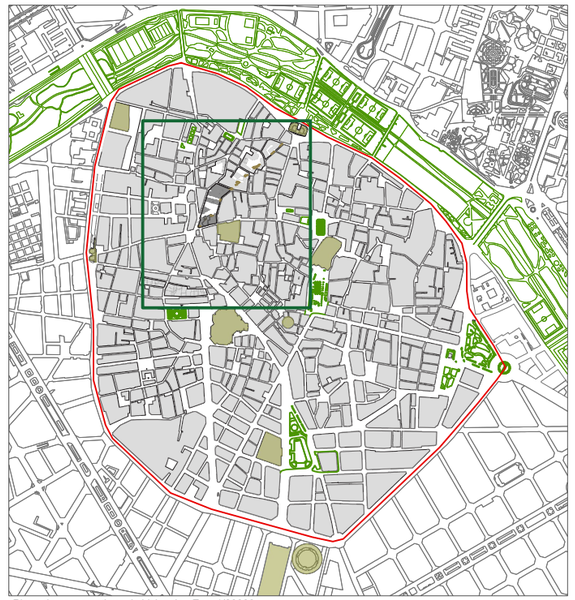
Arquitecto: David Melero García-Azorín

SE01.1

Título de plano
SITUACIÓN I
PLANTA DE PARCELAS

ESCALA: 1/8000 Septiembre 2024





Plano de casco antiguo de Valencia, Esc: 1/20000

Leyenda

- Manzana de trabajo
- Manzana de casco histórico
- Restos de muralla árabe
- Parcela de proyecto

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

SE01.2

Título de plano
SITUACIÓN II
PLANTA DE PARCELA

ESCALA: 1/2000 Septiembre 2024

Leyenda

- Manzana de trabajo
- Manzana de casco histórico
- Pavimento hidraulico de adoquín cuadrado
- Parcela de proyecto
- Restos de muralla árabe
- Melia azedarach

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

SE02.1

Título de plano
EMPLAZAMIENTO I
PAVIMENTOS

ESCALA: 1/500 Septiembre 2024



Leyenda

- Manzana de trabajo
- Manzana de casco histórico
- Parcela de proyecto
- Restos de muralla árabe

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

SE02.2

Título de plano
EMPLAZAMIENTO II
COTAS

ESCALA: 1/500 Septiembre 2024

EA

ESTADO ACTUAL



Muralla árabe

Parcela seleccionada

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

EA01.0

Título de plano
AXONOMETRIA
PARCELA

ESCALA: - Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

EA02.1

Título de plano
PLANTA ACTUAL
PLANTA CUBIERTAS

ESCALA: 1/500 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

EA02.2

Título de plano
PLANTA ACTUAL
PLANTA TIPO

ESCALA: 1/500 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

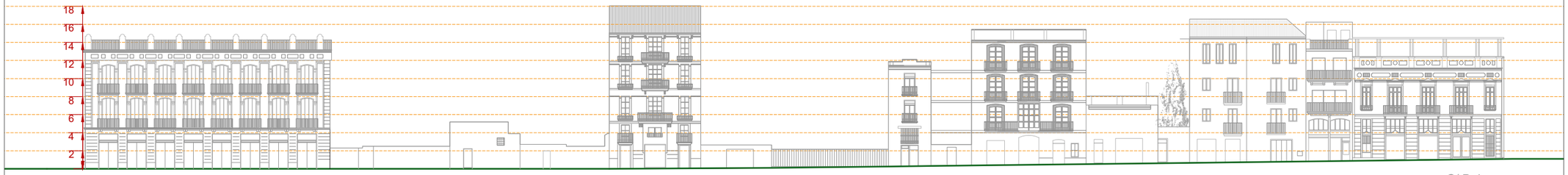
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

EA02.3

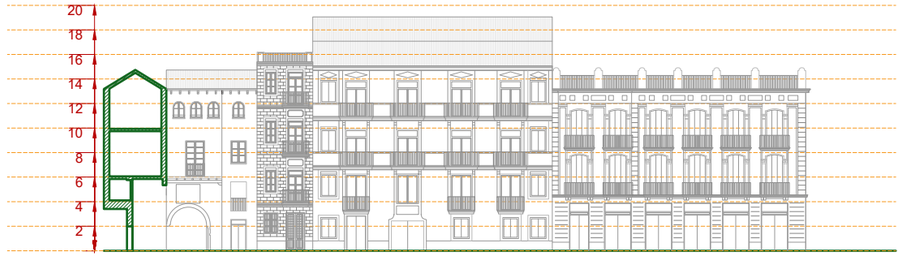
Título de plano
PLANTA ACTUAL
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/500 Septiembre 2024



C/ Baja

C/ Baja



C/ Portal de la Valldigna



C/ Caballeros



C/ Salinas









Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

EA03.1

Título de plano
ALZADOS
ALZADOS DE MANZANA

ESCALA: 1/500 Septiembre 2024



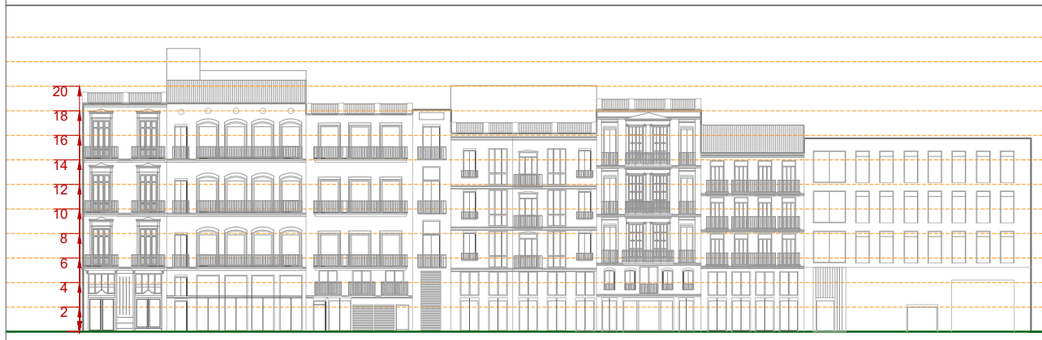
C/ Salinas



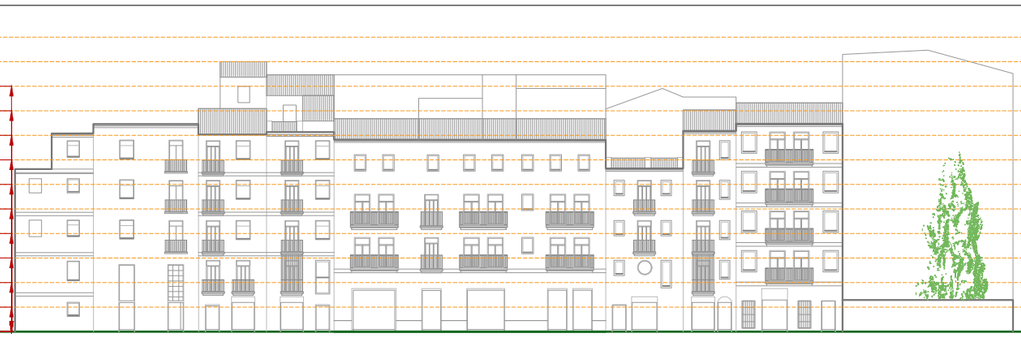


C/ Caballeros y Plaza del Tossal





C/ Baja



C/ Baja





C/ Baja

C/ del Portal de Valldigna



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

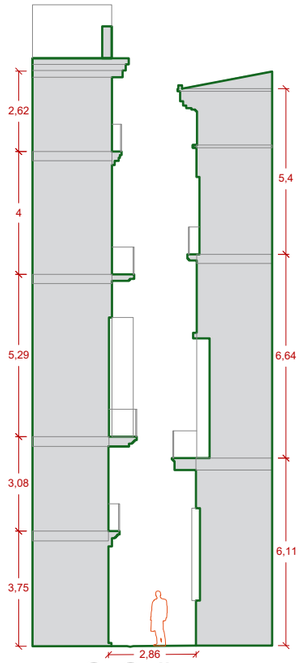
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

EA03.2

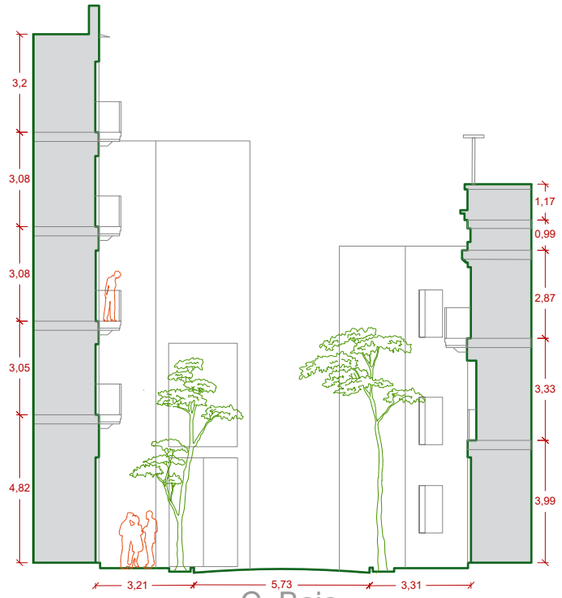
Título de plano
ALZADOS
ALZADOS FRONTALES

ESCALA: 1/500 Septiembre 2024



C. Salinas

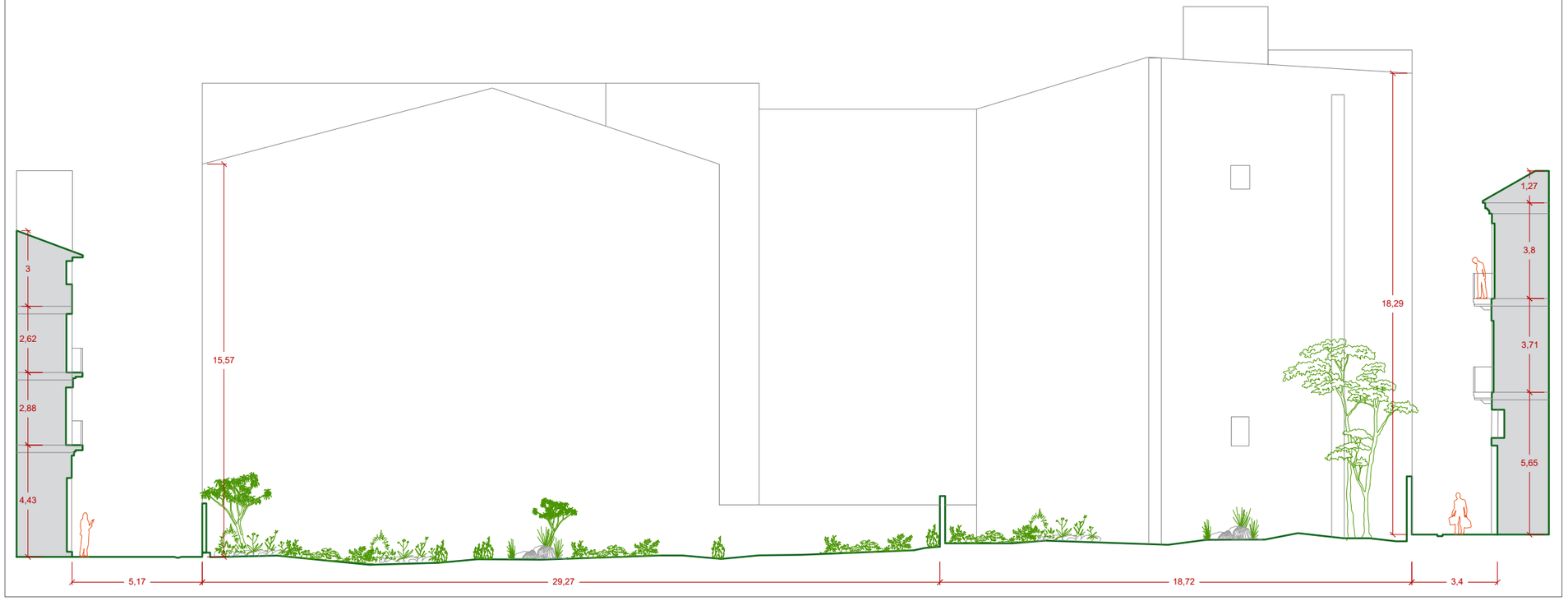
Seccción BB´



C. Baja

Seccción CC´





Proyecto:

PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento

Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)

Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

EA04

Título de plano

SECCIÓN ACTUAL

C/ Salinas y C/ Baja

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

PR

PROPUESTA



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA

Leyenda

- Corral
- Gallinero
- Talleres de cocina
- Cuarto de Instalaciones
- Almacen
- Circulacioes exteriores de patio
- Circulaciones internas
- Núcleo de conexiones
- Estanques de agua
- Área de cultivo
- Vivienda
- Área social
- Área de procesado
- Circulacioes exteriores

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

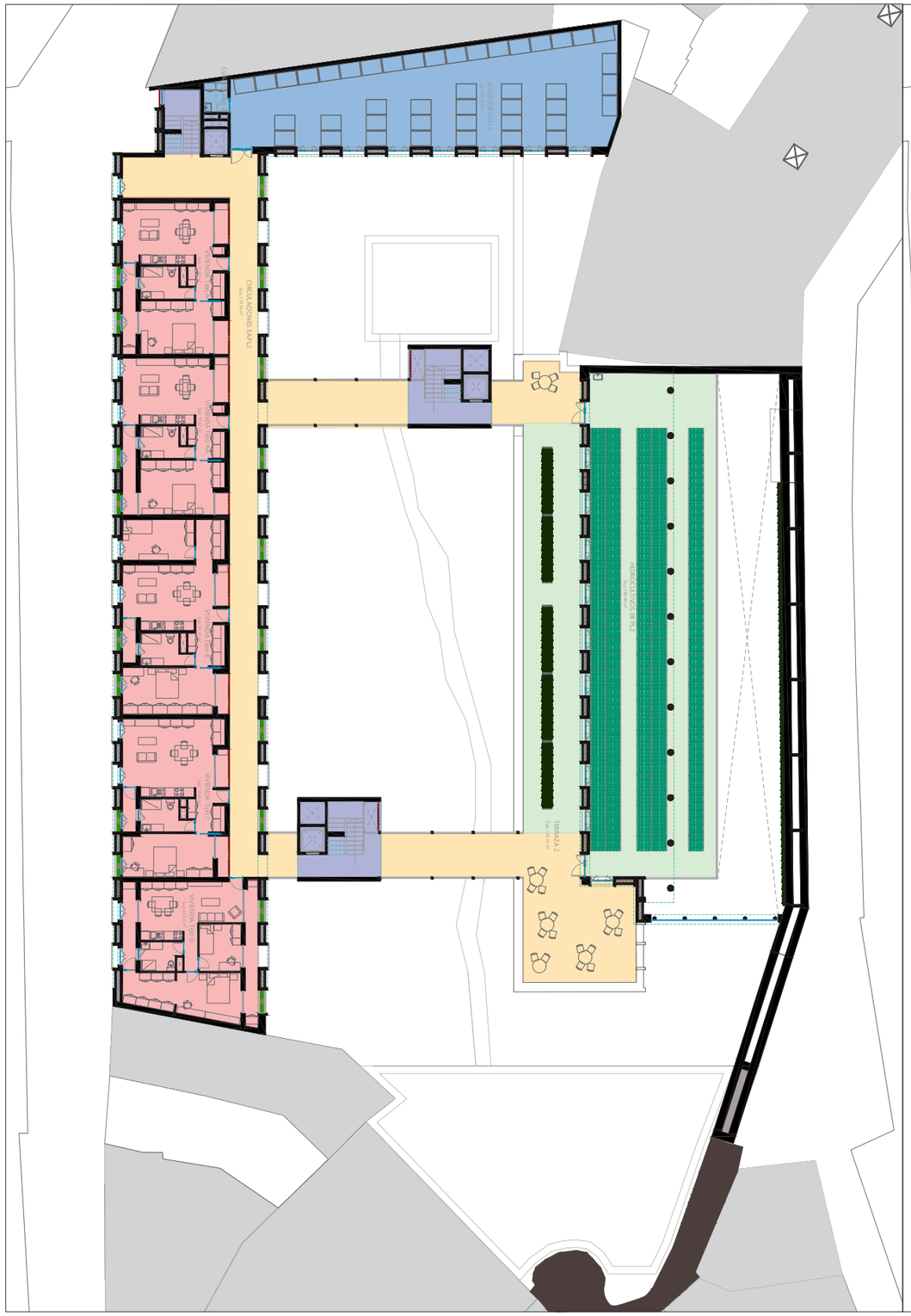
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

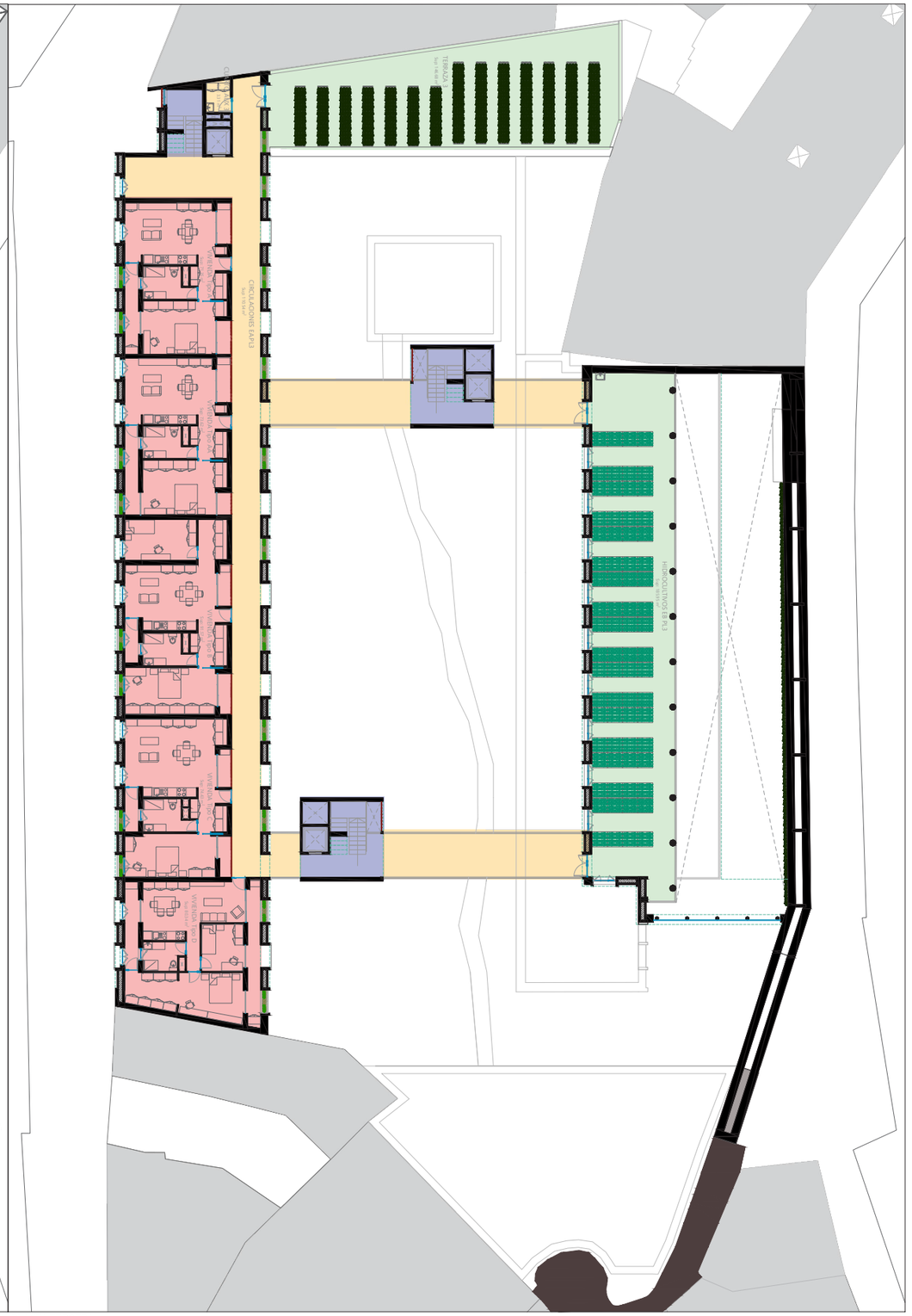
PR01.1

Título de plano
USOS
PLANTAS BAJA Y PRIMERA

ESCALA: 1/400 Septiembre 2024



PLANTA SEGUNDA



PLANTA TERCERA

Leyenda

- Almacen
- Núcleo de conexiones
- Área de cultivo
- Vivienda
- Circulacioes exteriores

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

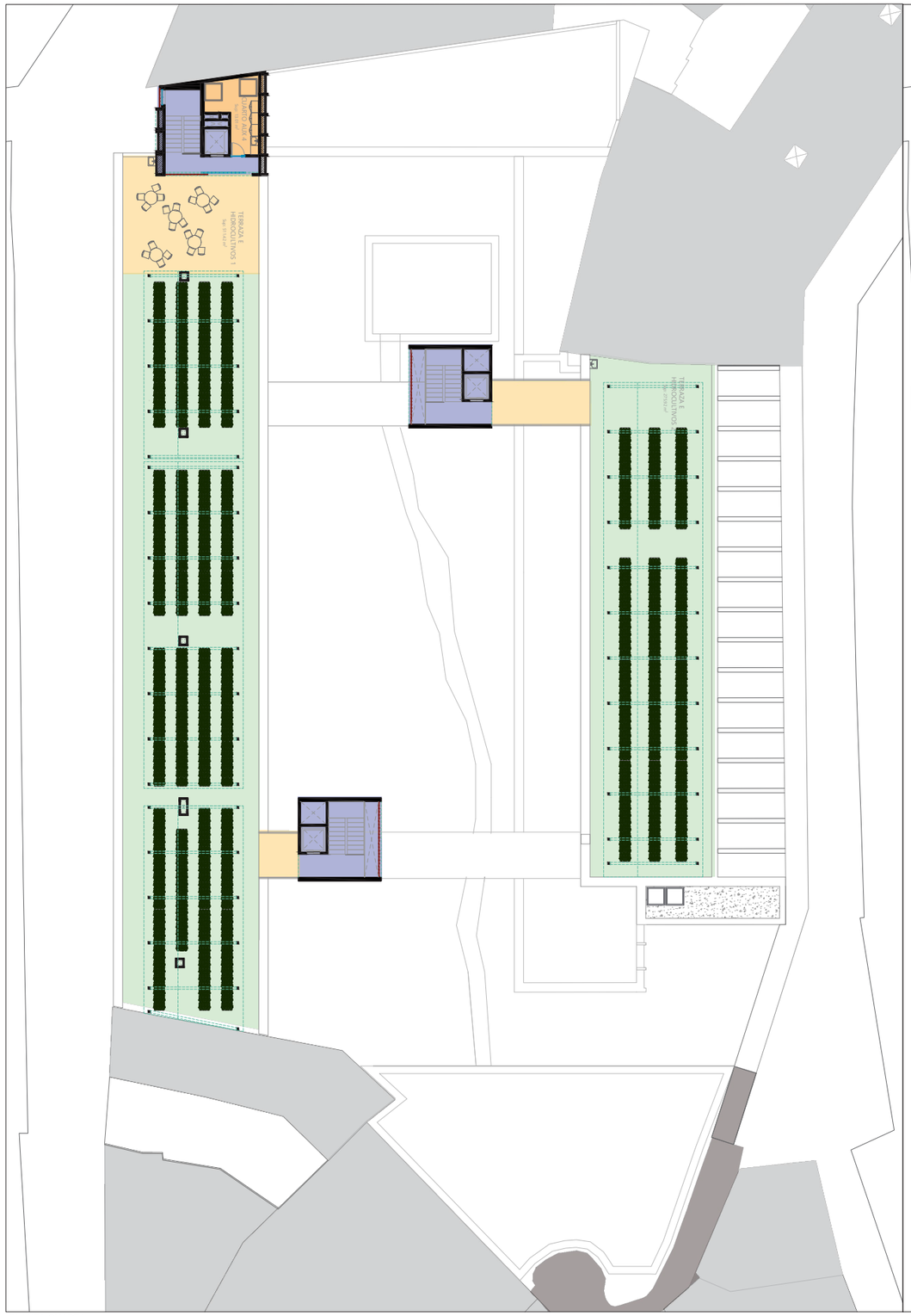
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

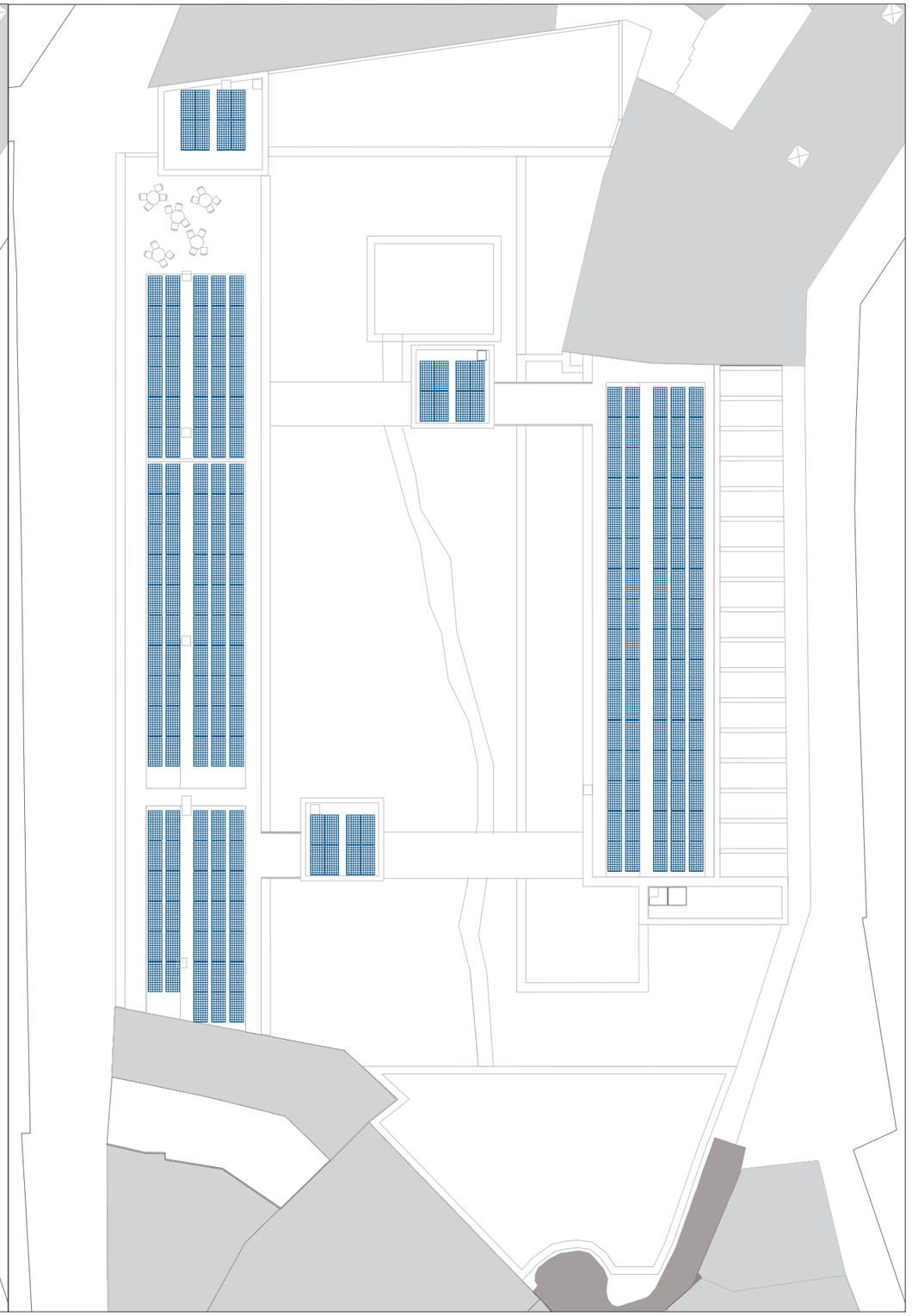
PR01.2

Título de plano
USOS
PLANTAS SEGUNDA Y TERCERA

ESCALA: 1/400 Septiembre 2024



PLANTA CUARTA



PLANTA CUBIERTA

Leyenda

- Núcleo de conexiones
- Área de cultivo
- Circulacioes exteriores
- Cuarto de Instalaciones
- Instalación de placas solares

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR01.3

Título de plano
USOS
PLANTA CUARTA Y CUBIERTA

ESCALA: 1/400 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR02.0

Título de plano
MOBILIARIO Y SUPERFICIES
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024

TERRAZA 1
Sup: 50.26 m²

PLANTA DE PROCESADO
Sup: 221.50 m²

CIRCULACIONES EB.PL1
Sup: 31.12 m²

BAÑO ADAPTADO 2
Sup: 5.30 m²

ALMACÉN GEN 3
Sup: 18.93 m²

BAÑOS
Sup: 24.72 m²

SALÓN DE COMUNIDAD
Sup: 73.07 m²

ALMACÉN GEN 1
Sup: 162.37 m²

CIRCULACIONES EA.PL1
Sup: 110.54 m²

CUARTO AUX 1
Sup: 3.31 m²

VIVIENDA Tipo A
Sup: 71.35 m²

VIVIENDA Tipo AA
Sup: 73.62 m²

VIVIENDA Tipo B
Sup: 91.57 m²

VIVIENDA Tipo C
Sup: 74.43 m²

VIVIENDA Tipo D
Sup: 80.34 m²

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR02.1

Título de plano
MOBILIARIO Y SUPERFICIES
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024

HIDROCULTIVOS EB PL2
Sup: 280.46 m²

TERRAZA 2
Sup: 178.10 m²

ALMACÉN GEN 2
Sup: 162.37 m²

CIRCULACIONES EA.PL2
Sup: 110.54 m²

CUARTO AUX 2
Sup: 3.31 m²

VIVIENDA Tipo A
Sup: 71.35 m²

VIVIENDA Tipo AA
Sup: 73.62 m²

VIVIENDA Tipo B
Sup: 91.57 m²

VIVIENDA Tipo C
Sup: 74.43 m²

VIVIENDA Tipo D
Sup: 80.34 m²

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR02.2

Título de plano
MOBILIARIO Y SUPERFICIES
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024

HIDROCULTIVOS EB.PL3
Sup: 185.95 m²

TERRAZA 3
Sup: 146.68 m²

CIRCULACIONES EA.PL3
Sup: 110.54 m²

CUARTO AUX 3
Sup: 3.31 m²

VIVIENDA Tipo A
Sup: 71.35 m²

VIVIENDA Tipo AA
Sup: 73.62 m²

VIVIENDA Tipo B
Sup: 91.57 m²

VIVIENDA Tipo C
Sup: 74.43 m²

VIVIENDA Tipo D
Sup: 80.34 m²

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

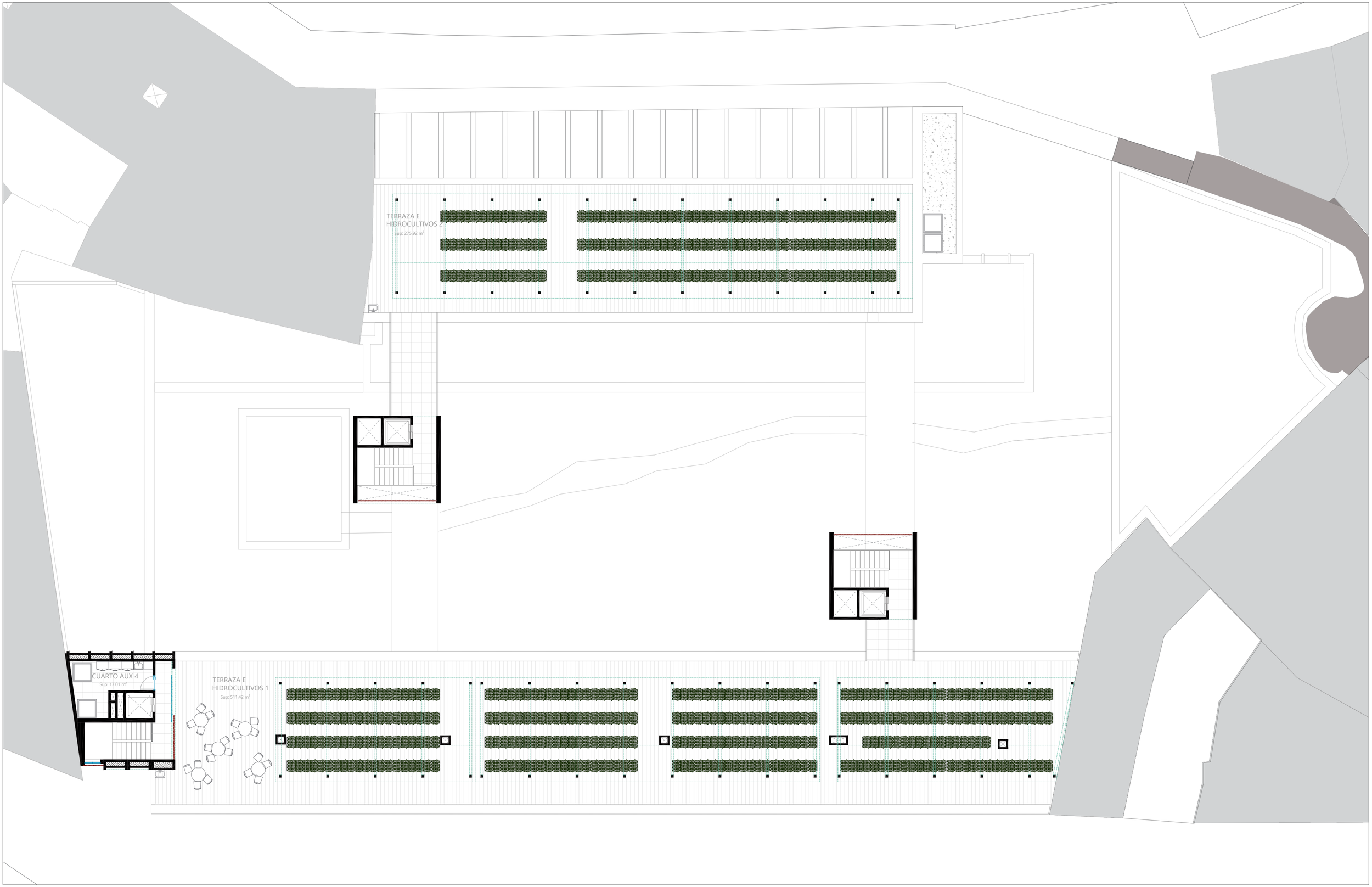
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR02.3

Título de plano
MOBILIARIO Y SUPERFICIES
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR02.4

Título de plano
MOBILIARIO Y SUPERFICIES
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024

PISCINAS DE FILTRADO Y BACTERIZADO
Sup: 142.63 m²

GALLINERO
Sup: 37.60 m²

GALLINERO SALA AUX
Sup: 10.24 m²

CULTIVOS

HIDROCULTIVOS PB
CULTIVOS PB
Sup: 601.24 m²

INSTALACIONES 4
Sup: 21.19 m²

INSTALACIONES 5
Sup: 24.11 m²

ARBOLADO FRUTAL

ARBOLADO FRUTAL

CULTIVOS

INSTALACIONES DE BOMBEO
Sup: 22.13 m²

CIRCULACIONES HALL 2
Sup: 52.34 m²

INSTALACIONES 1
Sup: 34.60 m²

INSTALACIONES 2
Sup: 24.09 m²

BAÑO ADAPTADO
Sup: 6.06 m²

BAÑOS
Sup: 23.07 m²

TALLERES DE COCINA
Sup: 230.10 m²

ALMACÉN
Sup: 19.99 m²

CUARTO AUX
Sup: 8.79 m²

CIRCULACIONES HALL 1
Sup: 67.71 m²

INSTALACIONES 3
Sup: 27.32 m²

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

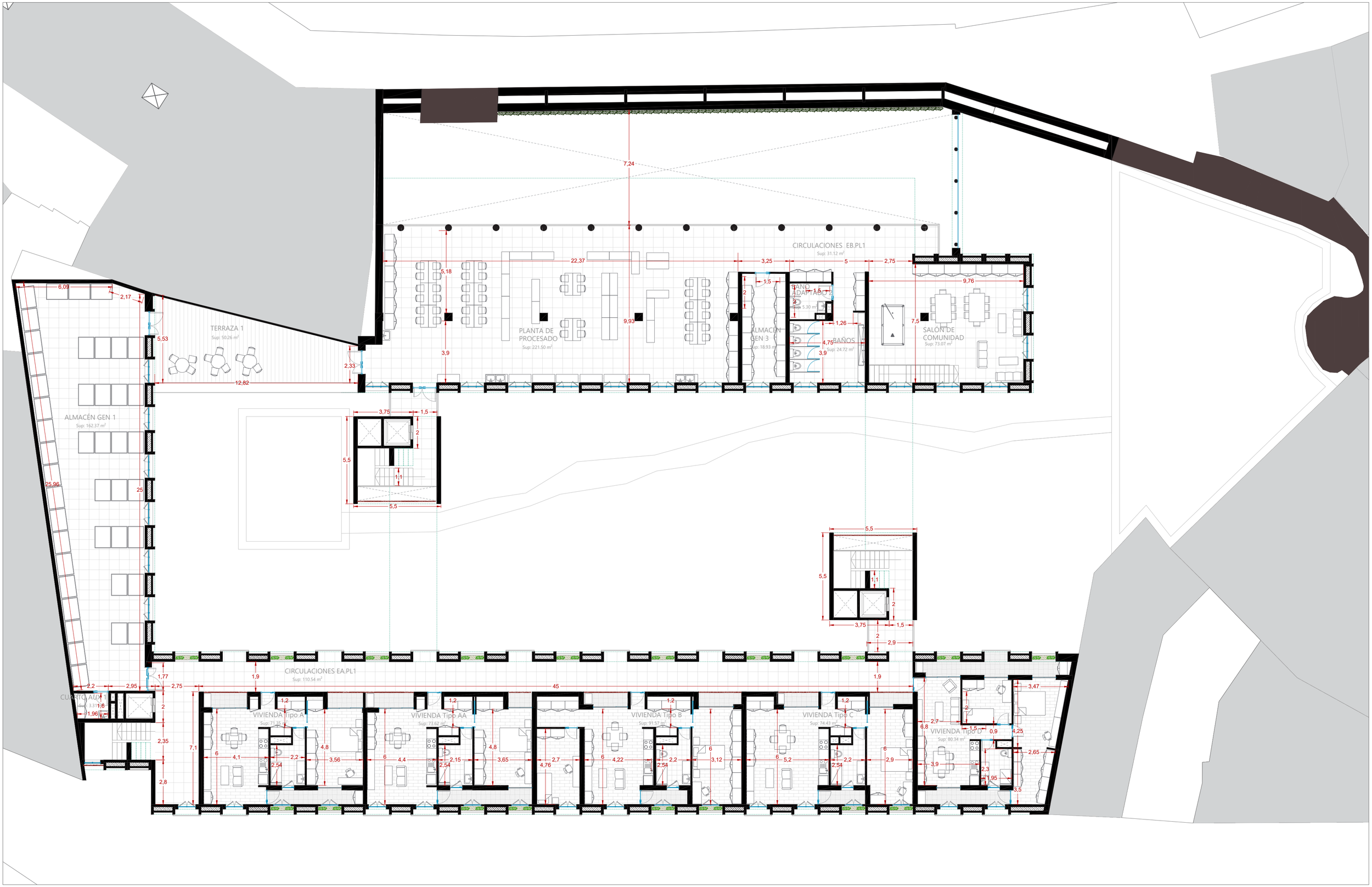
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR03.0

Título de plano
COTAS
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

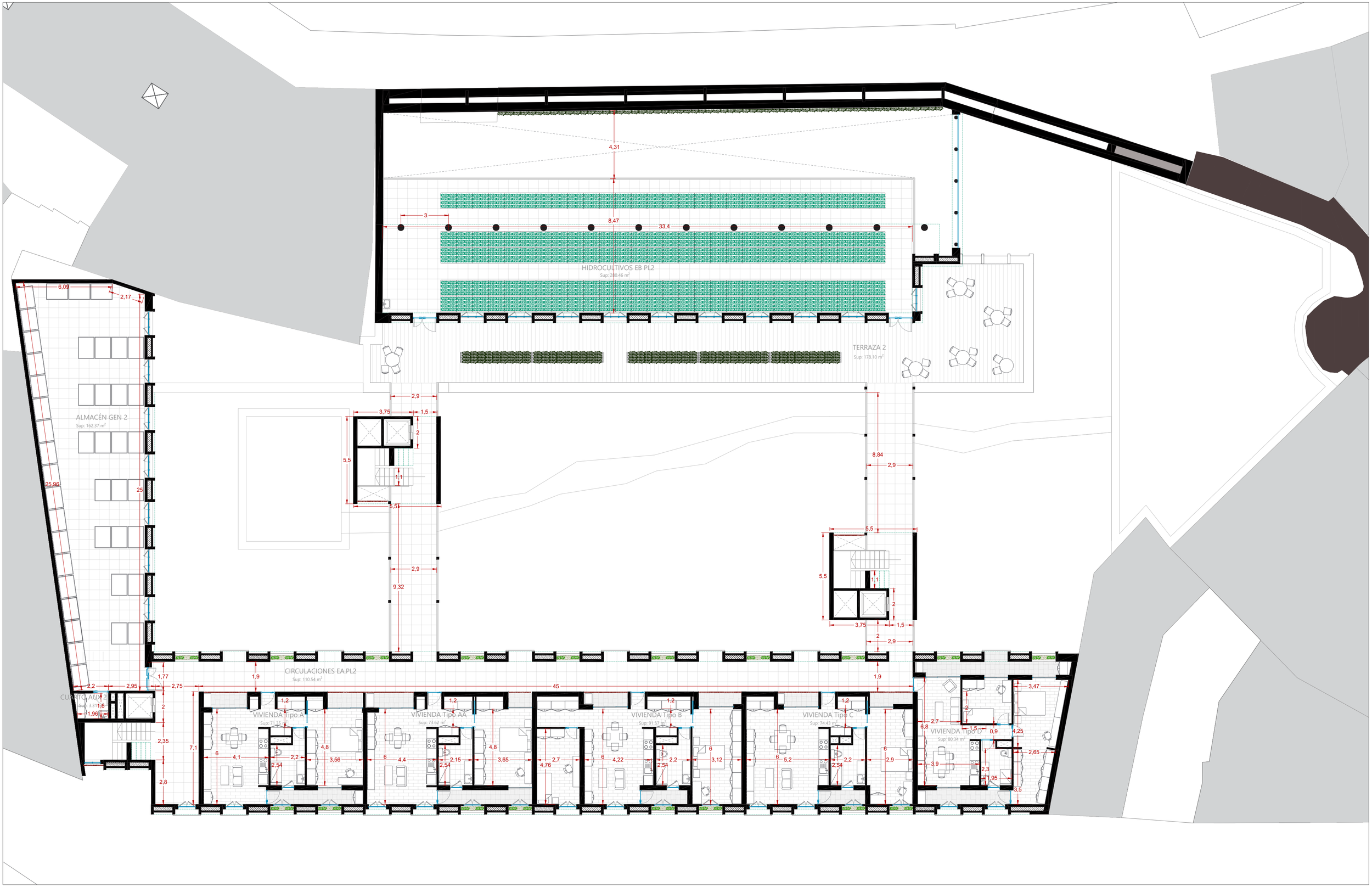
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR03.1

Título de plano
COTAS
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

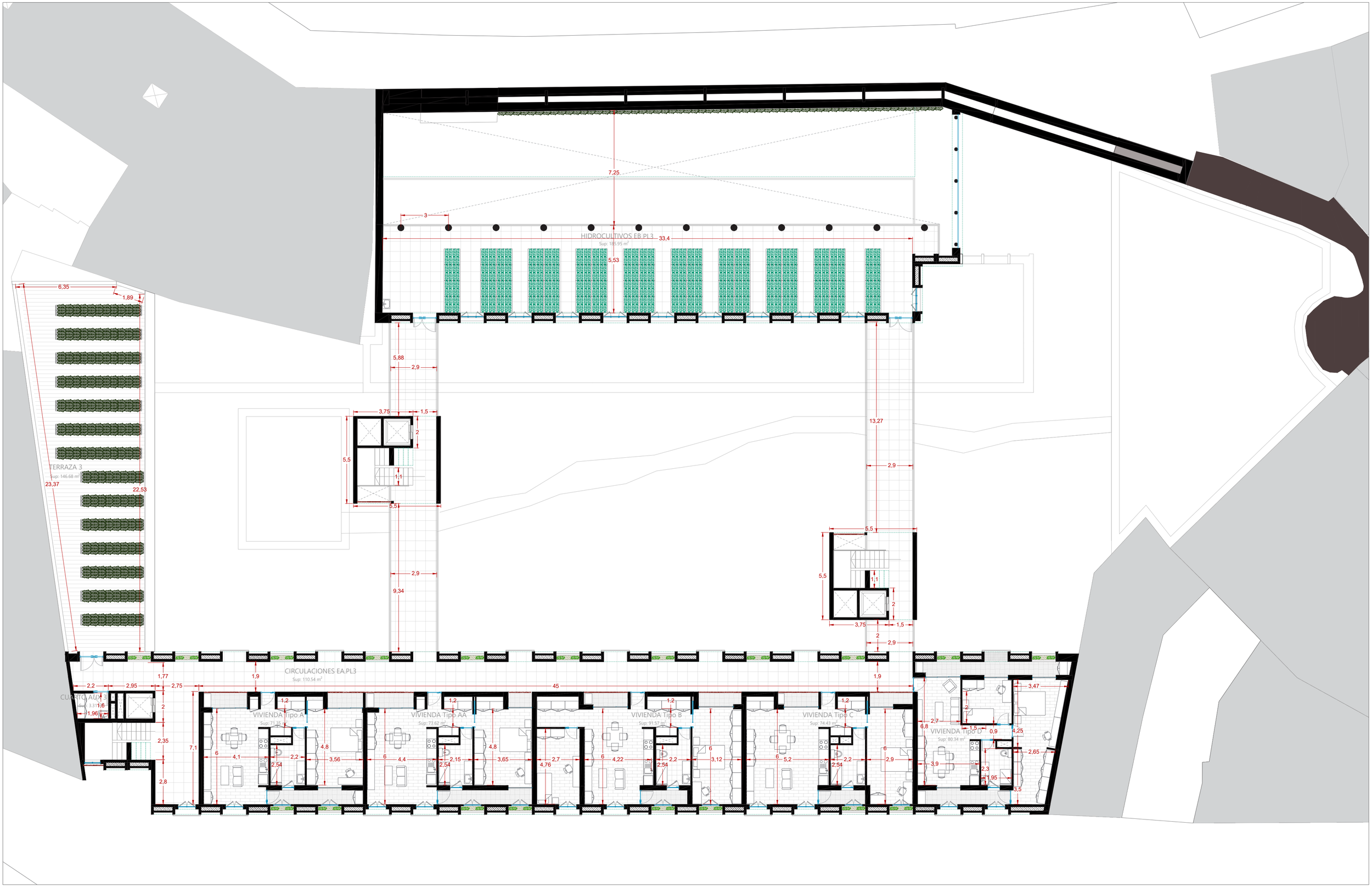
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR03.2

Título de plano
COTAS
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

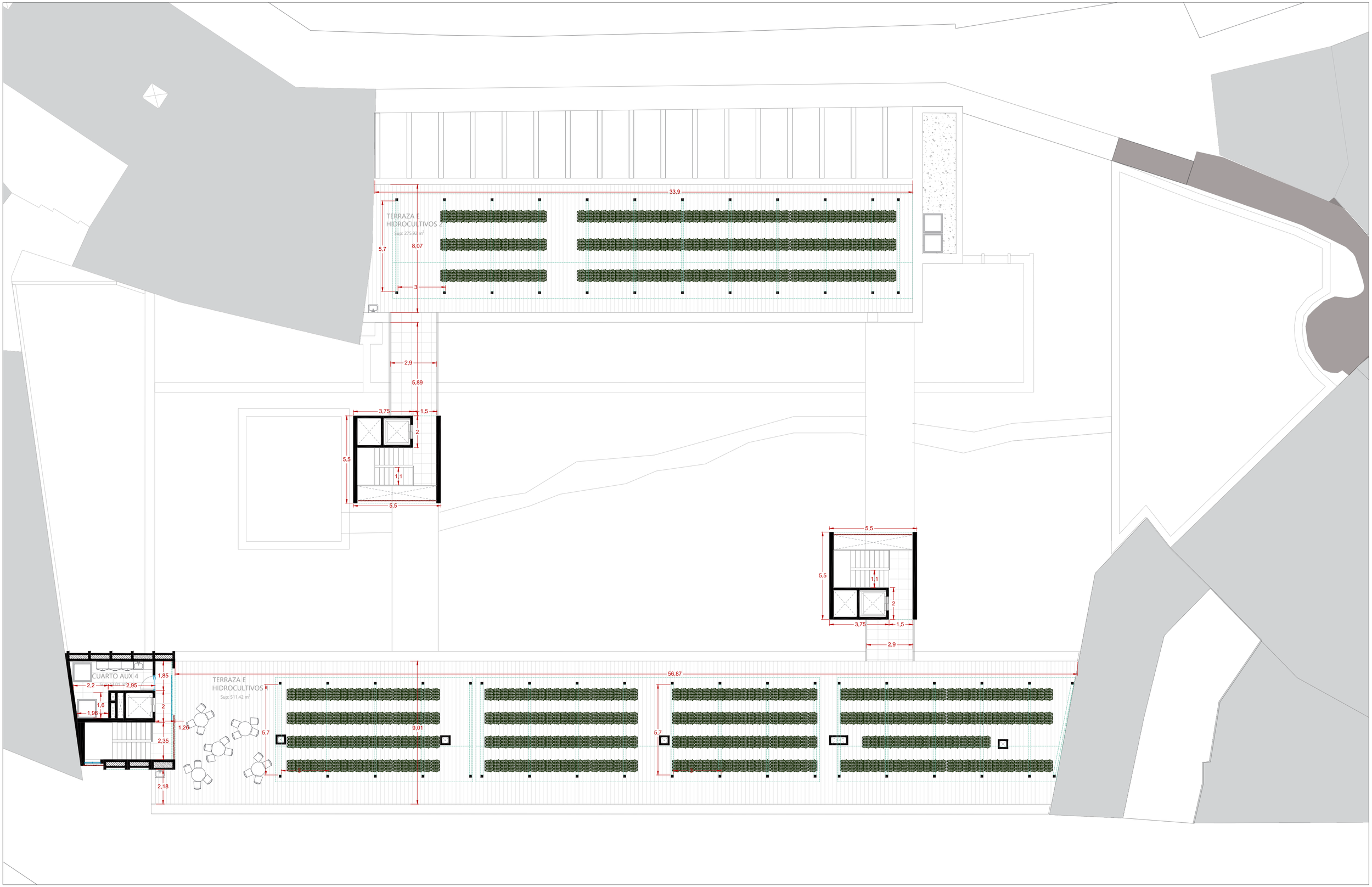
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR03.3

Título de plano
COTAS
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

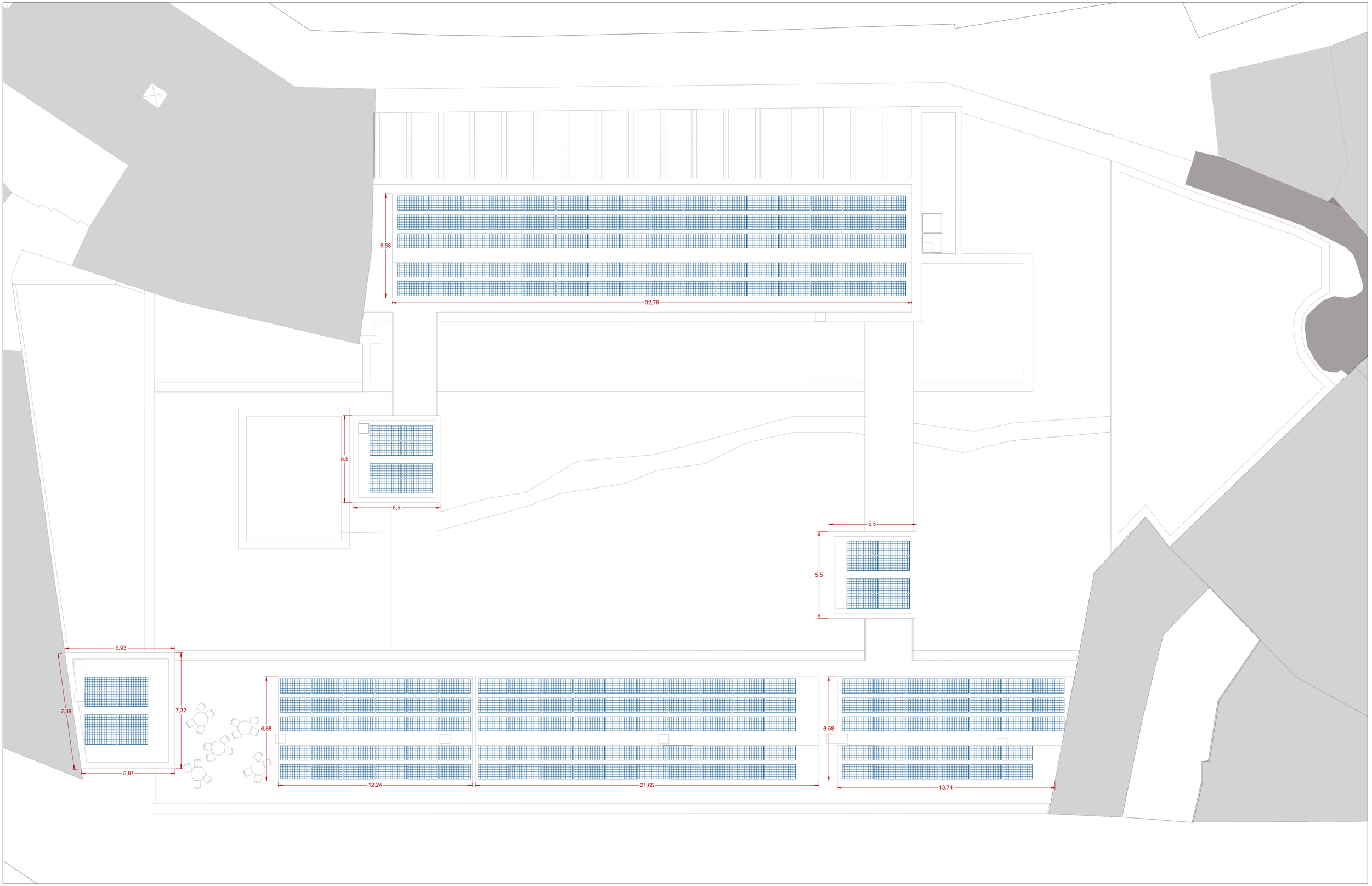
Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR03.4

Título de plano
COTAS
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/150

Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

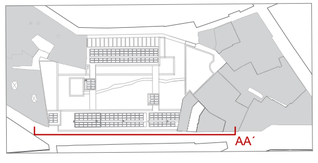
Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR03.5

Título de plano
COTAS
PLANTA CUBIERTA

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

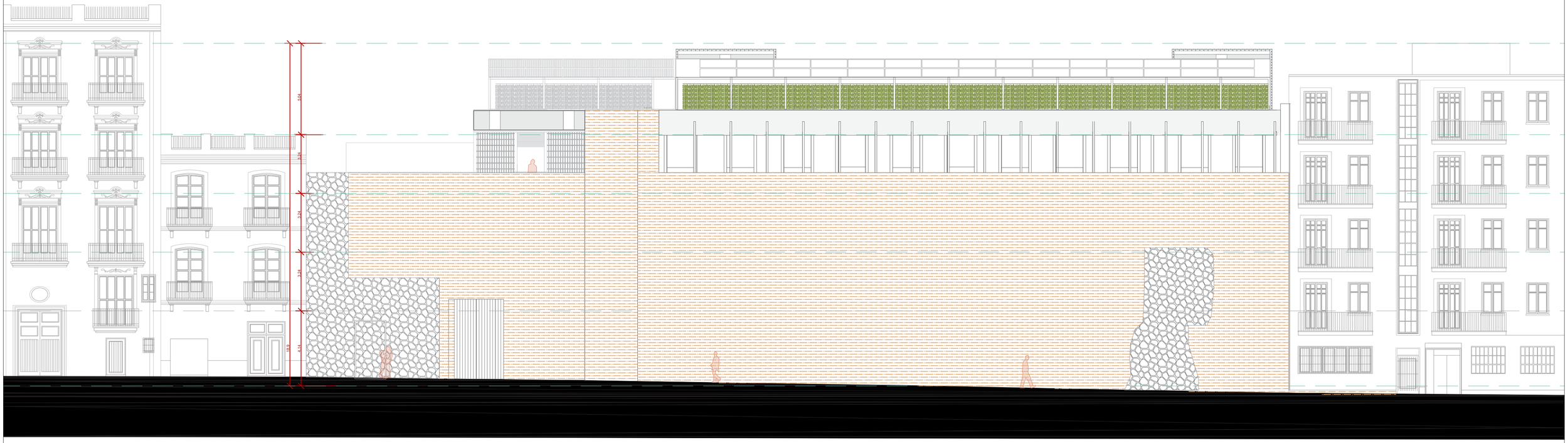
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

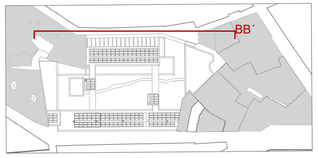
Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR04.1

Título de plano
ALZADOS
ALZ. EXTERIOR I - SECC AA´

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

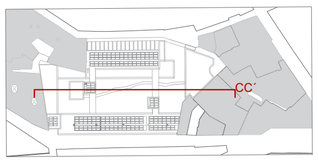
Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR04.2

Título de plano
ALZADOS
ALZ. EXTERIOR II - SECC BB´

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

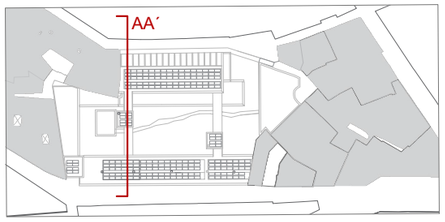
PR04.3

Título de plano
ALZADOS
ALZ. INTERIOR I - SECC CC'

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024


3,04
3,24
3,24
3,24
2,70
2,70
2,70





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

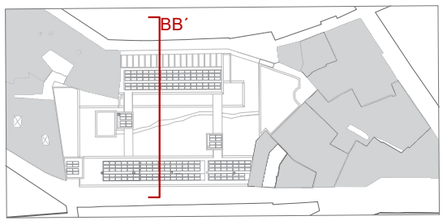
Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR05.1

Título de plano
SECCIONES
SECC AA´

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

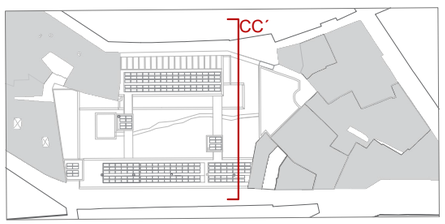
Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR05.2

Título de plano
SECCIONES
SECC BB´

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

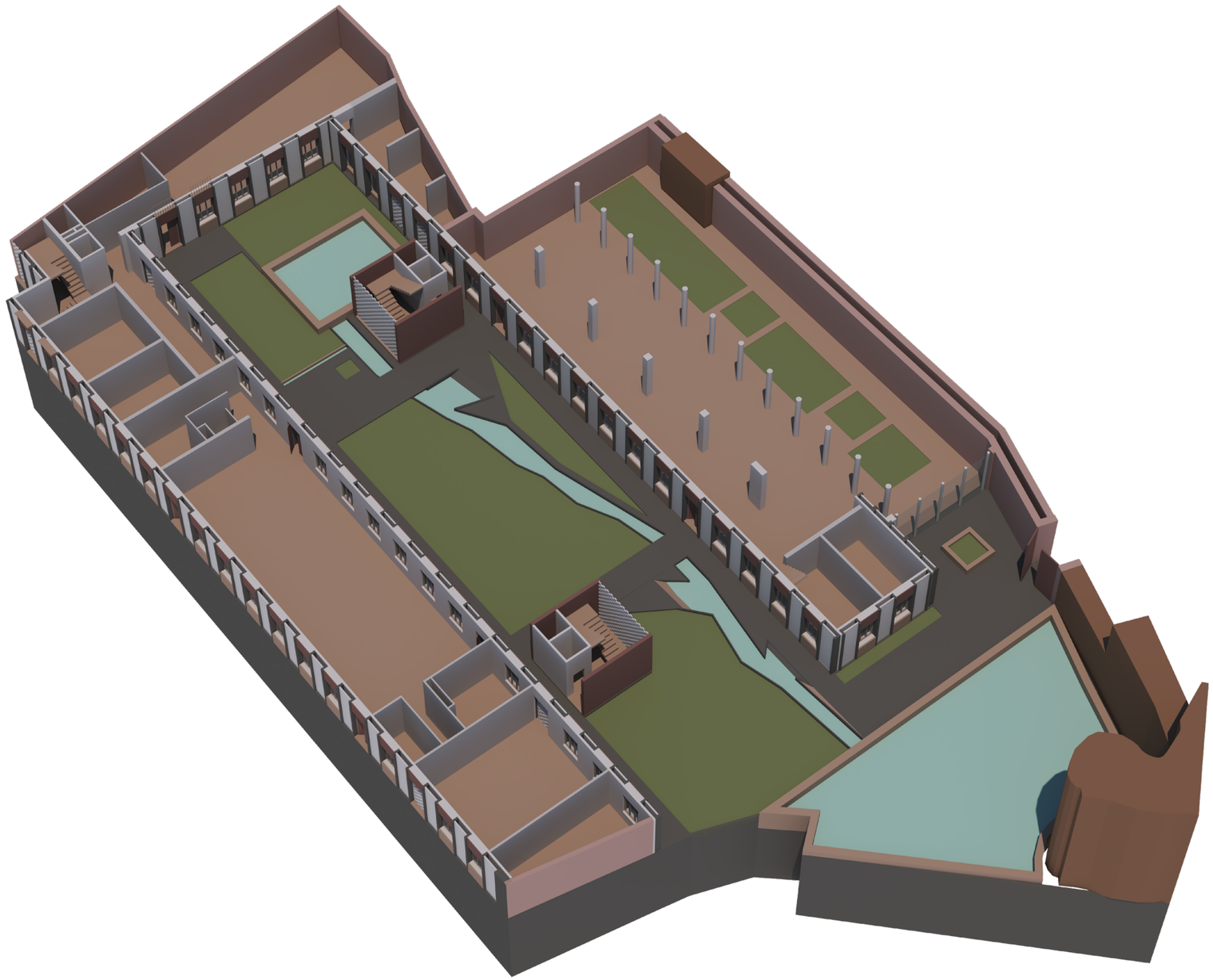
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR05.3

Título de plano
SECCIONES
SECC CC´

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

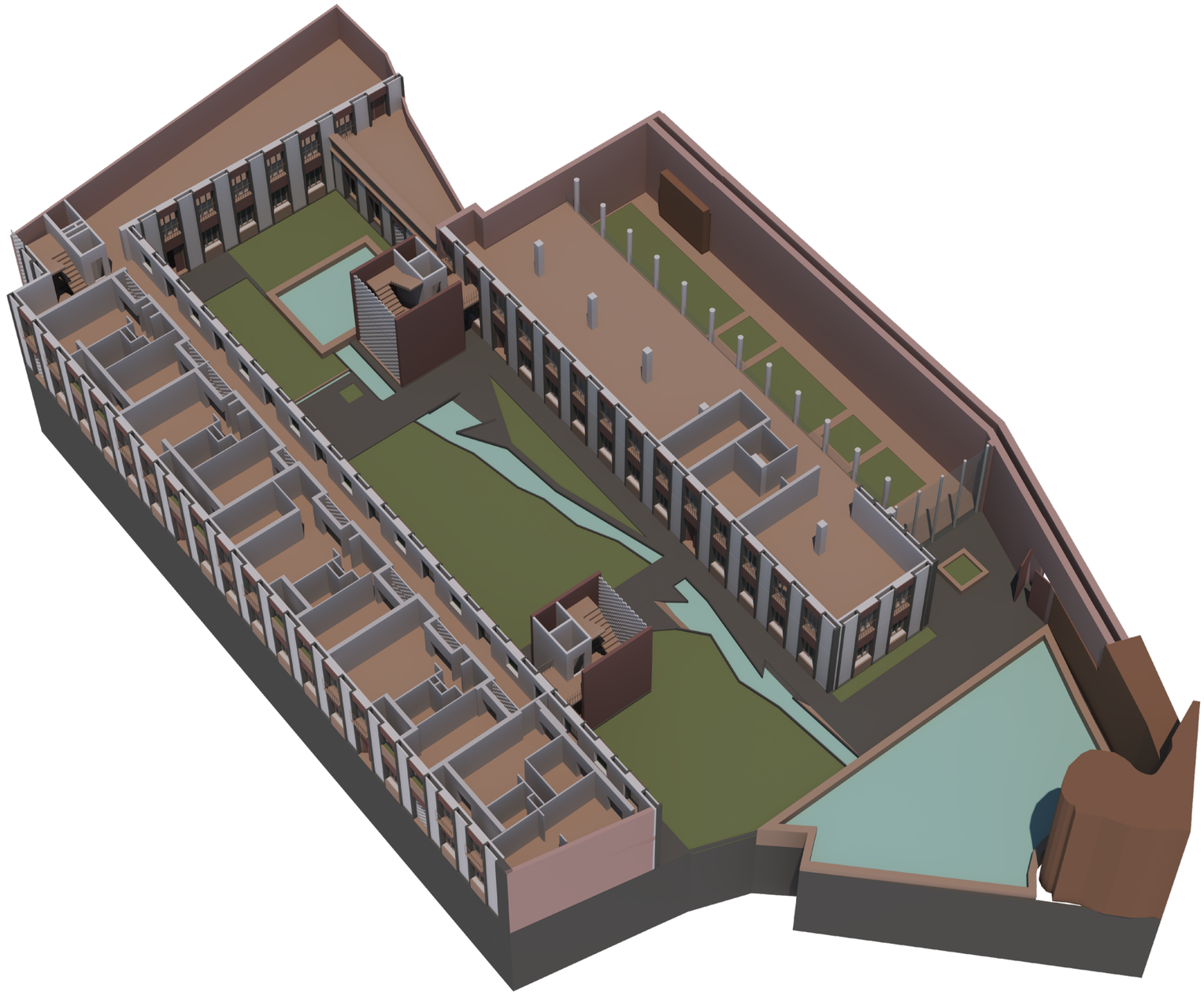
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR06.0

Título de plano
INFOGRAFIA
AXONOMETIA PLANTA BAJA

ESCALA: - Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

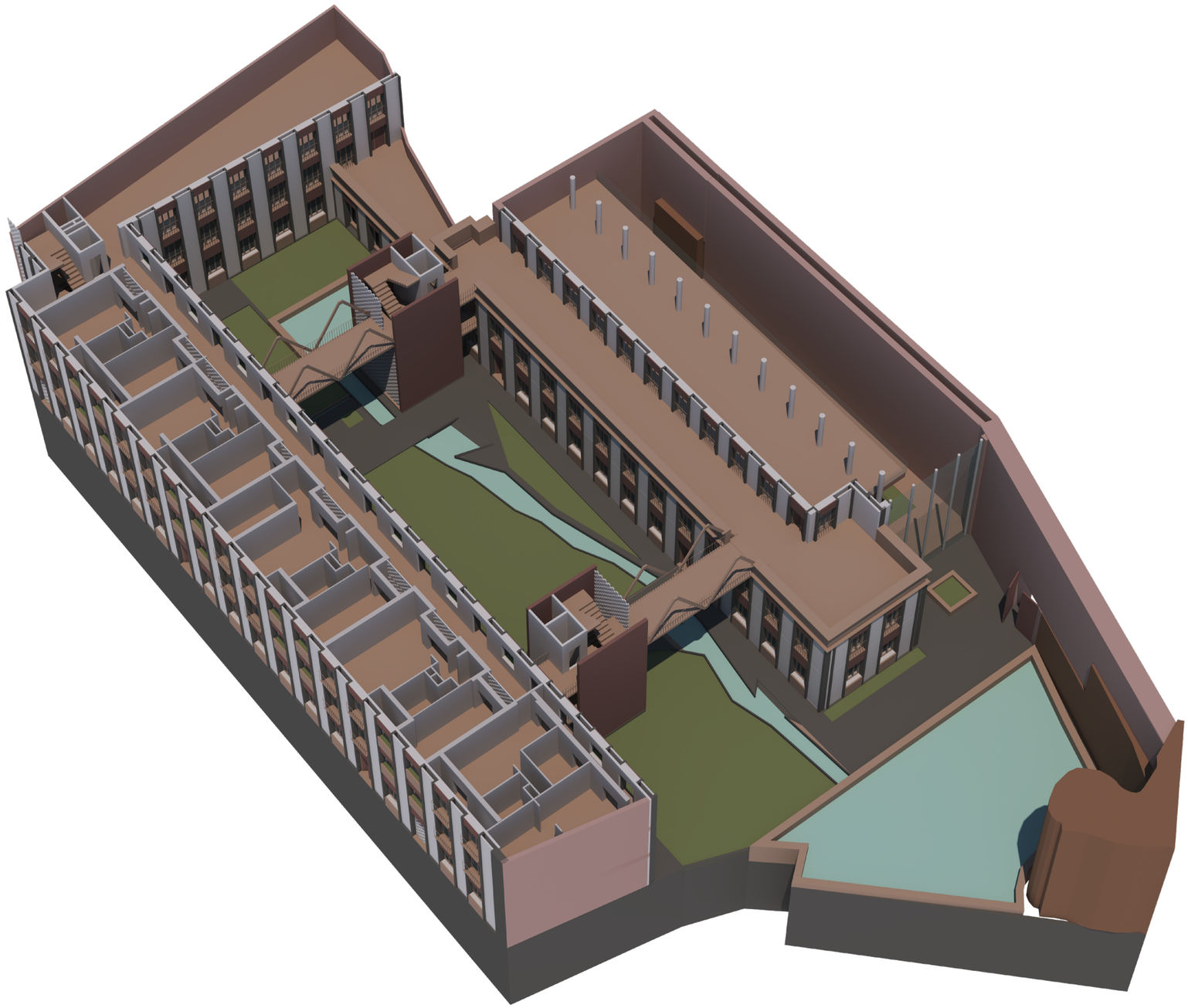
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR06.1

Título de plano
INFOGRAFIA
AXONOMETIA PLANTA PRIMERA

ESCALA: - Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

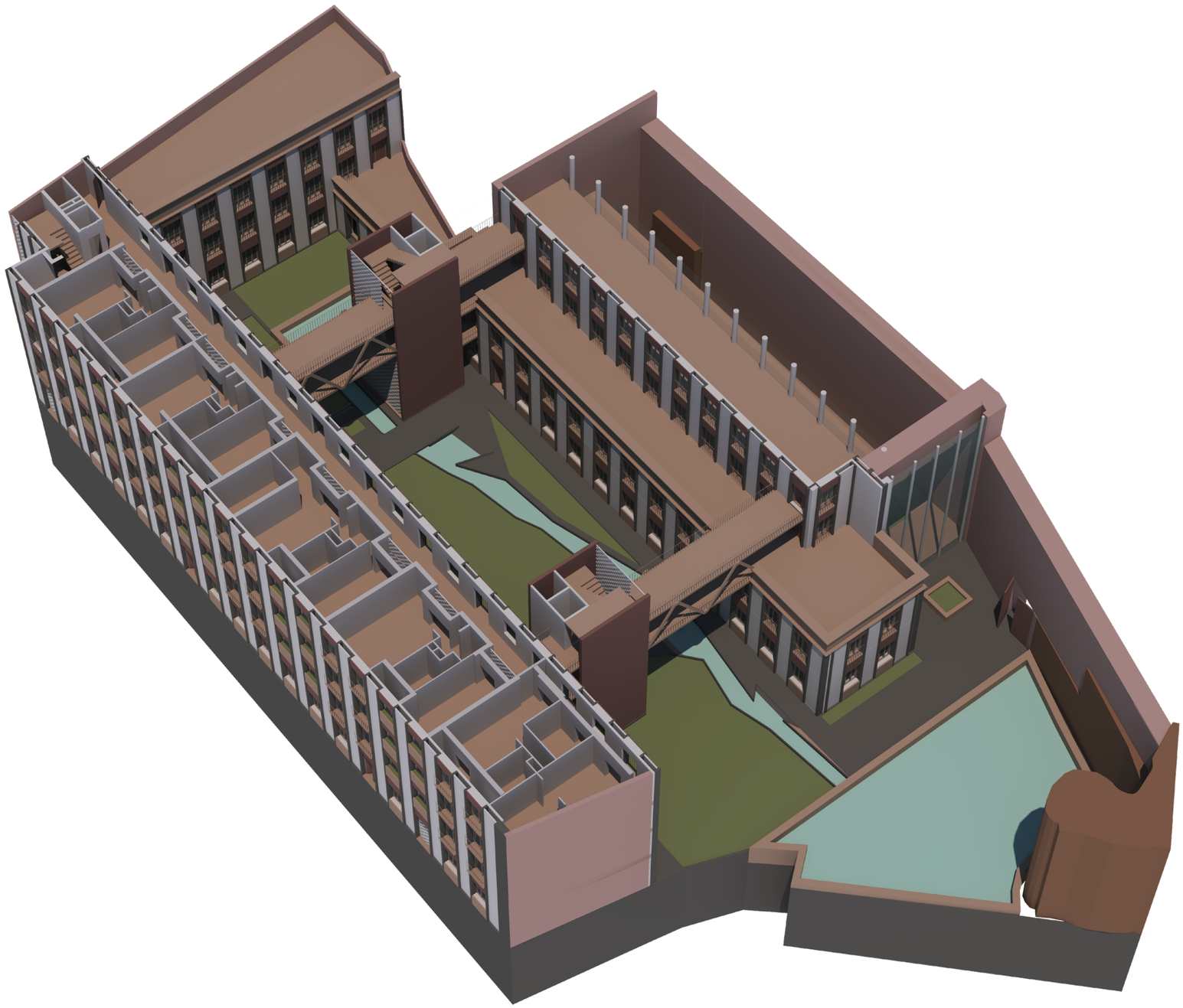
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR06.2

Título de plano
INFOGRAFIA
AXONOMETIA PLANTA SEGUNDA

ESCALA: - Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

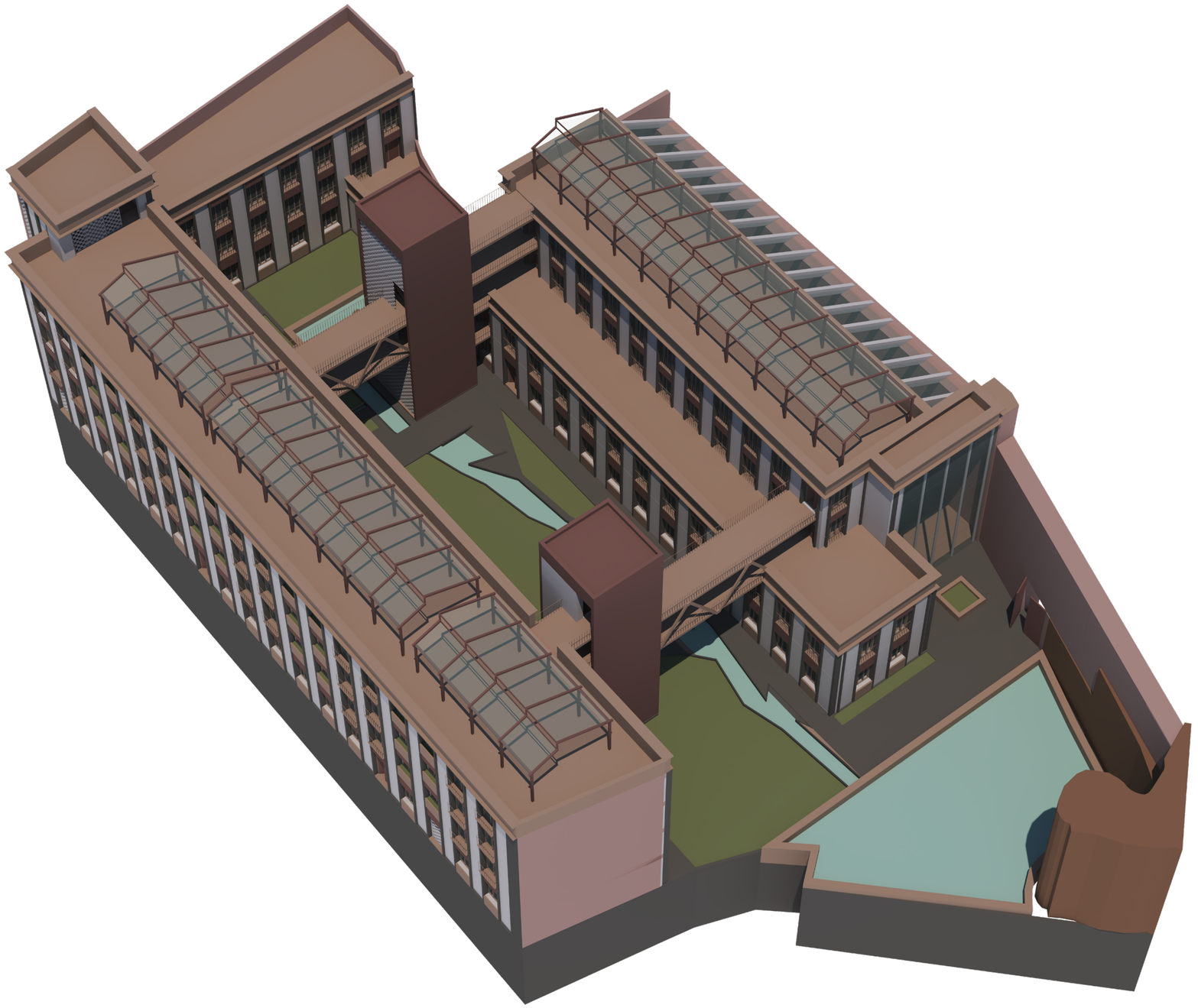
Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR06.3

Título de plano
INFOGRAFIA
AXONOMETIA PLANTA TERCERA

ESCALA: -

Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

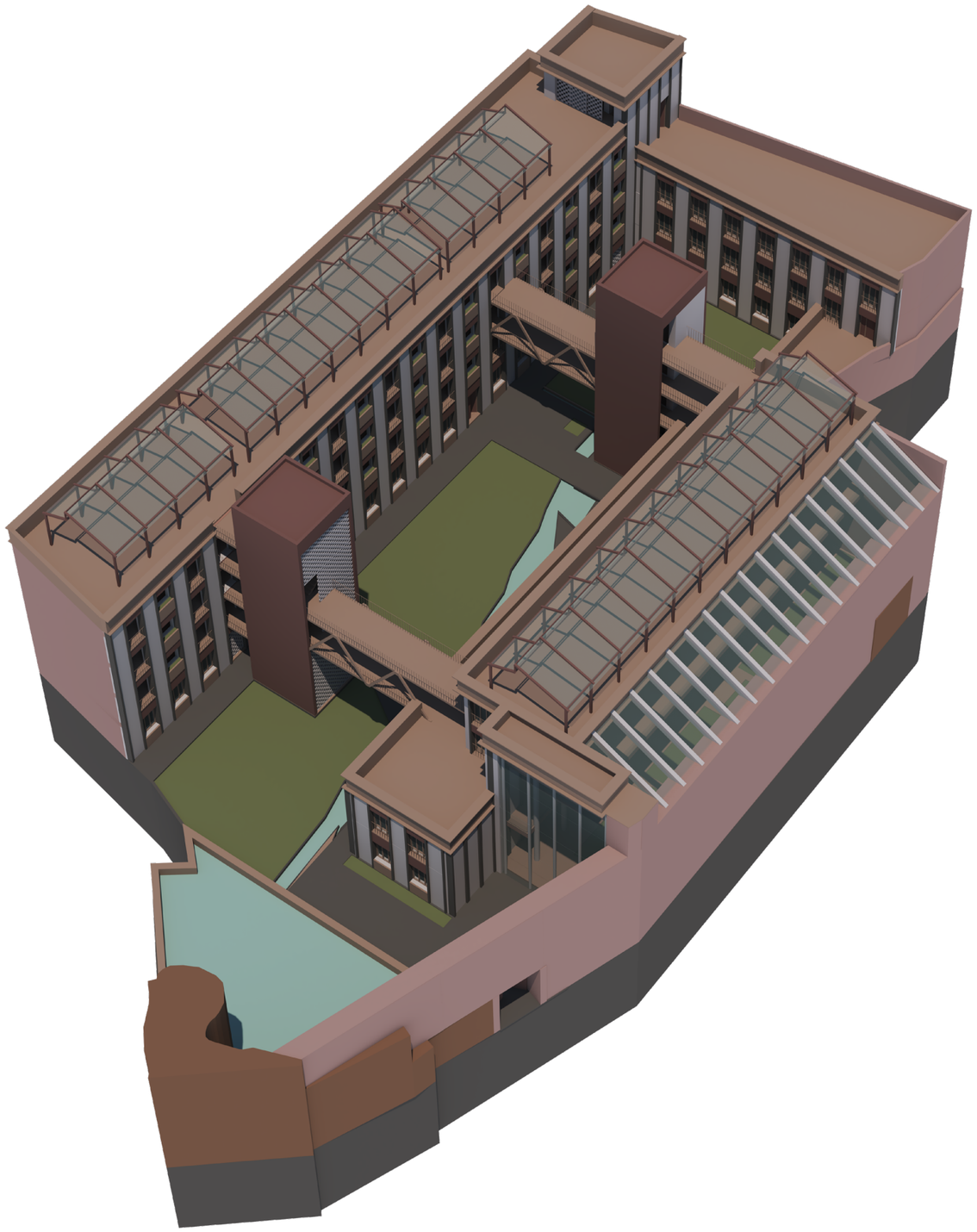
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR06.4

Título de plano
INFOGRAFIA
AXONOMETIA GENERAL I

ESCALA: -
Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

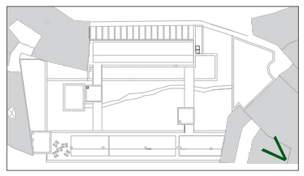
PR06.5

Título de plano
INFOGRAFIA
AXONOMETIA GENERAL II

ESCALA: -

Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

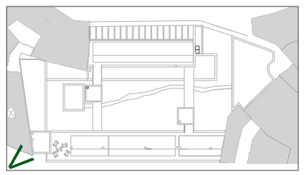
PR06.6

Título de plano
INFOGRAFIA
VISTA AEREA DESDE SUR

ESCALA: -

Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

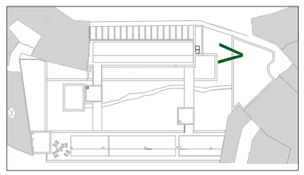
PR06.7

Título de plano
INFOGRAFIA
VISTA AEREA DESDE NORTE

ESCALA: -

Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

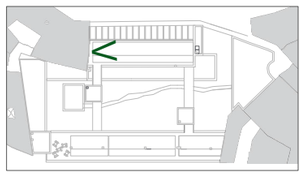
PR06.8

Título de plano
INFOGRAFIA
VISTA ACCESO A EDIFICIO ESTE

ESCALA: -

Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

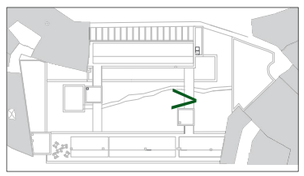
Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR06.9

Título de plano
INFOGRAFIA
VISTA INTERIRO EDIFICIO ESTE

ESCALA: - Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

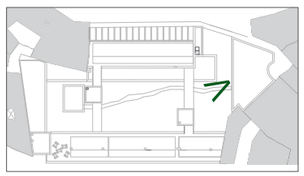
PR06.10

Título de plano
INFOGRAFIA
VISTA DESDE PASARELA SUR

ESCALA: -

Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

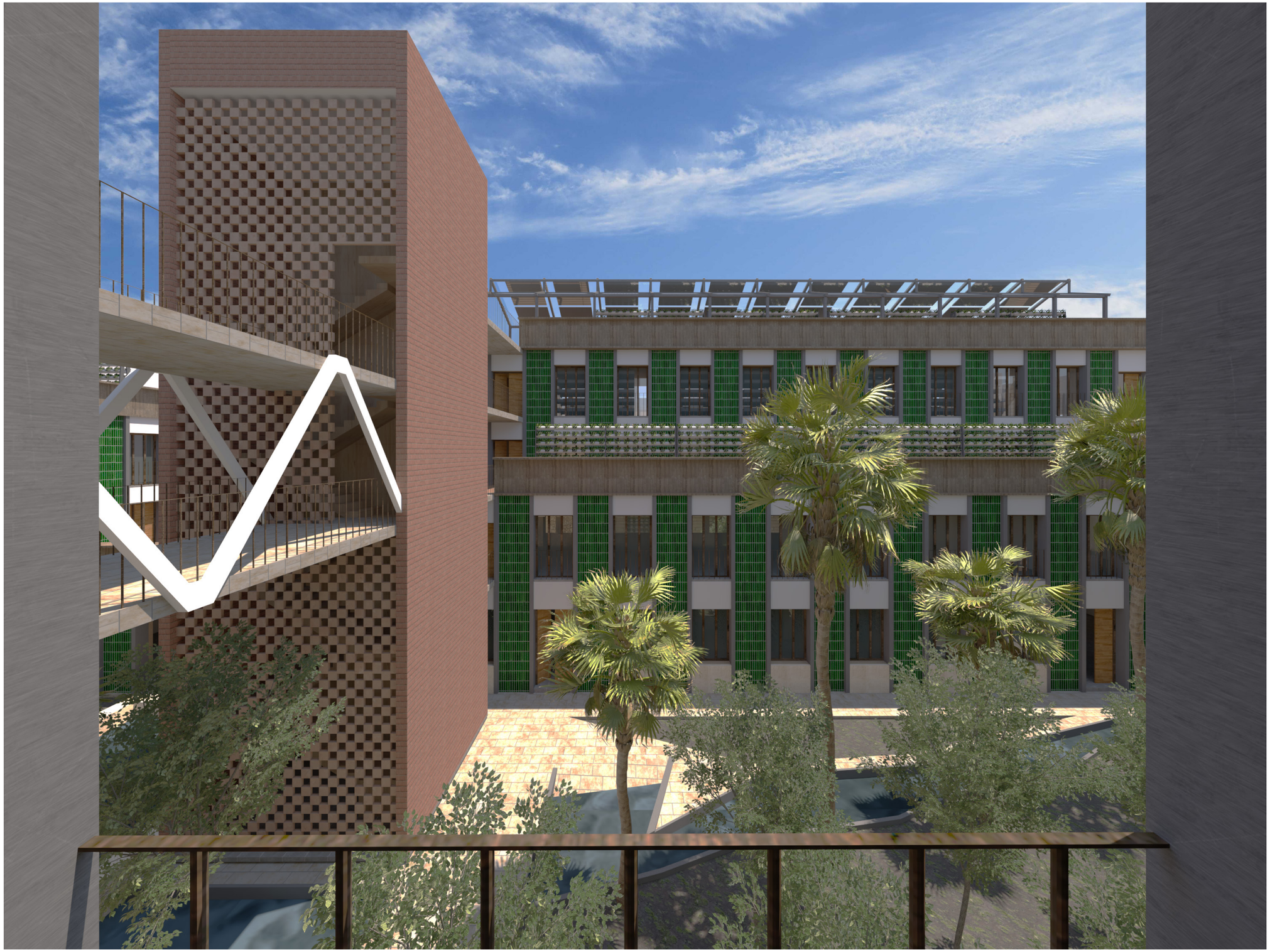
Arquitecto: David Melero García-Azorín

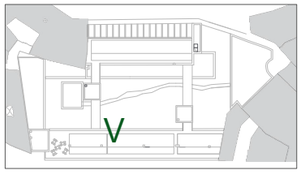
PR06.11

Título de plano
INFOGRAFIA
VISTA DE PATIO CENTRAL DESDE SUR

ESCALA: -

Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

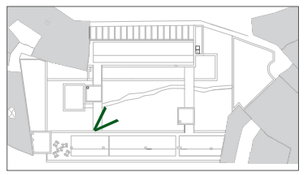
Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR06.12

Título de plano
INFOGRAFIA
VISTA DE PATIO CENTRAL DESDE PASILLO DE EDIFICIO OESTE

ESCALA: -
Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

PR06.13

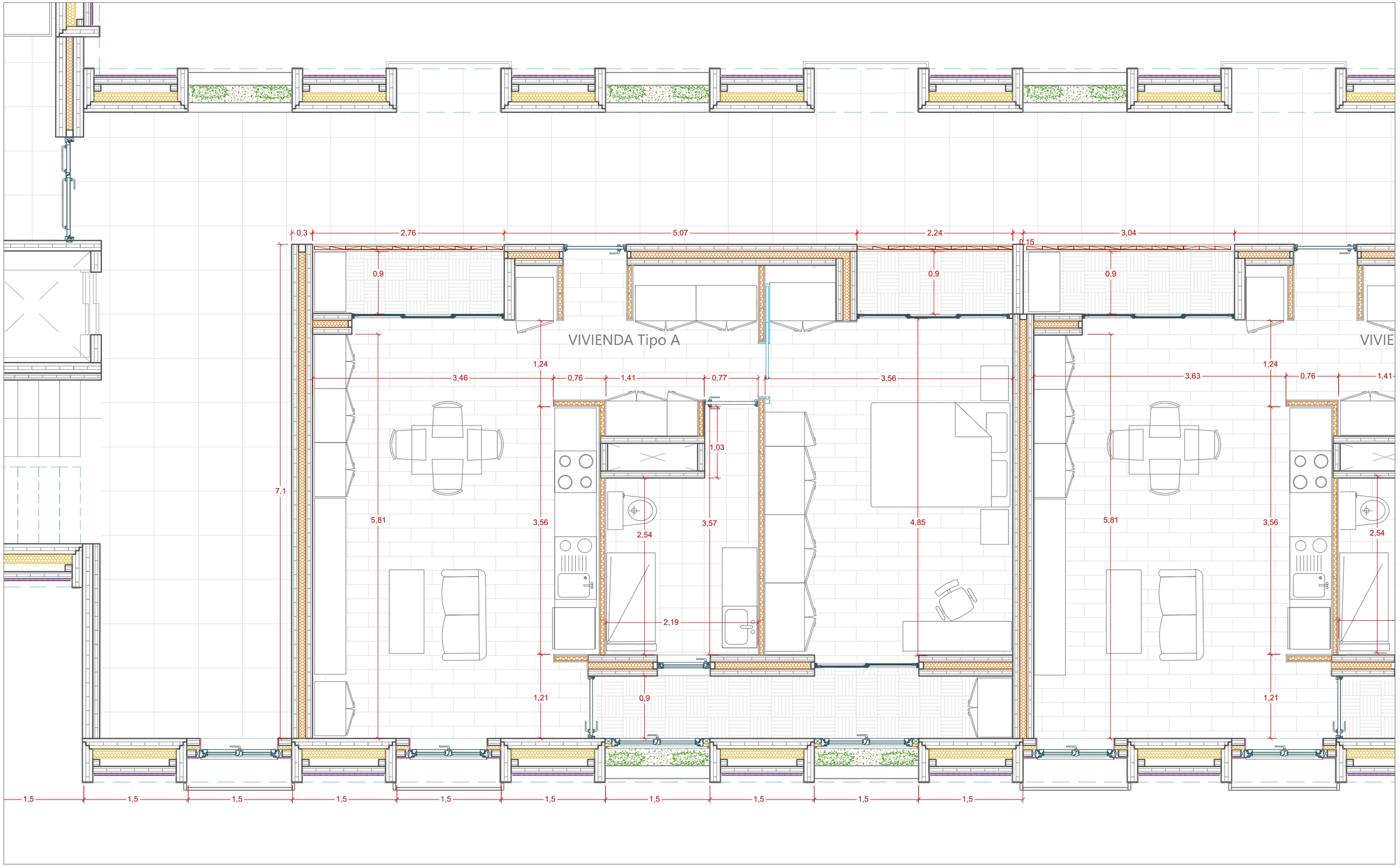
Título de plano
INFOGRAFIA
VISTA DESDE PASARELA NORTE

ESCALA: -

Septiembre 2024

DC

DETALLES CONSTRUCTIVOS



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

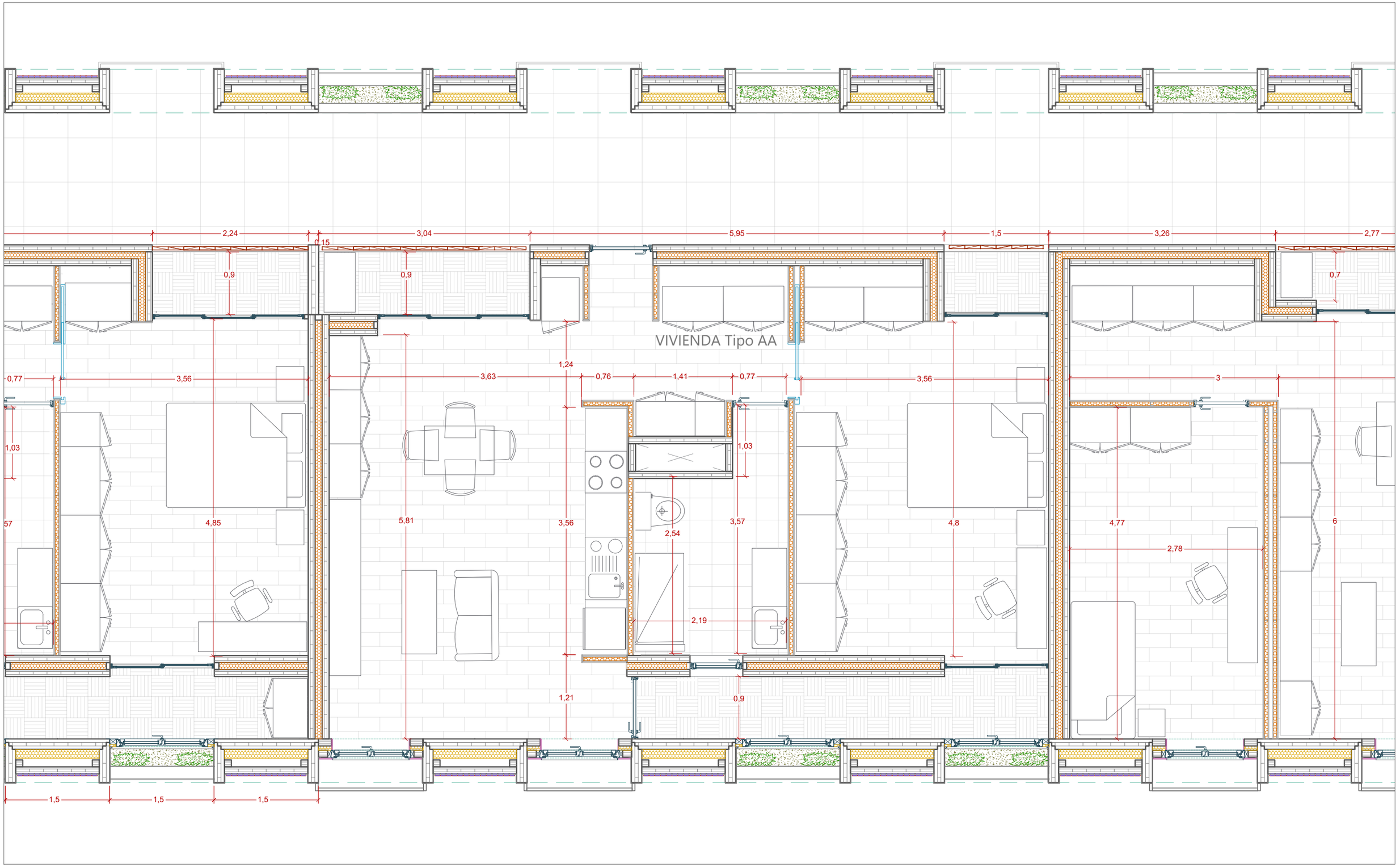
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC01.1

Título de plano
PLANTAS CONSTRUCTIVAS
VIVIENDA TIPO A

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

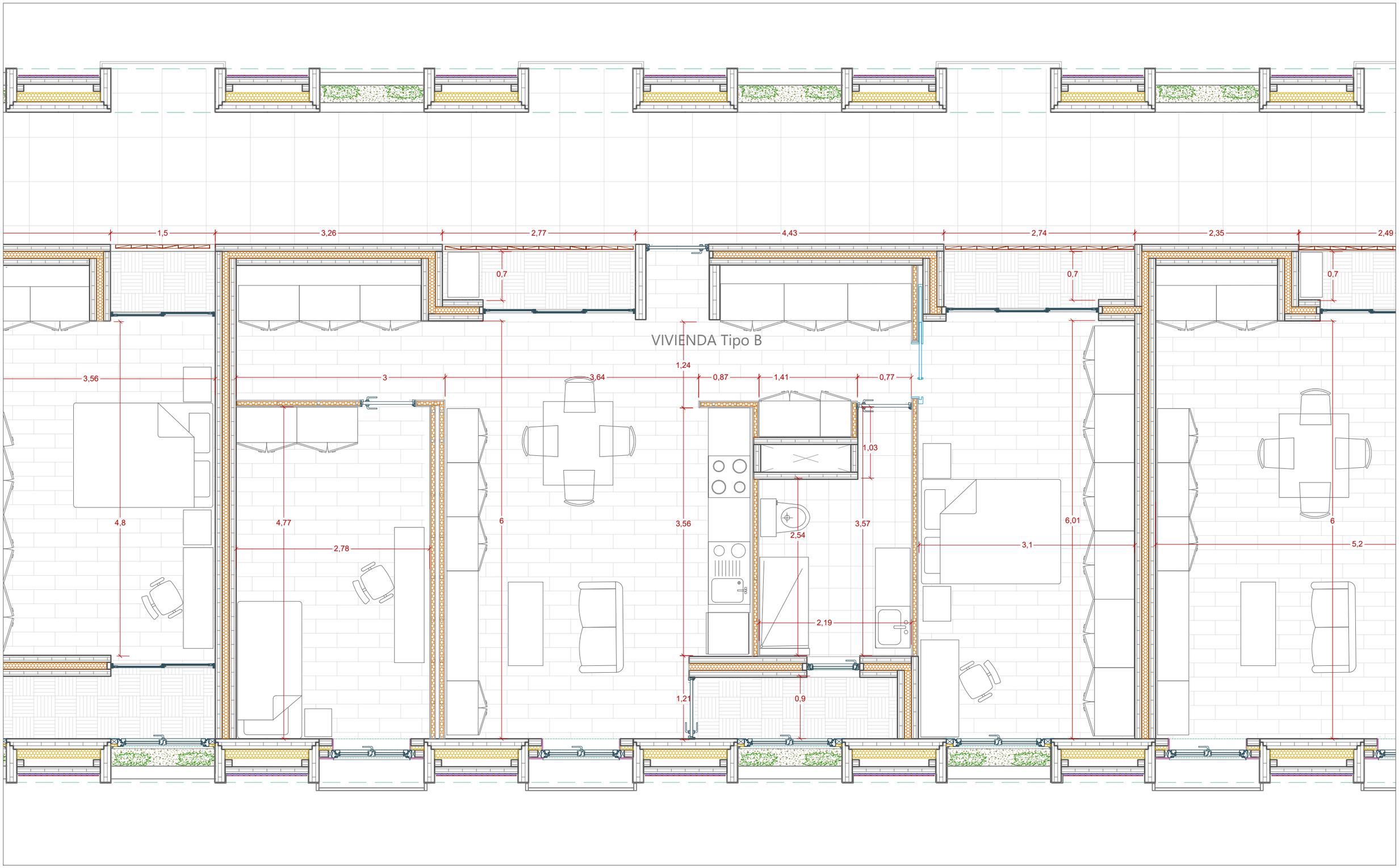
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC01.2

Título de plano
PLANTAS CONSTRUCTIVAS
VIVIENDA TIPO AA

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

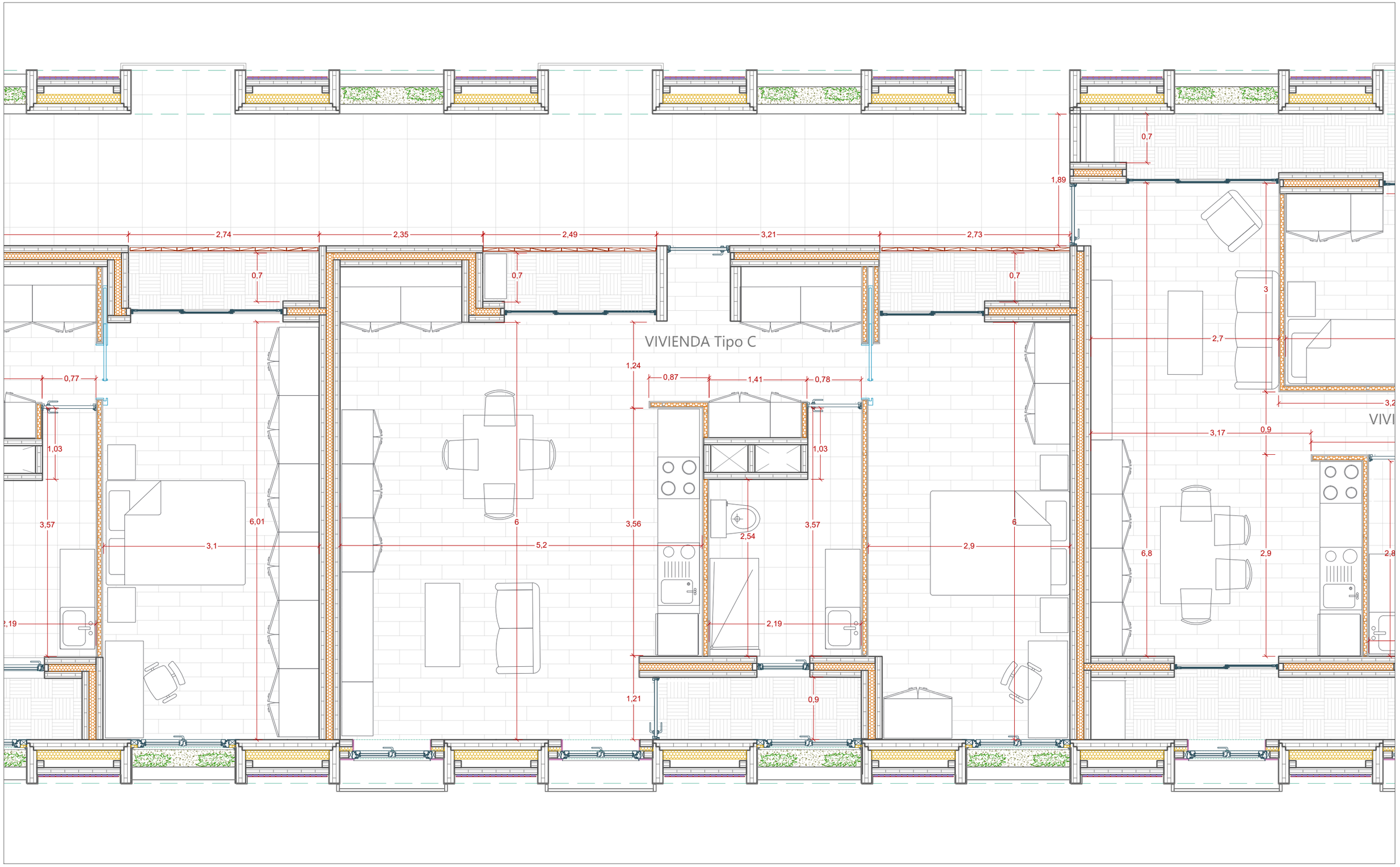
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC01.3

Título de plano
PLANTAS CONSTRUCTIVAS
VIVIENDA TIPO B

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

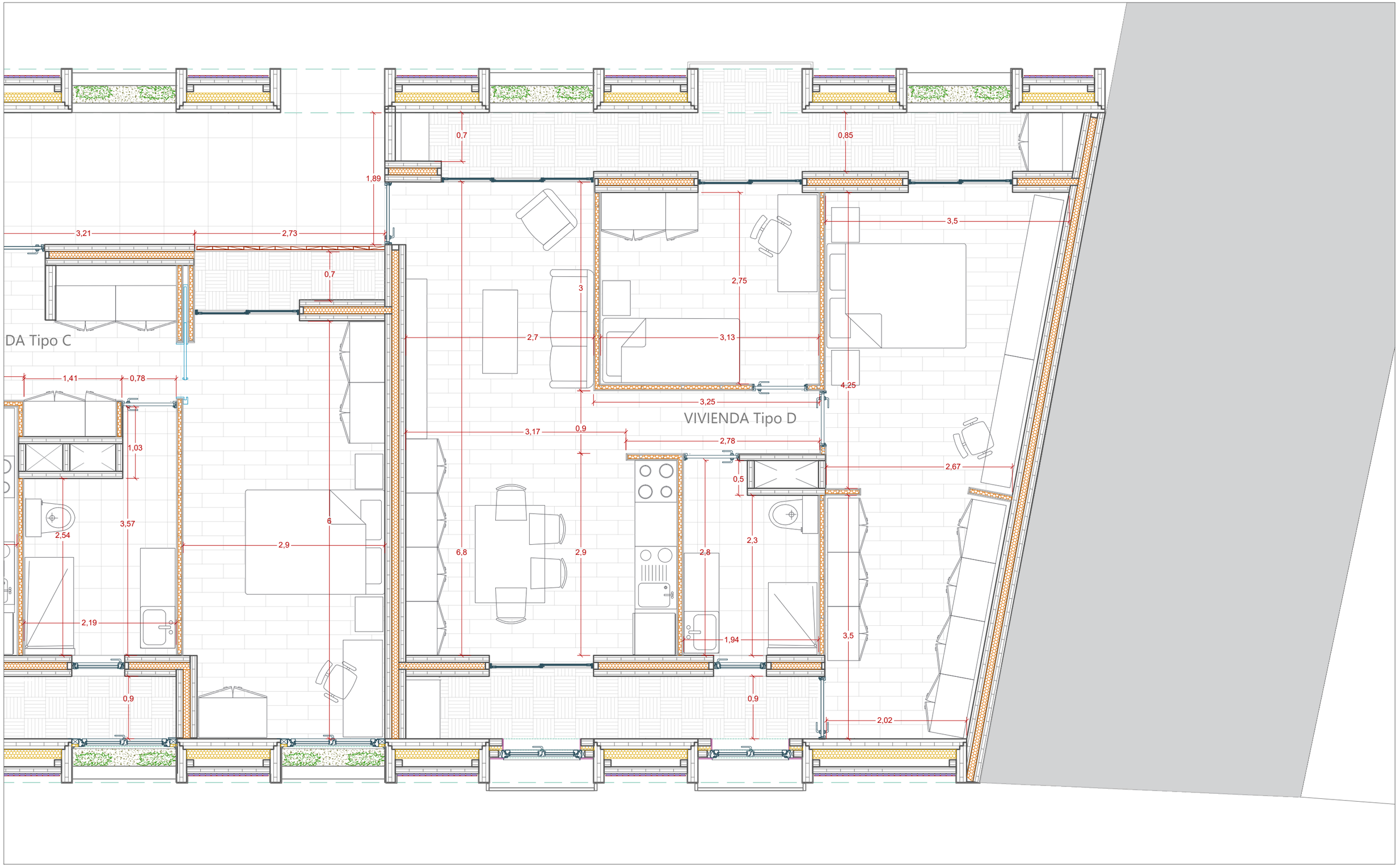
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC01.4

Título de plano
PLANTAS CONSTRUCTIVAS
VIVIENDA TIPO C

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

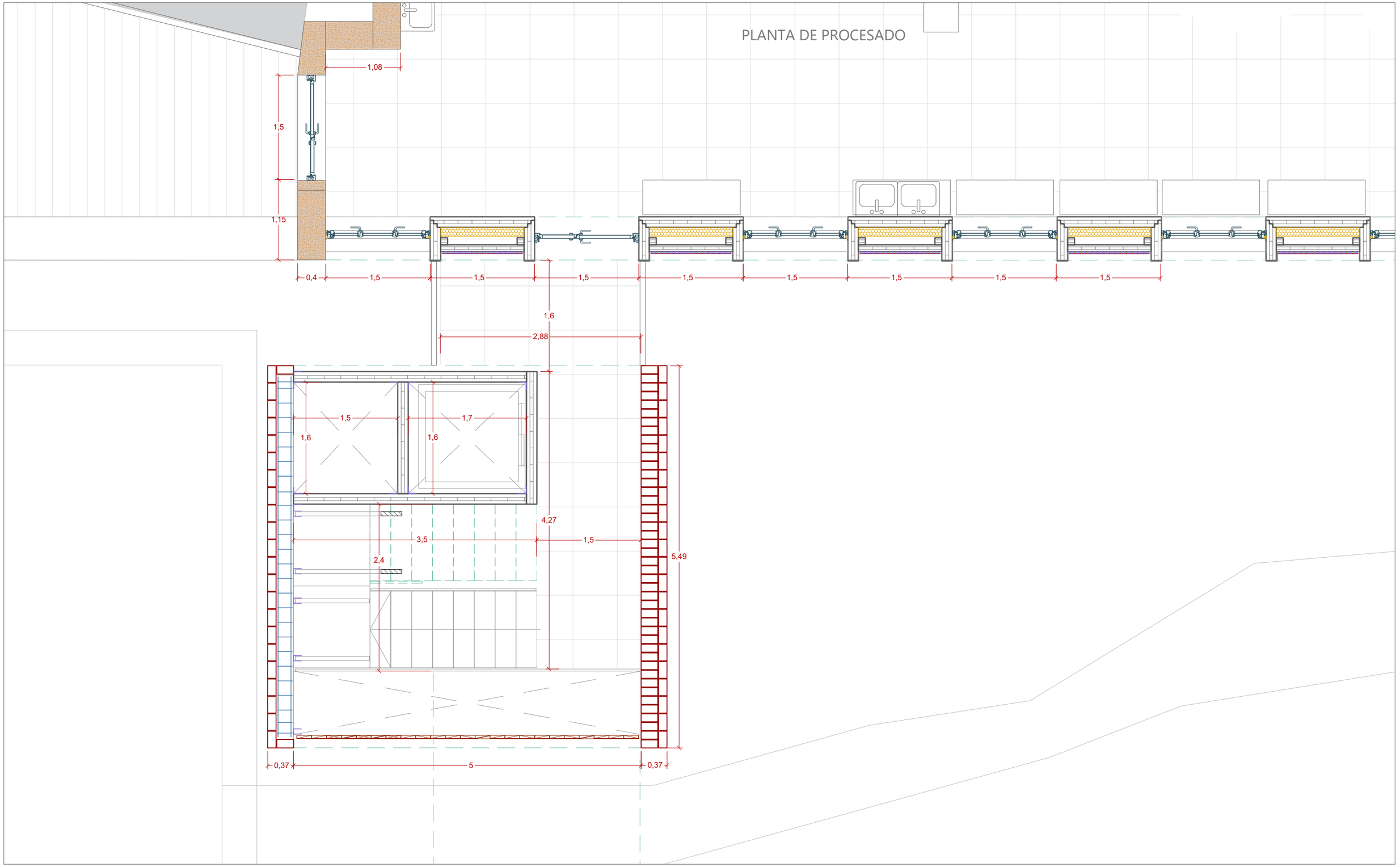
Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC01.5

Título de plano
PLANTAS CONSTRUCTIVAS
VIVIENDA TIPO D

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024

PLANTA DE PROCESADO



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

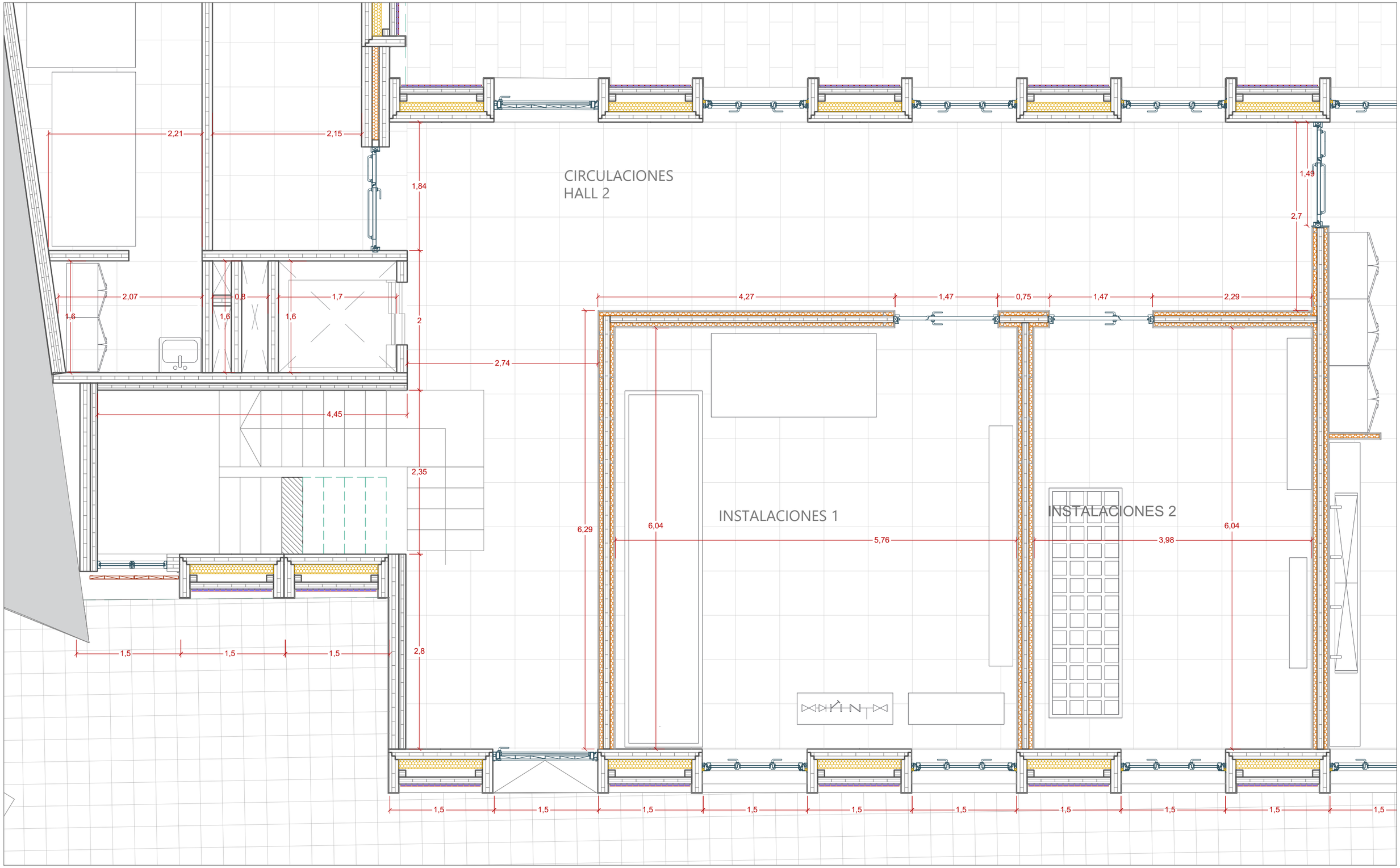
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC01.6

Título de plano
PLANTAS CONSTRUCTIVAS
TORRE DE ESCALERAS

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

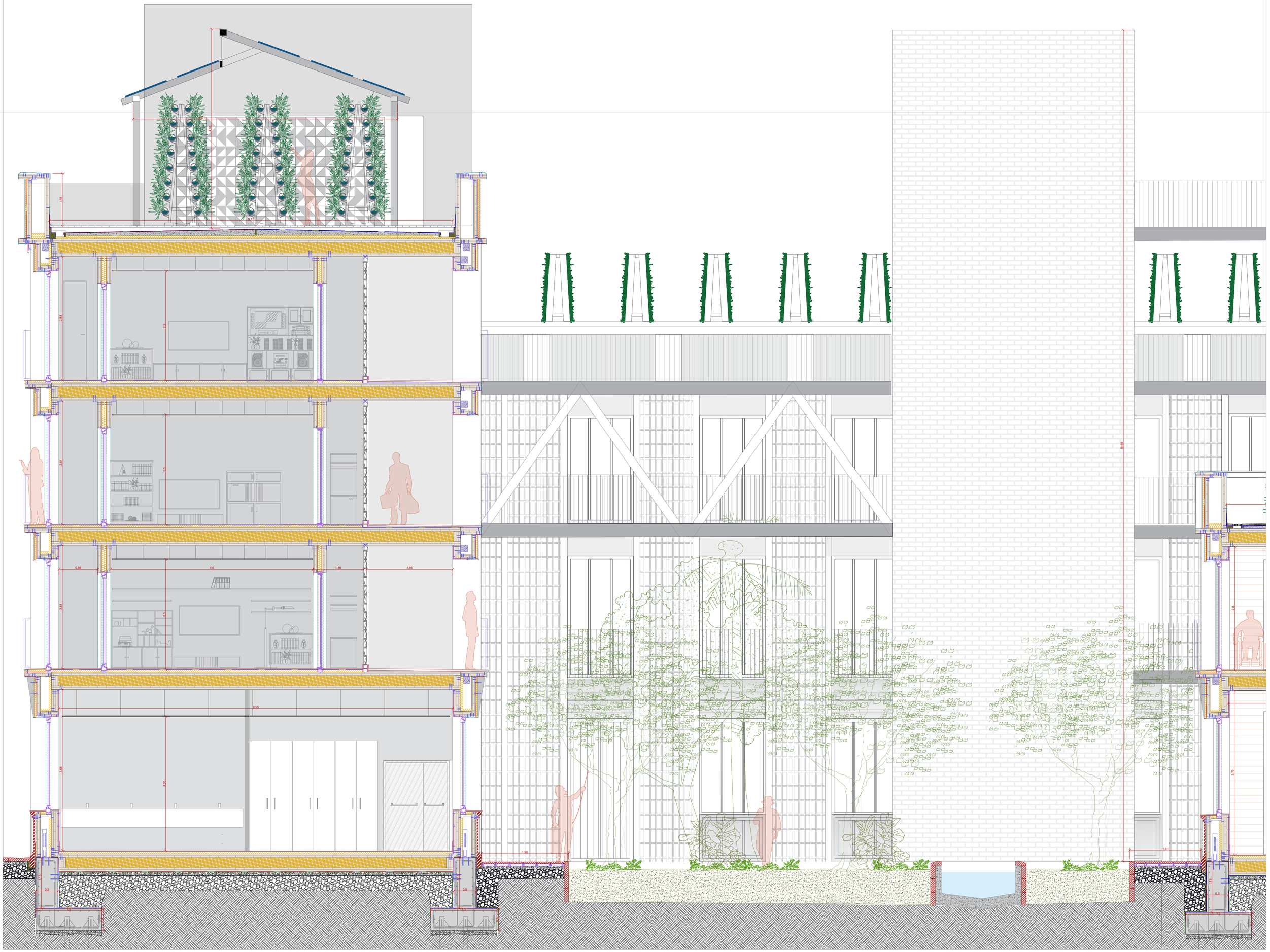
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

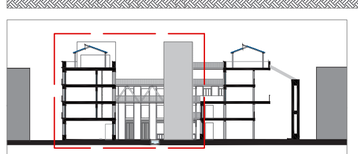
Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC01.7

Título de plano
PLANTAS CONSTRUCTIVAS
NUCLEO DE COMUNICACIÓN VERTICAL NORTE

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

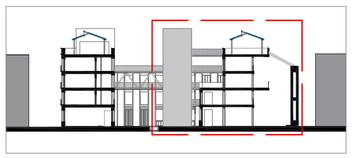
Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC02.1

Título de plano
SECCIÓN CONSTRUCTIVA
SECCIÓN CONSTRUCTIVA

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

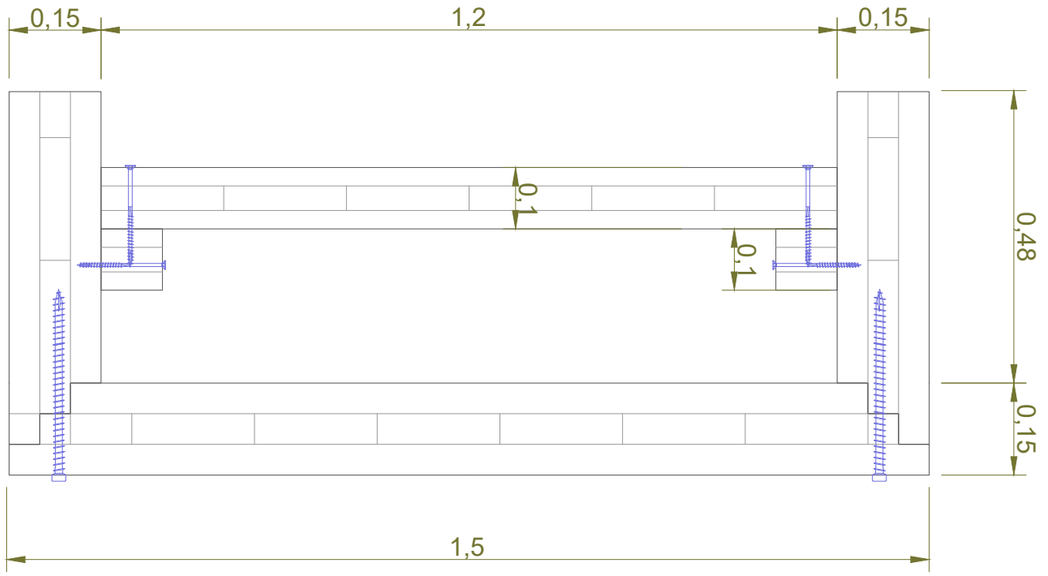
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

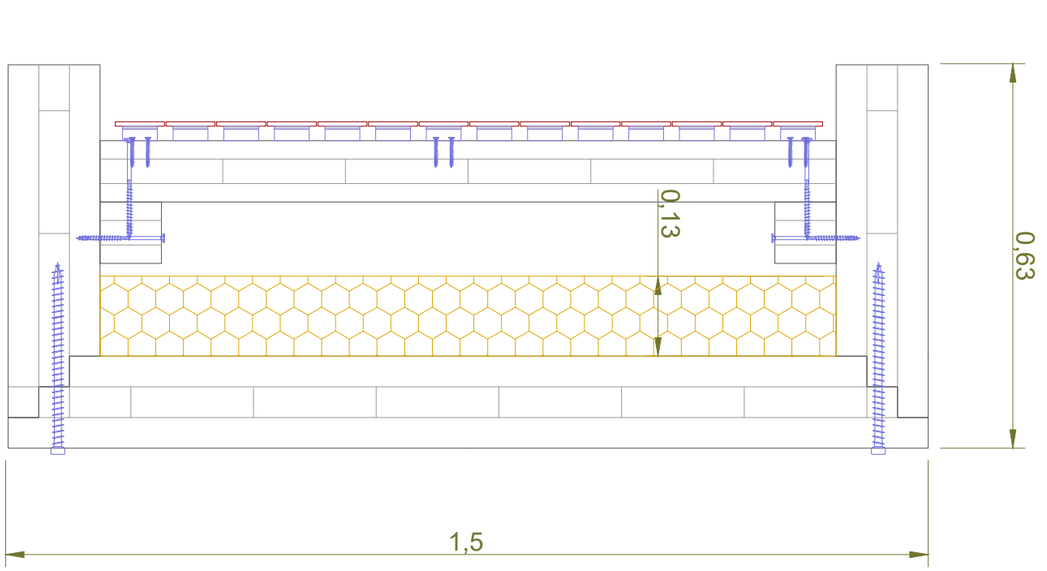
DC02.2

Título de plano
SECCIÓN CONSTRUCTIVA
SECCIÓN CONSTRUCTIVA

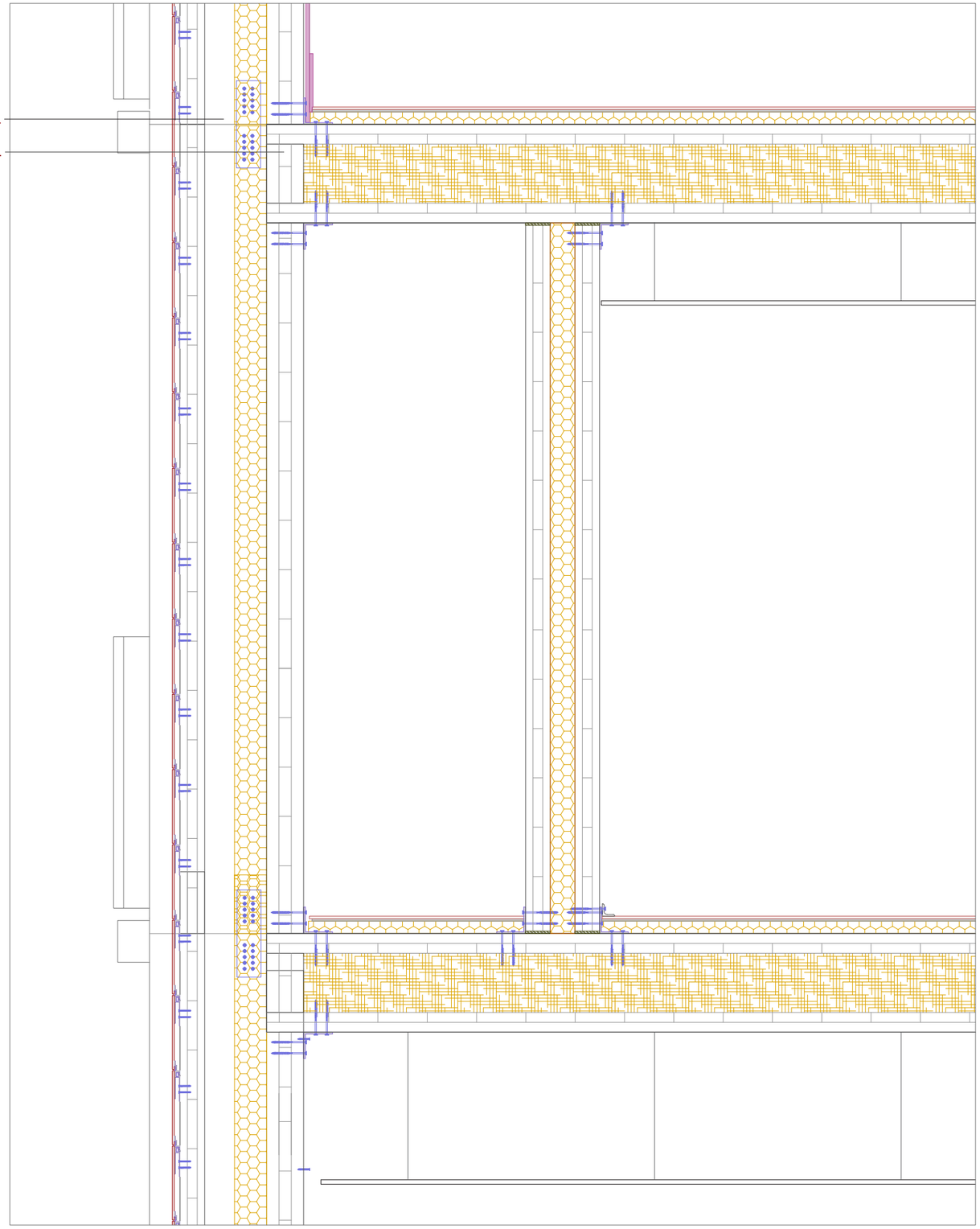
ESCALA: 1/50 Septiembre 2024

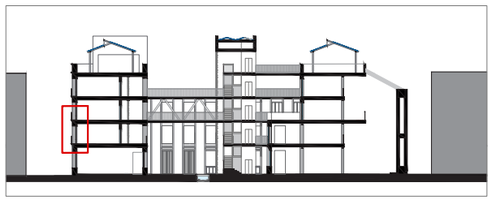


PLANTA DE PILAR DE TIPO CAJON, ESTRUCTURA DE TALLER



PLANTA DE PILAR DE TIPO CAJON ESTANDAR ACABADO





Leyenda

1. PANEL DE CLT150
2. PANEL DE CLT100
3. ACABADO DE TRASDOSADO CERAMICO
4. MONTANTE DE CLT100x100mm
5. PANEL AISLANTE 13cm
6. PLACA DE ANCLAJE DE PILARES DE DISTINTA ALTURA
7. PANEL DE CLT150 REFUERZO

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

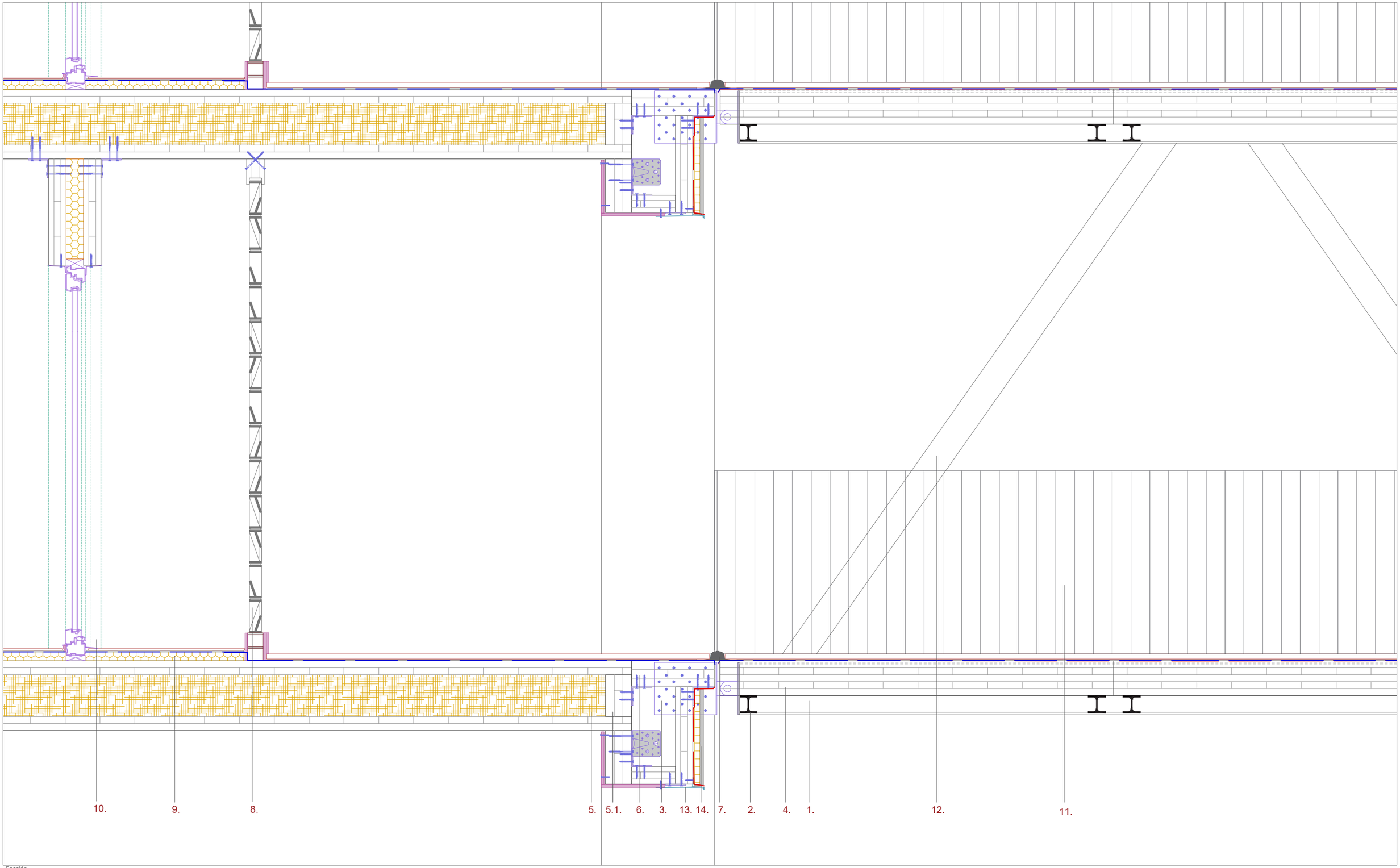
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

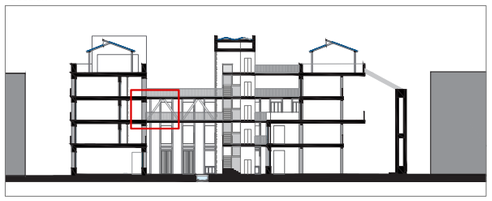
DC03.1

Título de plano
SECCIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES
PILARES DE FACHADA

ESCALA: 1/20 Septiembre 2024



Sección



Leyenda

1. IPE300
2. HEB100
3. PLACA DE ARTICULACIÓN
4. PANEL DE CLT200
5. PANEL DE CLT400
5.1. PANEL DE CLT150 REFUERZO
6. PLACA CLT150
7. JUNTA ELASTICA
8. CELOSIA CERÁMICA
9. PAVIMENTO FLOTANTE
10. CARPINTERIA DE VIVIENDA
11. BARANDILLA METALICA 1.10m
12. PERFIL TUBULAR CUADRADO 160x160x6
13. CHAPA DE ACABADO CON GOTERON
14. ACABADO DE MORTERO CON LAMINA IMPERMEABLE EN EL TRASDOS

LAMINA IMPERMEABLE
LAMINA SEPARADORA GEOTEXTIL

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

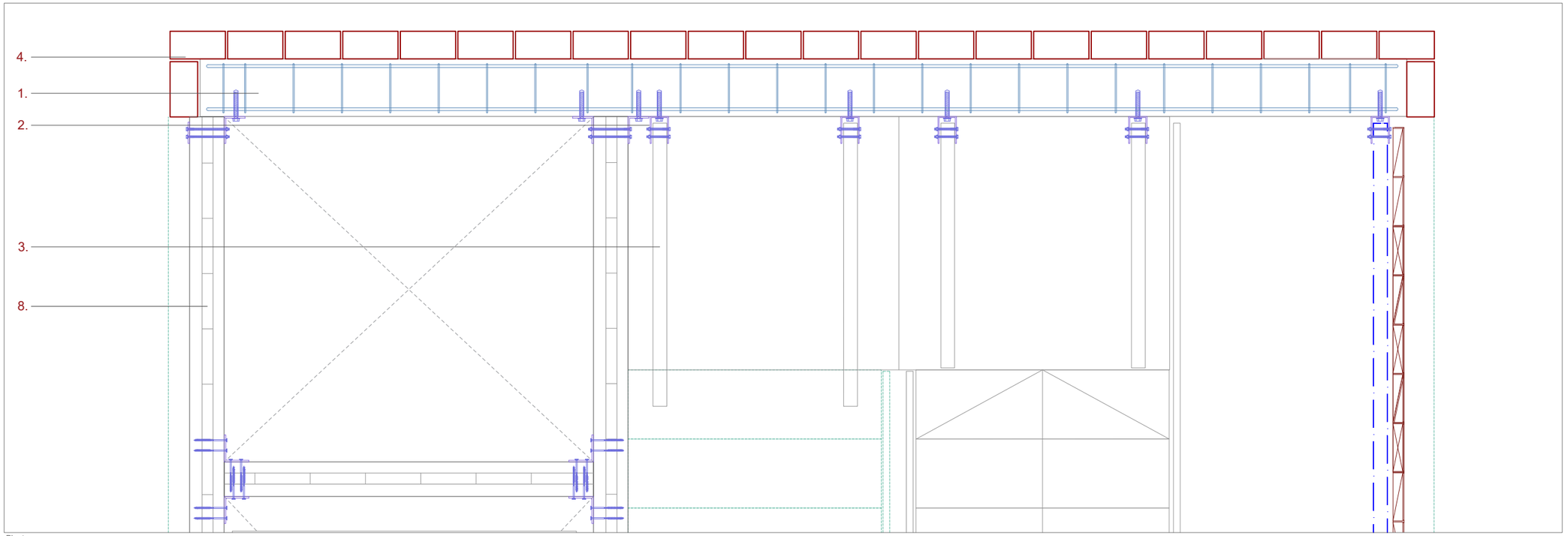
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

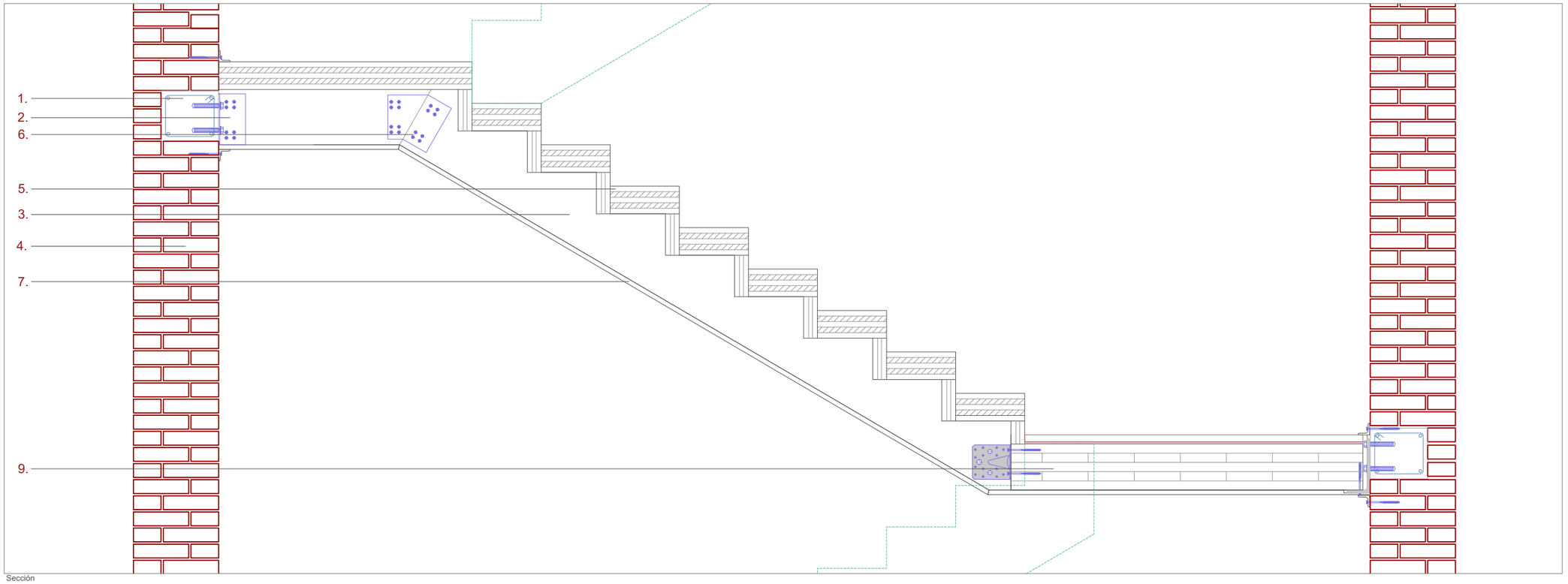
DC03.2

Título de plano
SECCIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES
PASARELAS

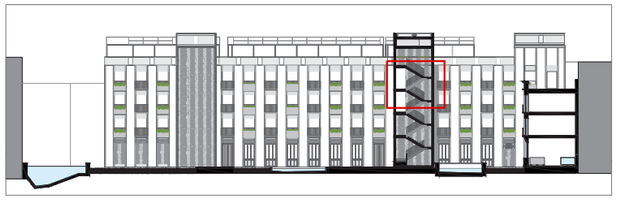
ESCALA: 1/20 Septiembre 2024



Planta



Sección



Leyenda

1. ZUNCHO DE HA25 30X30cm
2. PLACA DE ANCLAJE
3. DOBLE ALMA DE ESCALERA, TABLERO DE 6cm DE ESPESOR
4. MURO PORTANTE DE LADRILLO MACIZO CARAVISTA DE 37cm
5. PANEL CLT120, PARA PELDAÑEADO DE ESCALERAS
6. PLACA DE ANCLAJE DE ESCALERA
7. PANEL DE MADERA, TAPA DE CAJON DE ESCALERA
8. PANEL DE CLT150 PARA HUECO DE ASCENSOR
9. PANEL DE CLT200 PARA RELLANOS Y PASARELAS

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

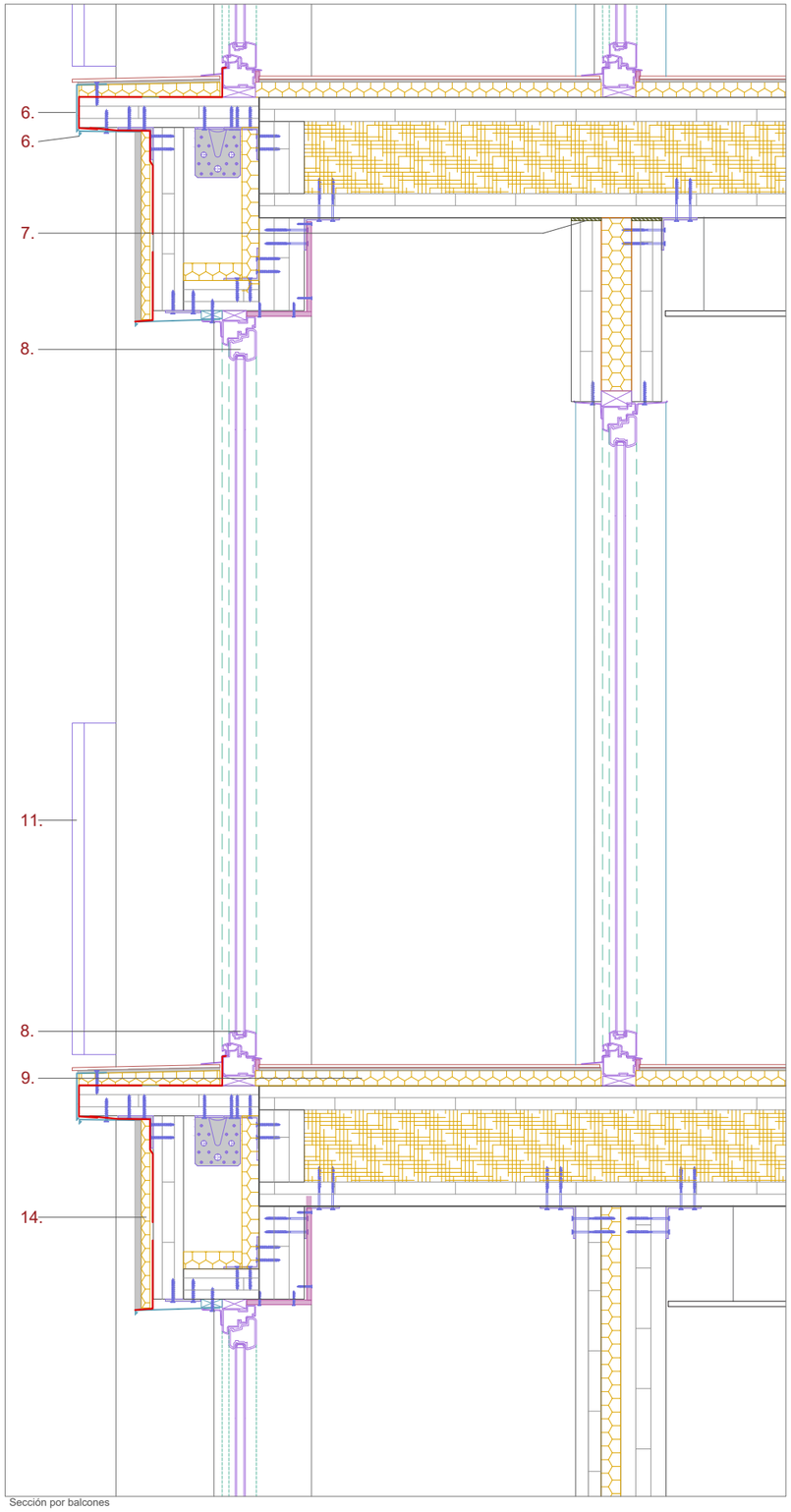
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

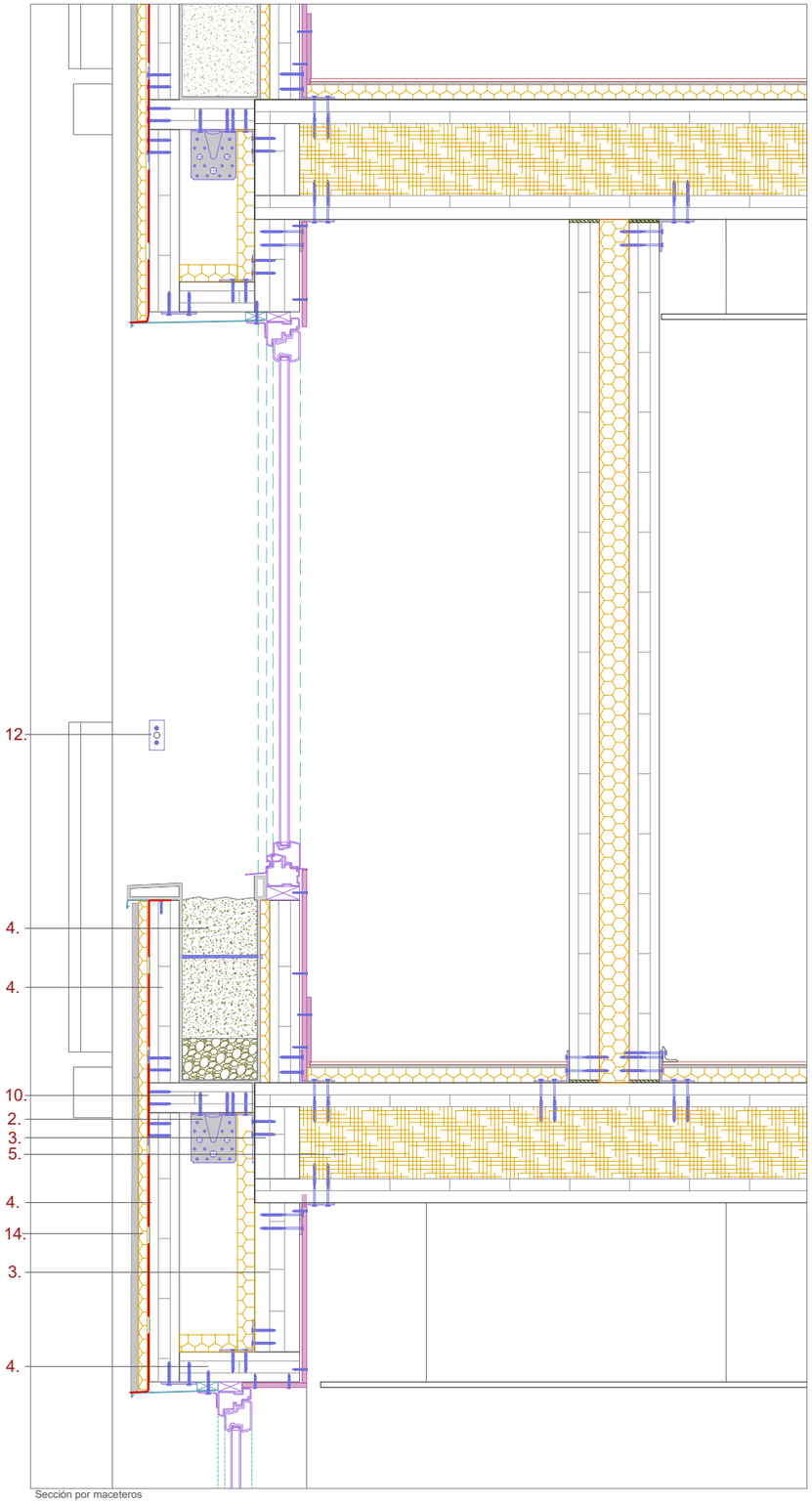
DC03.3

Título de plano
SECCIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES
TORRE DE ESCALERAS

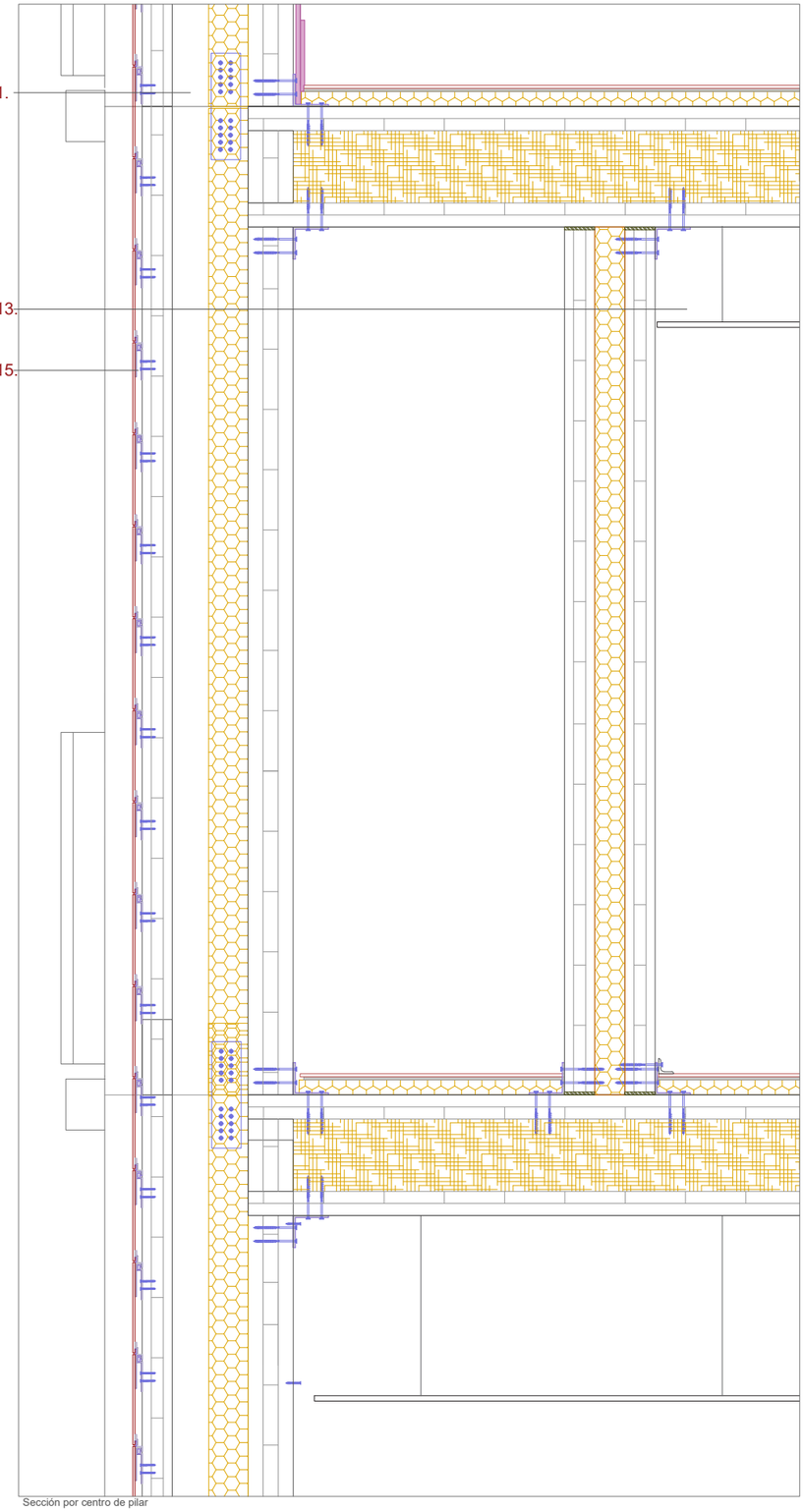
ESCALA: 1/20 Septiembre 2024



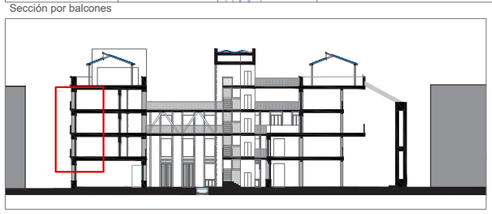
Sección por balcones



Sección por maceteros



Sección por centro de pilar



Leyenda

1. PLACA DE ANCLAJE PLANA
2. PLACA DE ANCLAJE ESCUADRA
3. PANEL DE CLT150 REFUERZO
4. PANEL DE CLT100
5. PANEL DE CLT400
6. PLACA METALICA CON GOTERON
7. JUNTA ELASTICA
8. CARPINTERIAS DE VIVIENDA
9. PAVIMENTO FLOTANTE
10. MACETERO PREFABRICADO DE PVC CON SUSTRATO
11. BARANDILLA METALICA 1.10m
12. PERFIL TUBULAR DE PROTECCION
13. FALSO TECHO NO REGISTRABLE
14. ACABADO DE MORTERO CON LAMINA IMPERMEABLE EN EL TRASDOS SATE
15. ACABADO CERAMICO CON BASTIDORES

LAMINA IMPERMEABLE
LAMINA SEPARADORA GEOTEXTIL

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

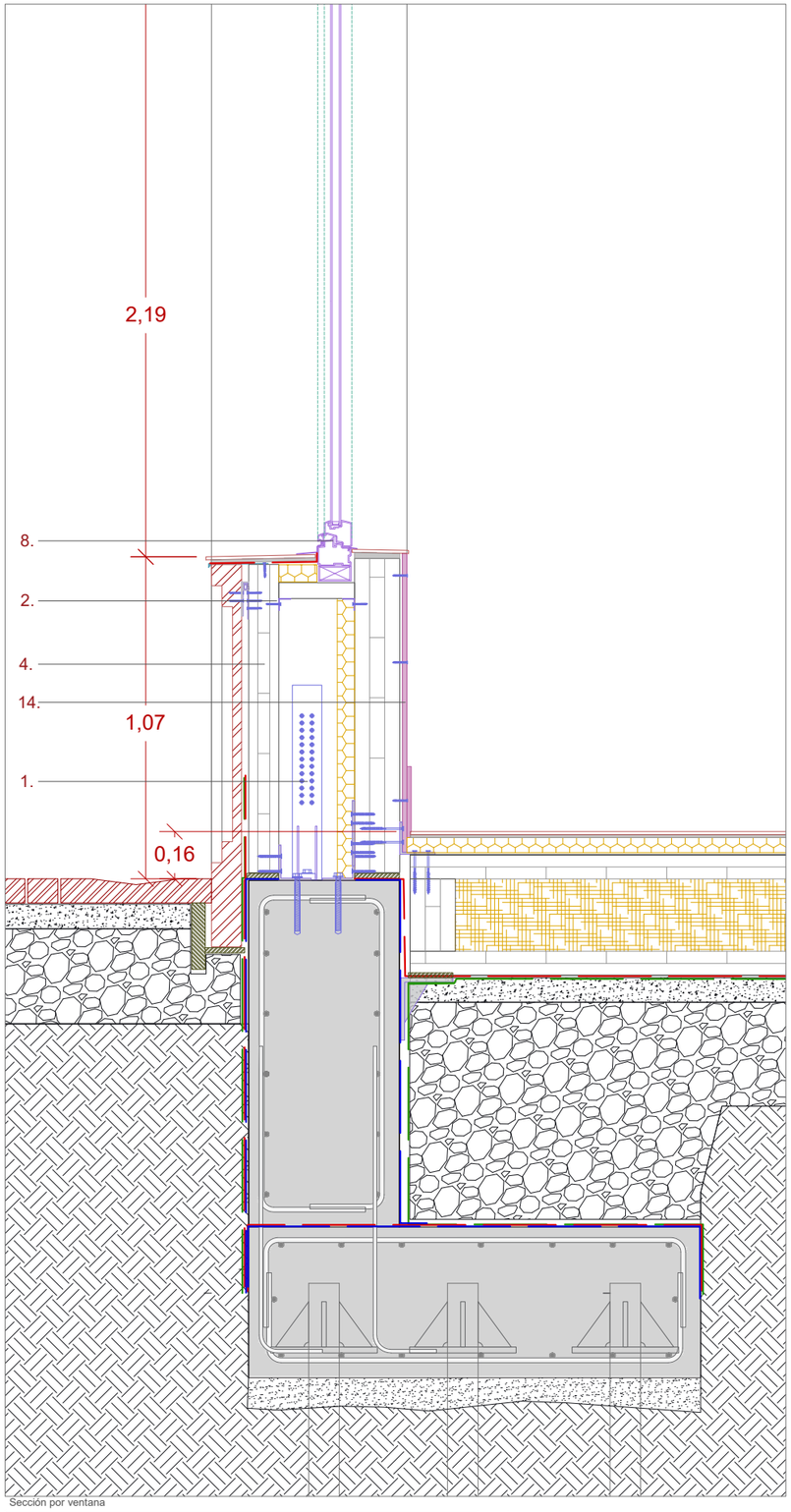
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

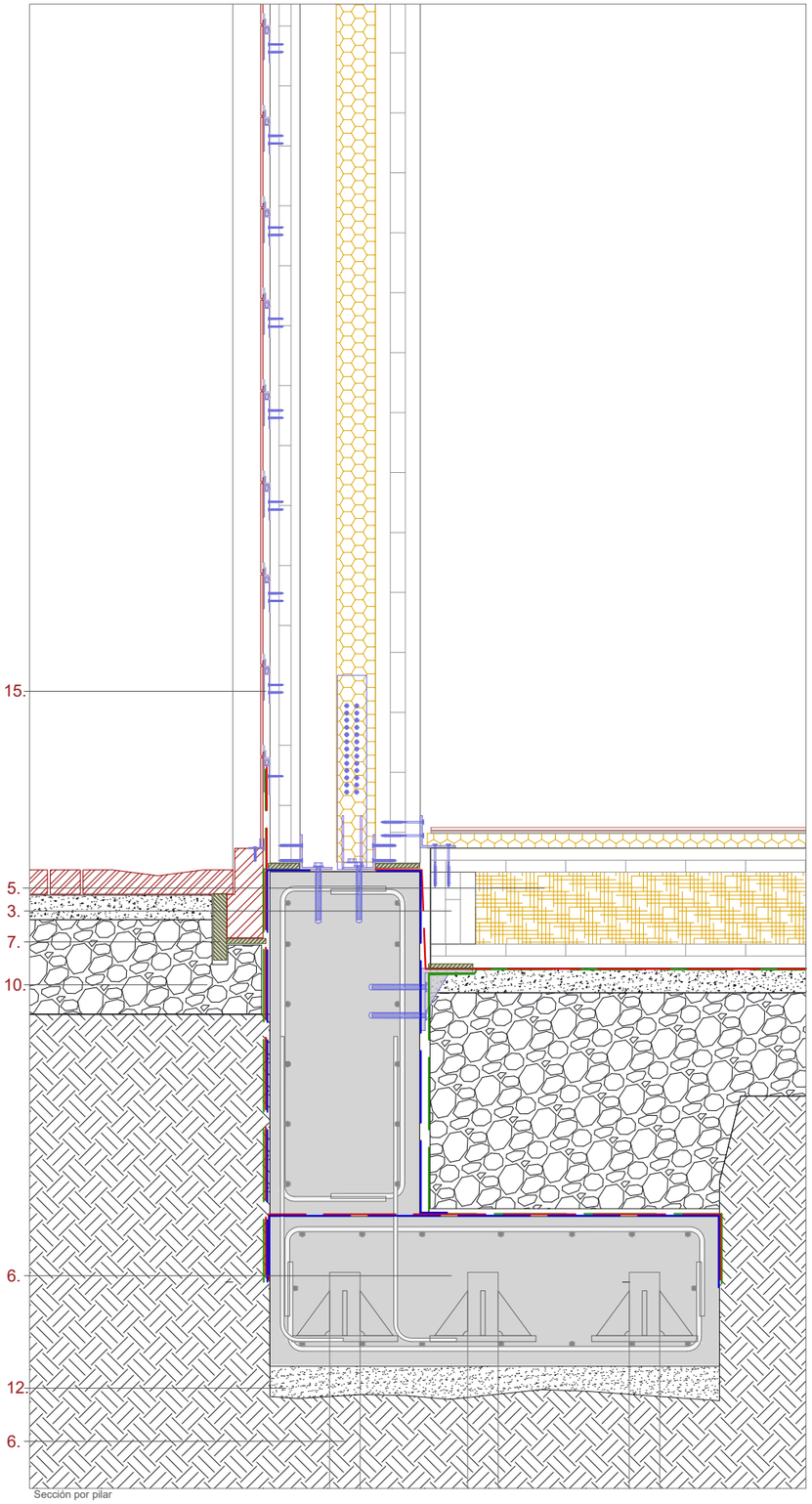
DC03.4

Título de plano
SECCIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES
FACHADA

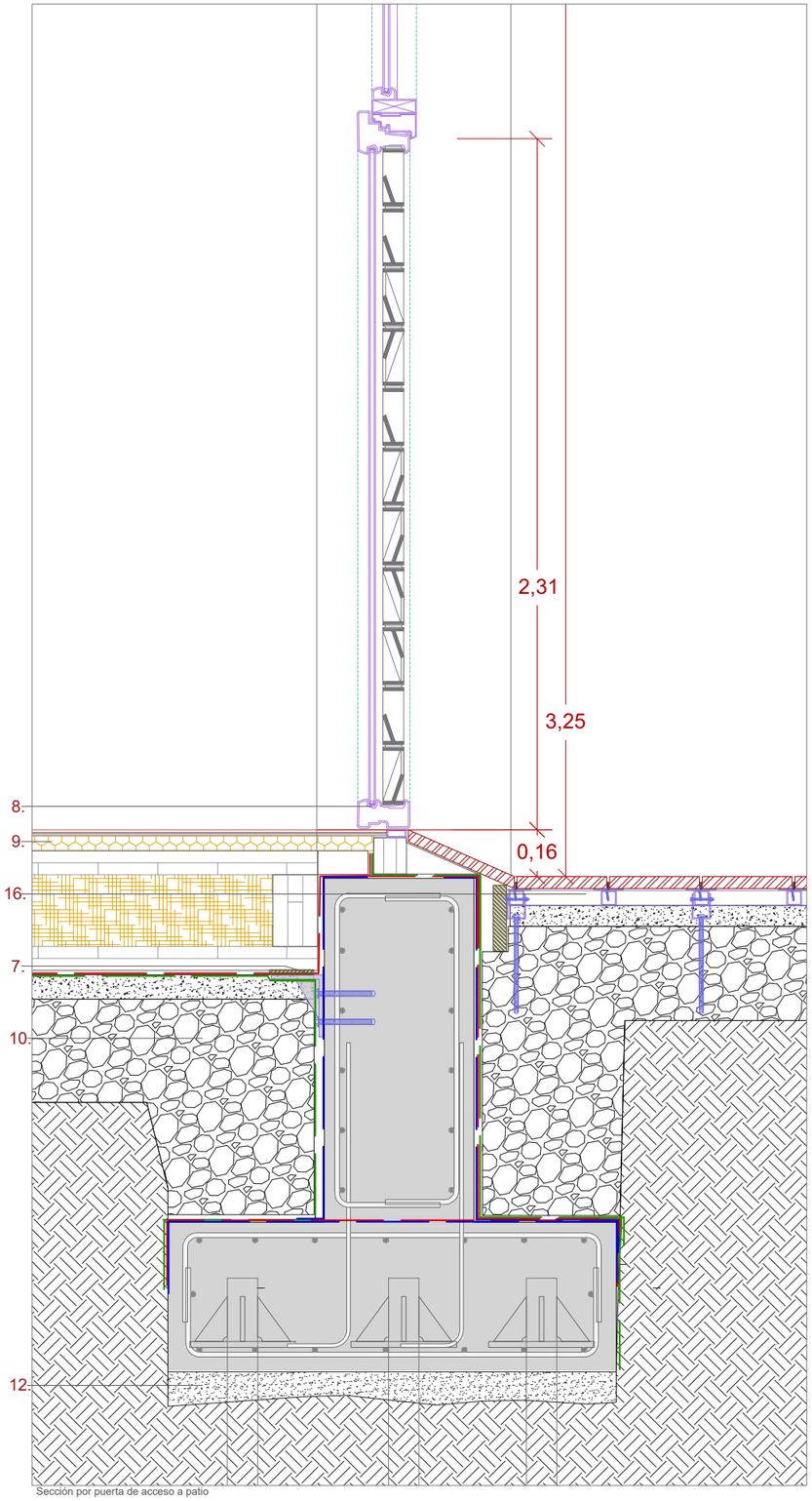
ESCALA: 1/20 Septiembre 2024



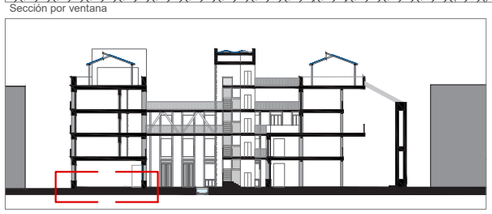
Sección por ventana



Sección por pilar



Sección por puerta de acceso a patio



Leyenda

1. PLACA DE ANCLAJE PLANA
2. PLACA DE ANCLAJE ESCUADRA
3. PANEL DE CLT150 REFUERZO
4. PANEL DE CLT100
5. PANEL DE CLT400
6. ENCEPADO
7. JUNTA ELASTICA
8. CARPINTERIAS
9. PAVIMENTO FLOTANTE
10. RELLENOS
11. PILOTES DE 7-10m
12. HORMIGON DE LIMPIEZA 10cm
13. FALSO TECHO DE PLADUR NO REGISTRABLE
14. ACABADO DE PLACA DE YESO
15. ACABADO CERAMICO CON BASTIDORES
16. PABIMENTO FILTRANTE SOBRE BASTIDORES

LAMINA IMPERMEABLE
LAMINA DRENANTE GOFRAZA
LAMINA SEPARADORA GEOTEXTIL

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

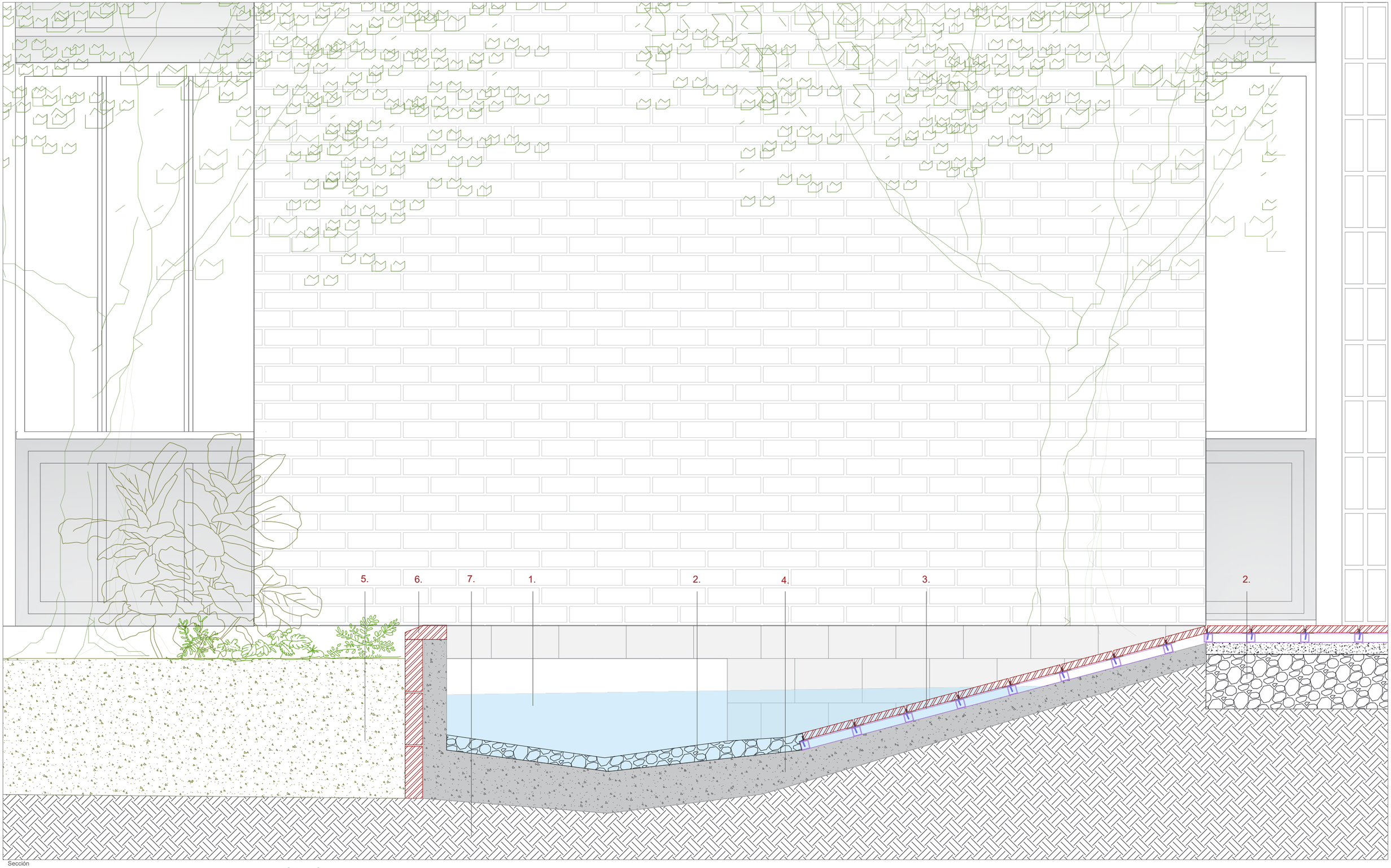
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

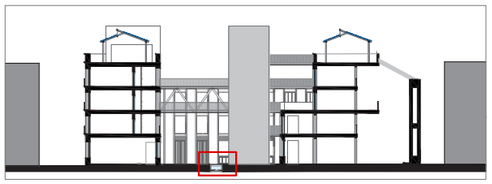
DC03.5

Título de plano
SECCIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES
ENCEPADOS

ESCALA: 1/20 Septiembre 2024



Sección



Leyenda

1. AGUA DE ACEQUIA
2. CAMA DE GRAVAS
3. PAVIMENTO DRENANTE
4. HORMIGO PREFABRICADO QUE CONFORMA LA ACEQUA
5. SUSTRATO DE CULTIVO
6. BORDILLO DE PIEZA CERAMICA
7. TERRENO ORIGINAL

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

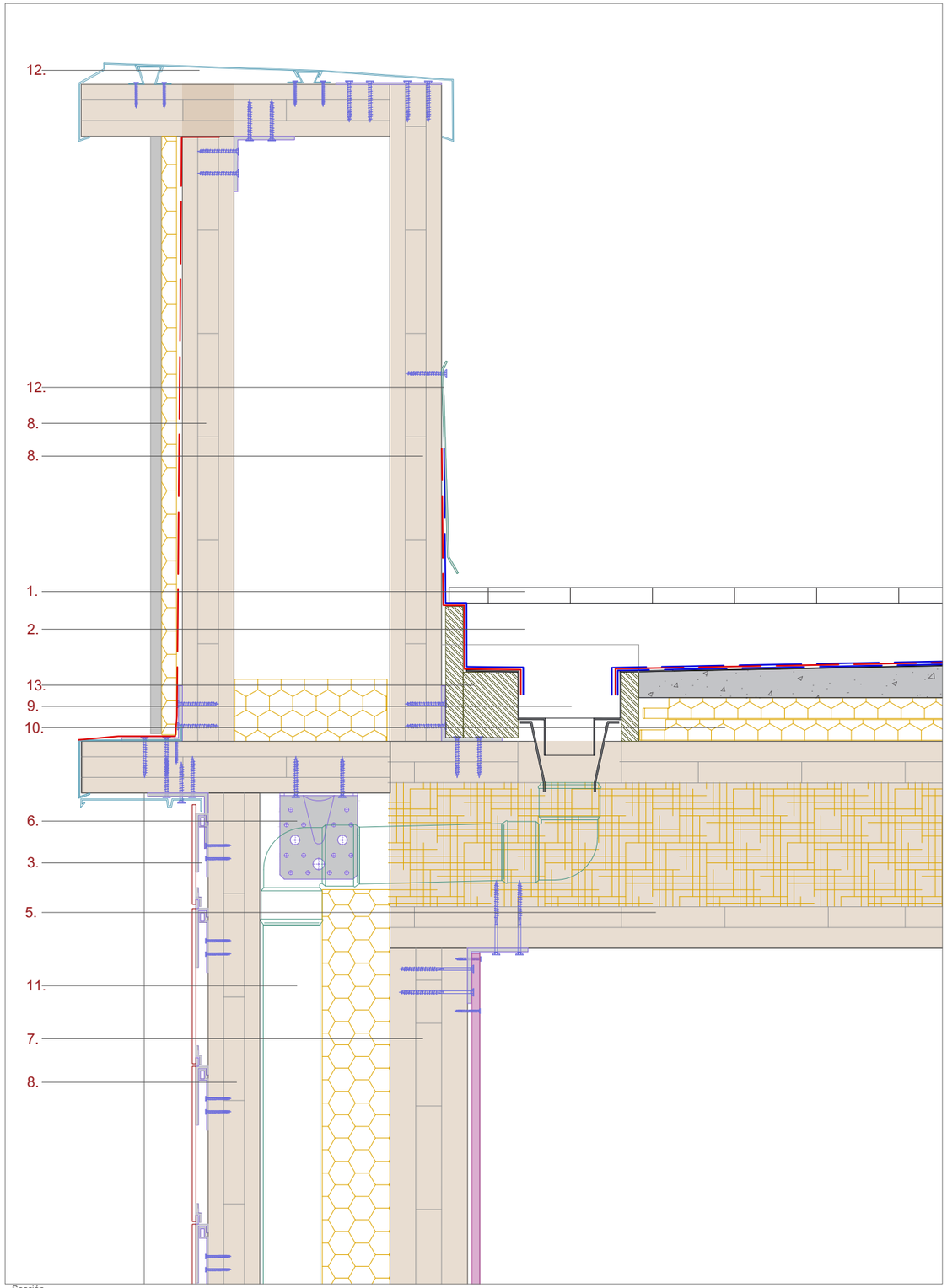
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

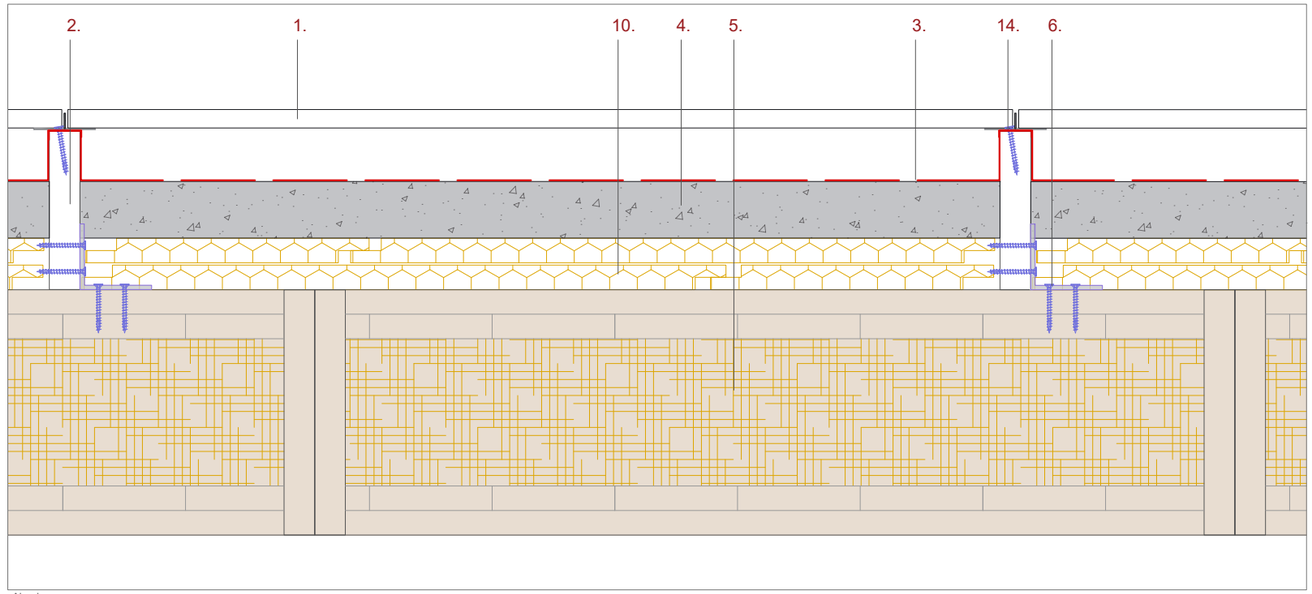
DC03.6

Título de plano
SECCIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES
ACEQUIA

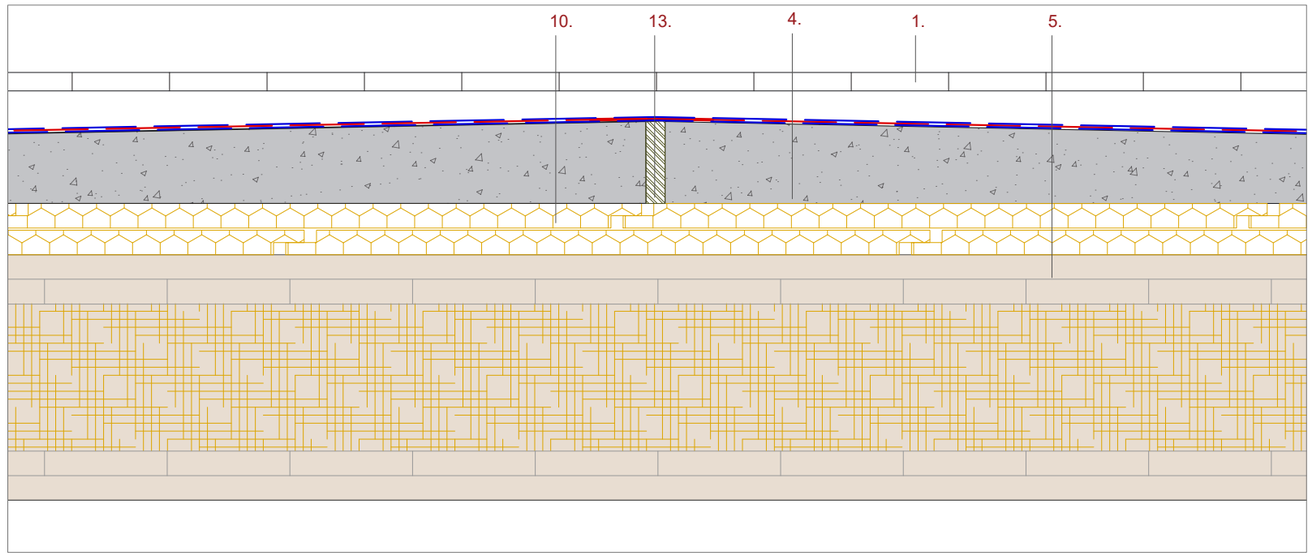
ESCALA: 1/20 Septiembre 2024



Sección



Alzado



Sección Cumbrera

Leyenda

1. PAVIMENTO TABLEROS DE MADERA
2. LISTON DE MADERA DE SOPORTE DE PAVIMENTO 5cm
3. ACABADO CERAMICO EN BASTIDORES
4. HORMIGON DE ESPUMA PARA PENDIENTE DE 2%
5. PANEL CLT400
6. PLACA DE ANCLAJE
7. PANEL CLT150
8. PANEL CLT100
9. CANALON
10. AISLAMIENTO TERMICO e=4cm
11. BAJANTE DE PLUVIALES
12. CHAPA DE PROTECCION CON VIERTEAGUAS
13. POLIESPAN
14. ANCLAJE EN T INVERTIDA

LAMINA IMPERMEABLE
LAMINA SEPARADORA GEOTEXTIL

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

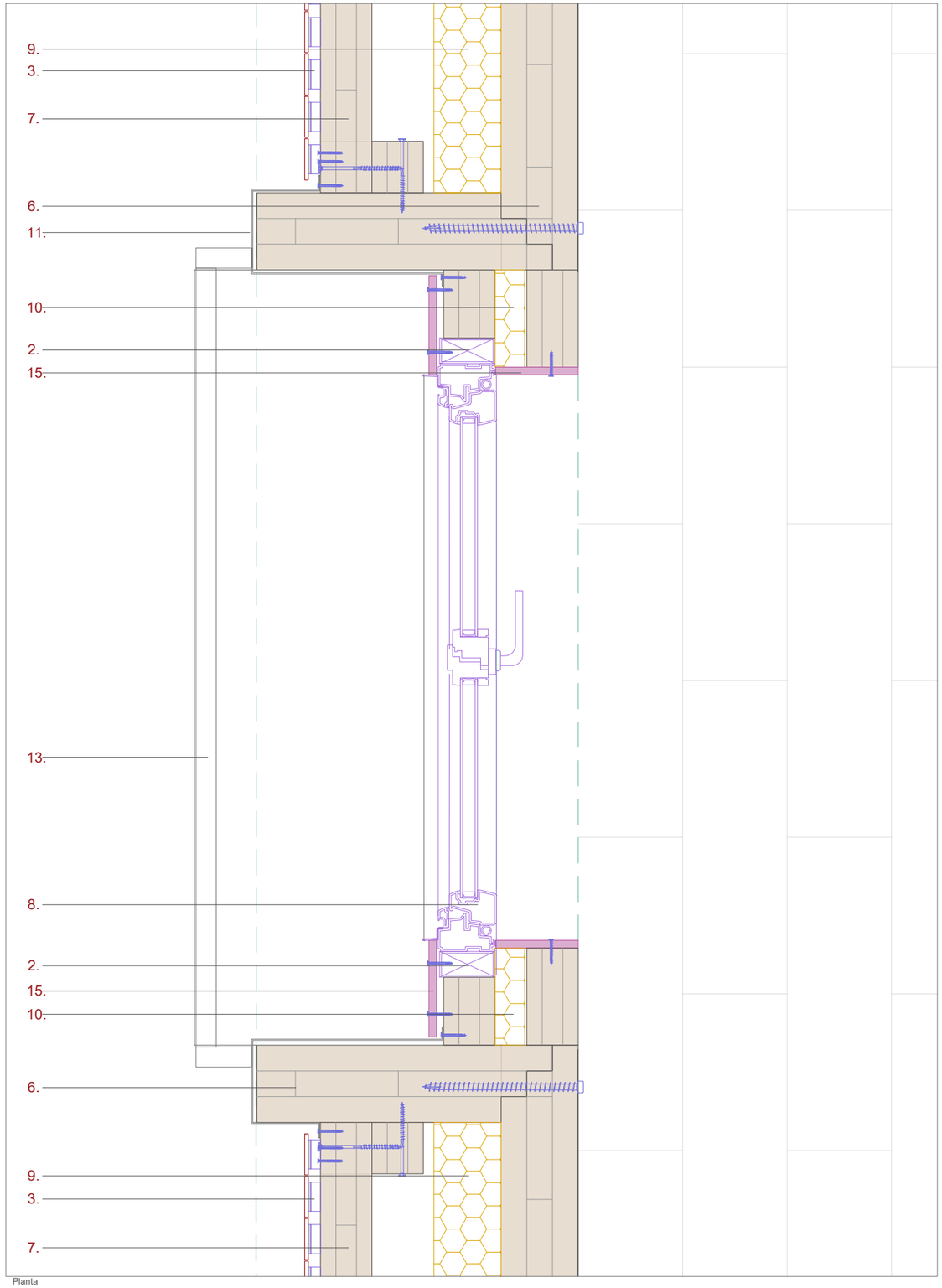
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

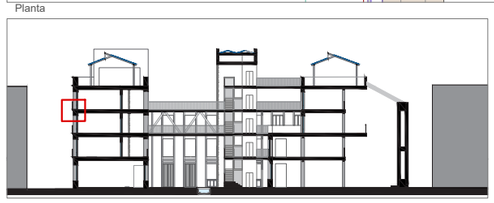
DC04.1

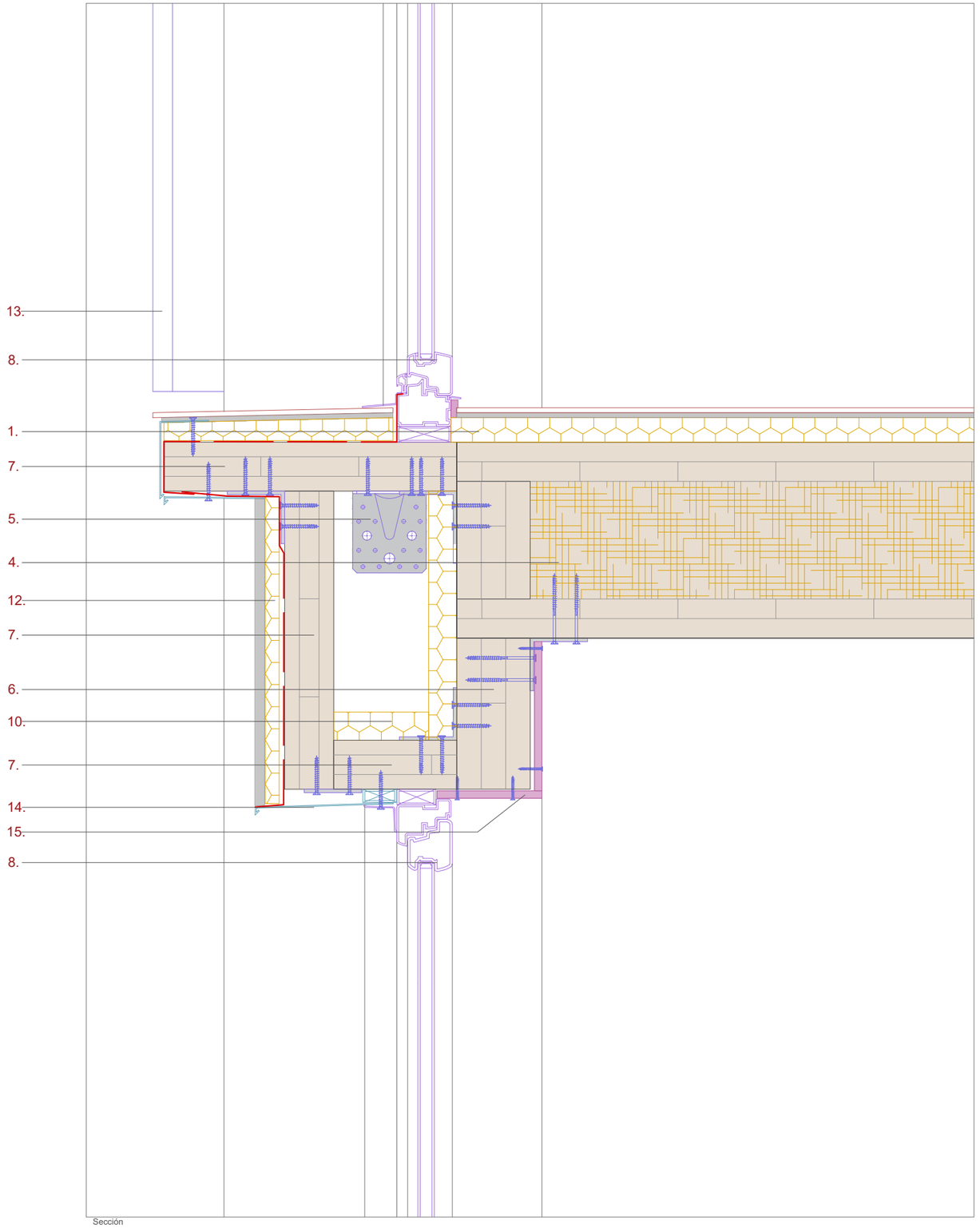
Título de plano
ENCUENTROS CONSTRUCTIVOS
CUBIERTA

ESCALA: 1/10 Septiembre 2024



Planta





Sección

Leyenda

1. PAVIMENTO FLOTANTE
2. PREMARCO
3. ACABADO CERAMICO SOBRE BASTIDORES
4. PANEL CLT400
5. PLACA DE ANCLAJE
6. PANEL CLT150
7. PANEL CLT100
8. CARPINTERIA
9. AISLAMIENTO TERMICO e=15cm
10. AISLAMIENTO TERMICO e=5cm
11. CHAPA DE PROTECCION
12. ACBADO SATE
13. BARANDILLA METALICA
14. CHAPA CON GOTERON
15. PLACA DE YESO PARA EXTERIORES

LAMINA IMPERMEABLE

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

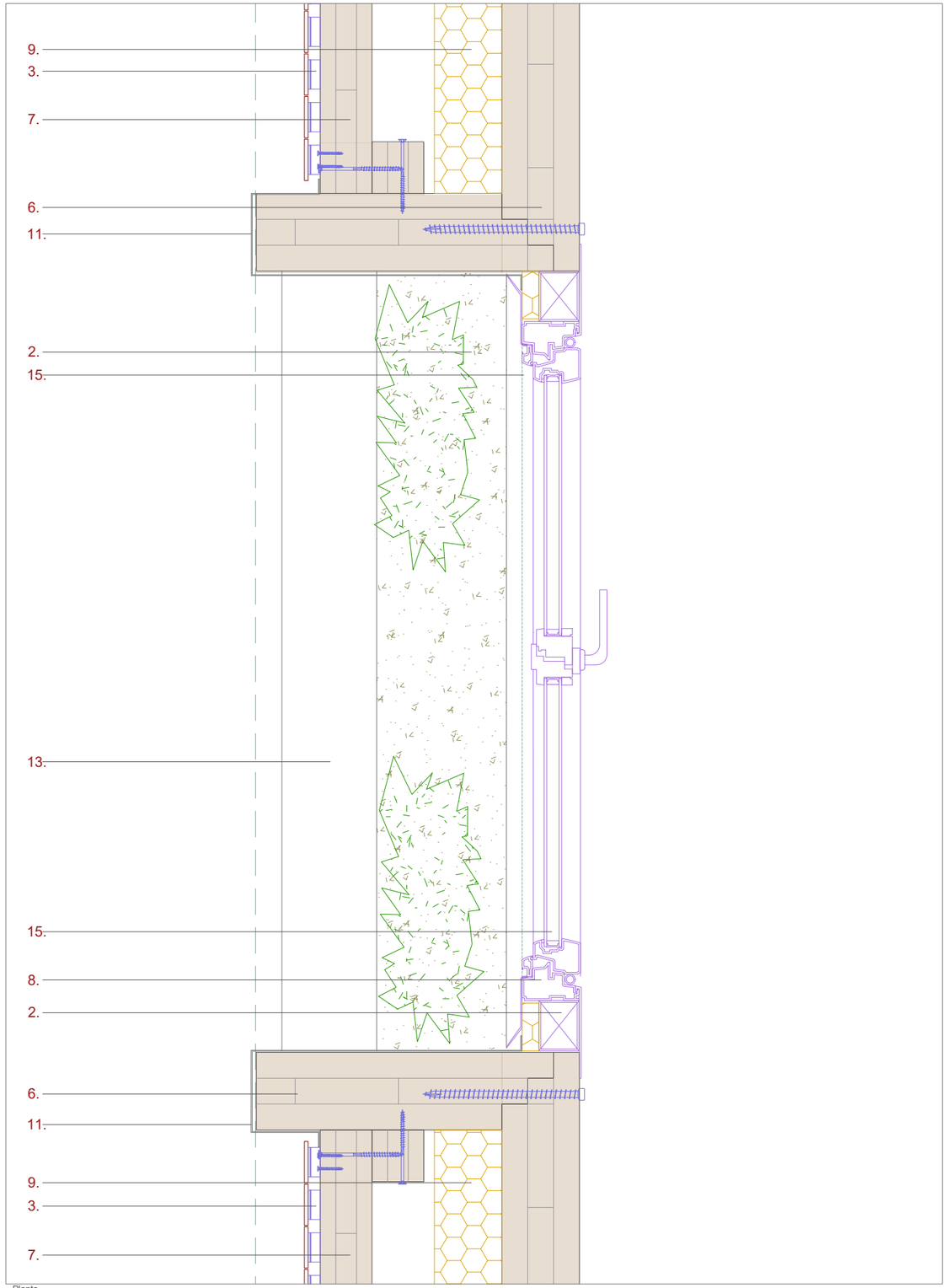
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

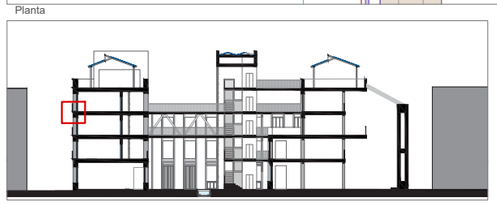
DC04.2

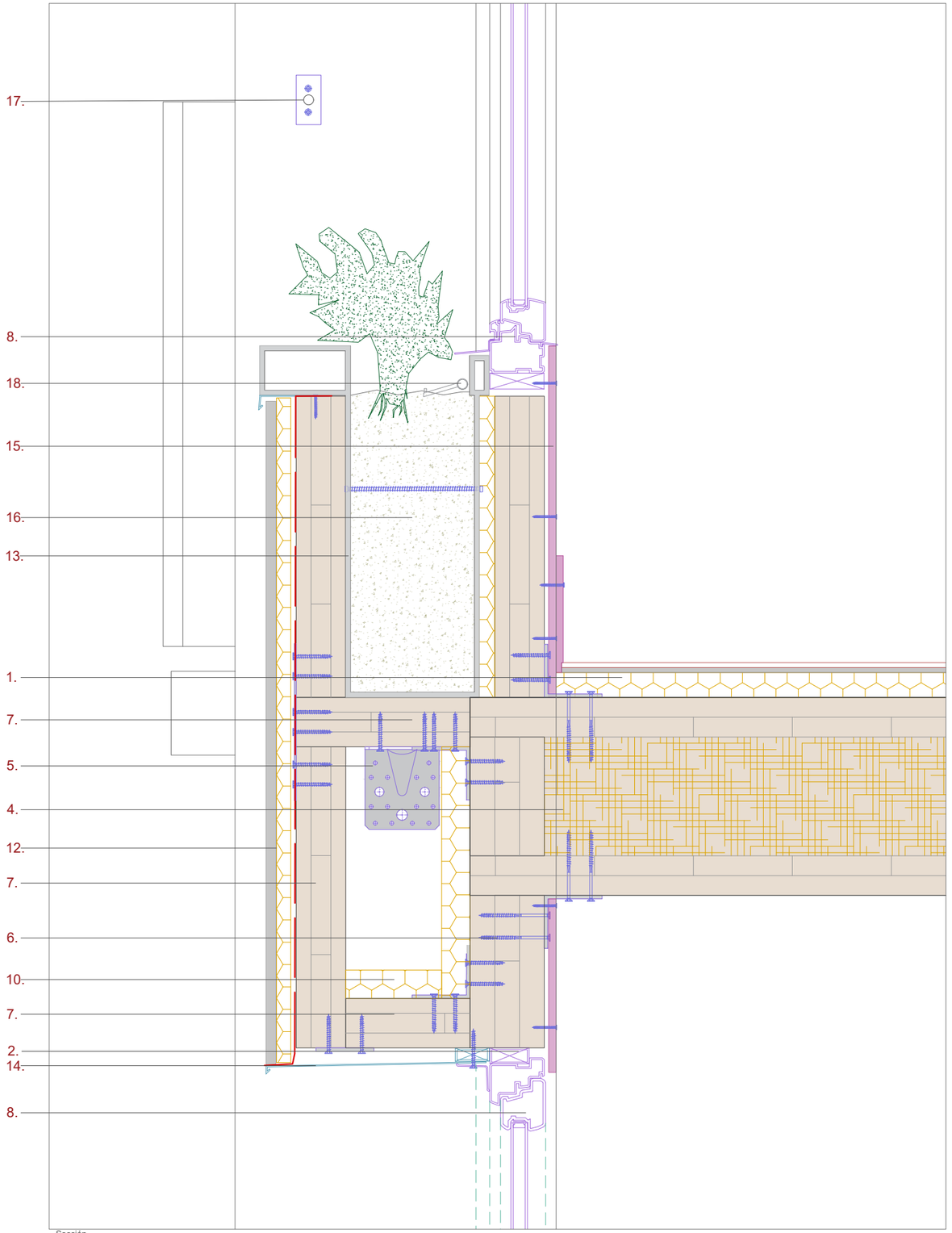
Título de plano
ENCUENTROS CONSTRUCTIVOS
CARPINTERIA DE BALCON

ESCALA: 1/10 Septiembre 2024



Planta





Sección

Leyenda

1. PAVIMENTO FLOTANTE
2. PREMARCO
3. ACABADO CERAMICO SOBRE BASTIDORES
4. PANEL CLT400
5. PLACA DE ANCLAJE
6. PANEL CLT150
7. PANEL CLT100
8. CARPINTERIA
9. AISLAMIENTO TERMICO e=15cm
10. AISLAMIENTO TERMICO e=5cm
11. CHAPA DE PROTECCION
12. ACBADO SATE
13. MACETERO DE PVC
14. CHAPA CON GOTERON
15. PLACA DE YESO PARA EXTERIORES
16. SUSTRATO
17. BARANDILLA DE PROTECCION A 1.1m
18. MANGUERA DE RIEGO

LAMINA IMPERMEABLE

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

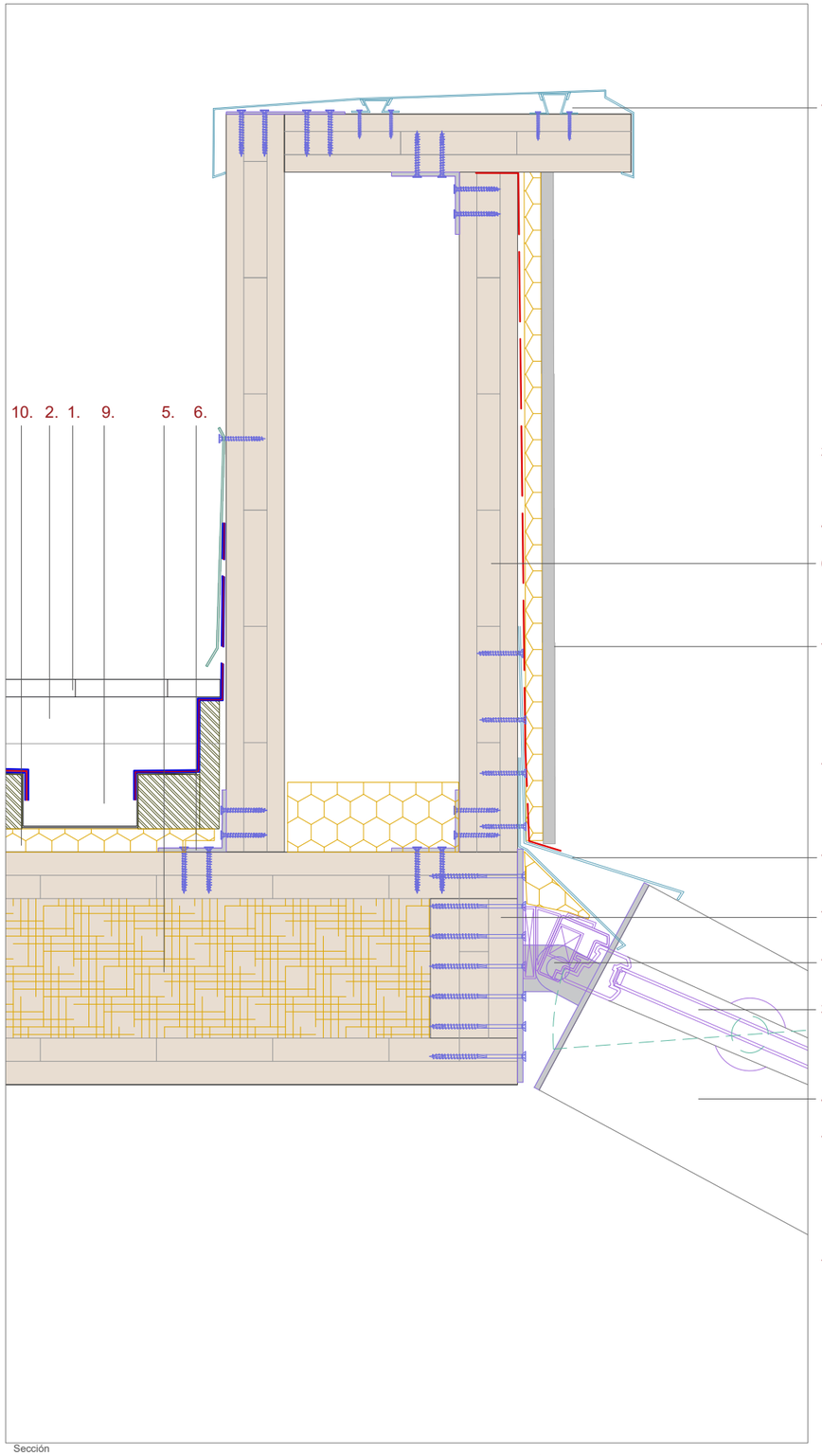
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

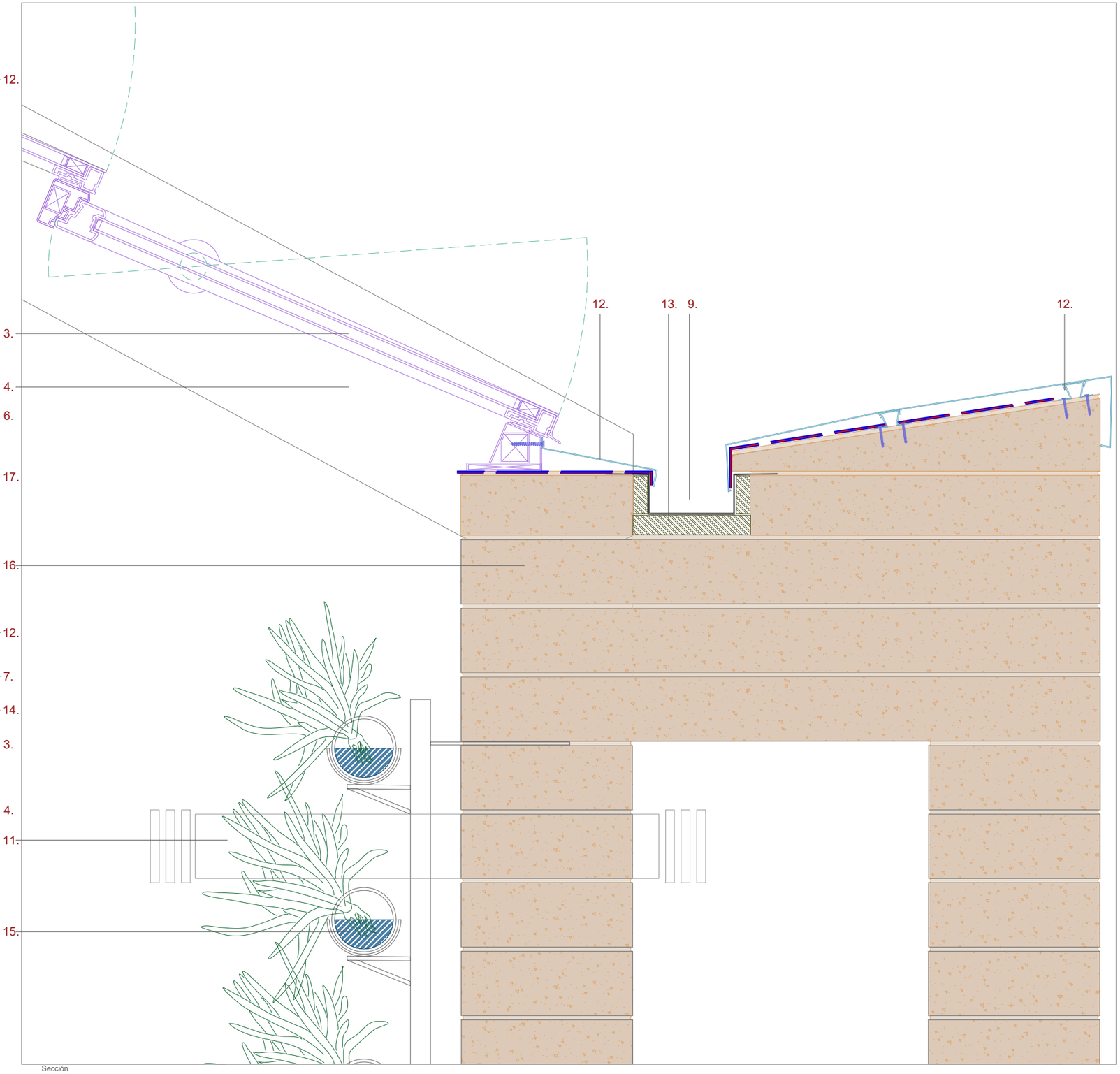
DC04.3

Título de plano
ENCUENTROS CONSTRUCTIVOS
CARPINTERIA DE JARDINERAS

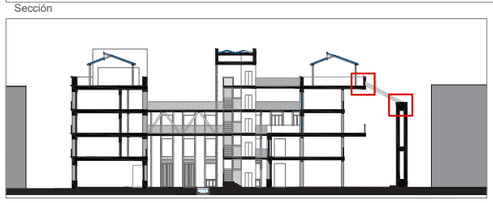
ESCALA: 1/10 Septiembre 2024



Sección



Sección



Leyenda

1. PAVIMENTO TABLEROS DE MADERA
2. LISTON DE MADERA DE SOPORTE DE PAVIMENTO 5cm
3. CARPINTERIA VENTANAS PIVOTANTES
4. VIGA DE CLT 30X40cm
5. PANEL CLT400
6. PLACA DE ANCLAJE
7. PANEL CLT150
8. PANEL CLT100
9. CANALON
10. AISLAMIENTO TERMICO e=4cm
11. VENTILACION
12. CHAPA DE PROTECCION CON VIERTEAGUAS
13. POLIESPAN
14. ANCLAJE ARTICULADO
15. SISTEMA HIDROPONICO
16. BTC, 40X15X100 cm
17. ACABADO SATE

LAMINA IMPERMEABLE
LAMINA SEPARADORA GEOTEXTIL

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

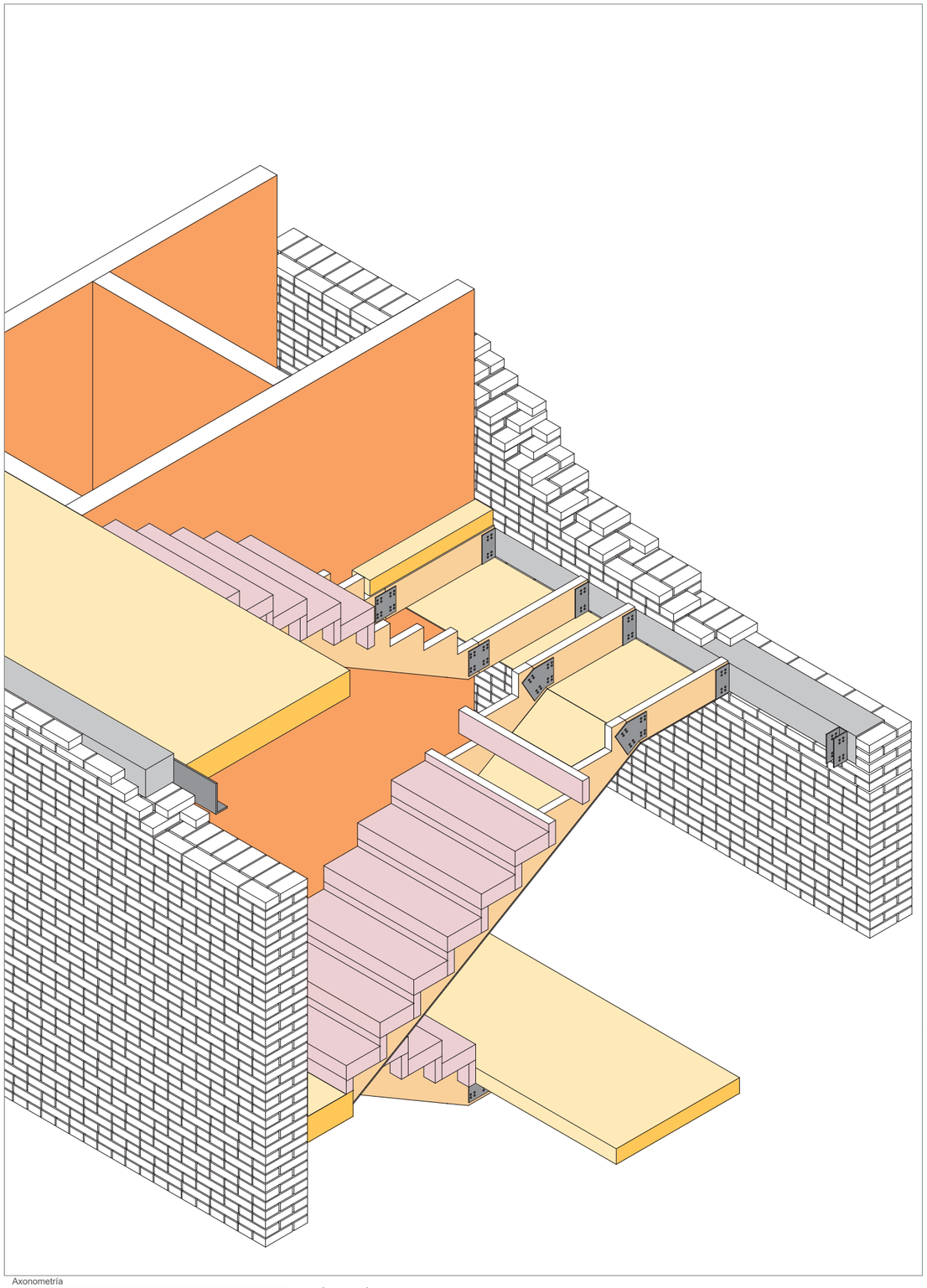
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

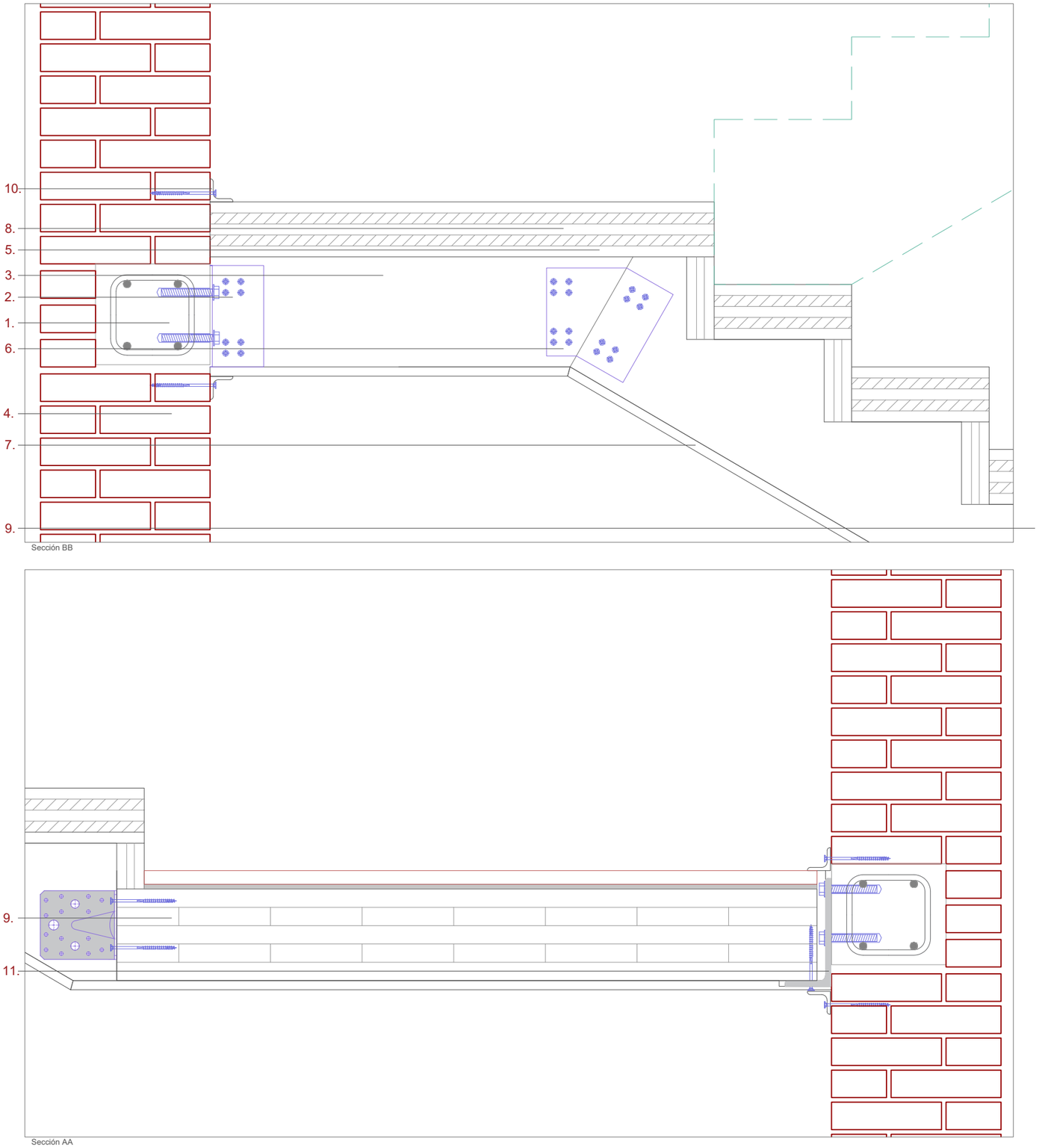
DC04.4

Título de plano
ENCUENTROS CONSTRUCTIVOS
CARPINTERIA DE VENTANAL CHIMENEA

ESCALA: 1/10 Septiembre 2024

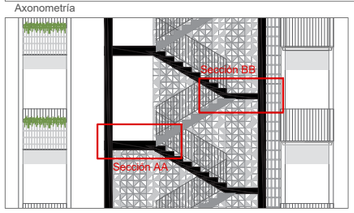


Axonometría



Sección BB

Sección AA



Leyenda

1. ZUNCHO DE HA25 30X30cm
2. PLACA DE ANCLAJE
3. DOBLE ALMA DE ESCALERA, TABLERO DE 6cm DE ESPESOR
4. MURO PORTANTE DE LADRILLO MACIZO CARAVISTA DE 37cm
5. PANEL CLT120, PARA PELDAÑEADO DE ESCALERAS
6. PLACA DE ANCLAJE DE ESCALERA
7. PANEL DE MADERA, TAPA DE CAJON DE ESCALERA
8. PANEL DE CLT150 PARA HUECO DE ASCENSOR
9. PANEL DE CLT200 PARA RELLANOS Y PASARELAS
10. RODAPIE
11. ESCUADRA METALICA

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

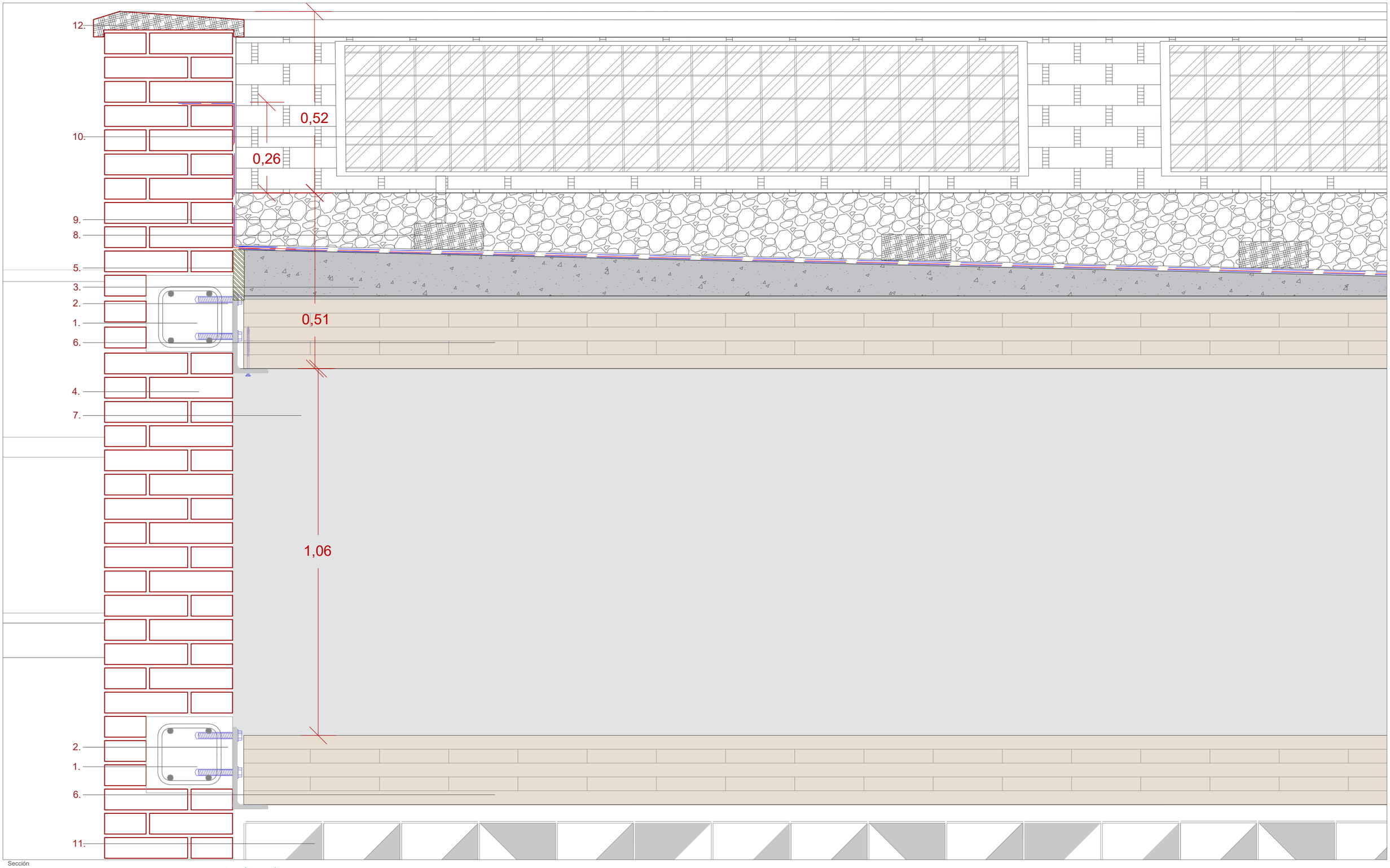
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

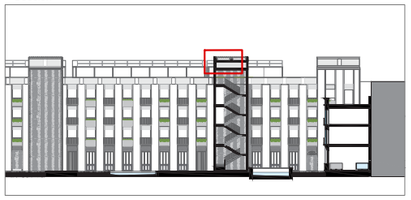
DC04.5

Título de plano
ENCUENTROS CONSTRUCTIVOS
ANCLAJE DE ESCALERAS

ESCALA: 1/10 Septiembre 2024



Sección



Leyenda

1. ZUNCHO DE HA25 30X30cm
2. ESCUADRA DE APOYO
3. HORMIGON DE PENDIENTES ALIGERADO CON ARCILLAS
4. MURO PORTANTE DE LADRILLO MACIZO CARAVISTA DE 37cm
5. POLIETILENO ESTRUIDO 5cm PARA JUNTA VERTICAL
6. PANEL CLT200
7. CAMARA HUECA PARA INSTALACIONES
8. ANCLAGE DE ESTRUCTURA METALICA
9. CAMA DE GRAVAS DE 15cm
10. PLACA SOLAR SOBRE ESTRUCTURA METALICA
11. CELOSIA CERAMICA SOBRE BASTIDORES METALICOS
12. ALBARDILLA PETREA

LAMINA IMPERMEABLE
LAMINA SEPARADORA GEOTEXTIL

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

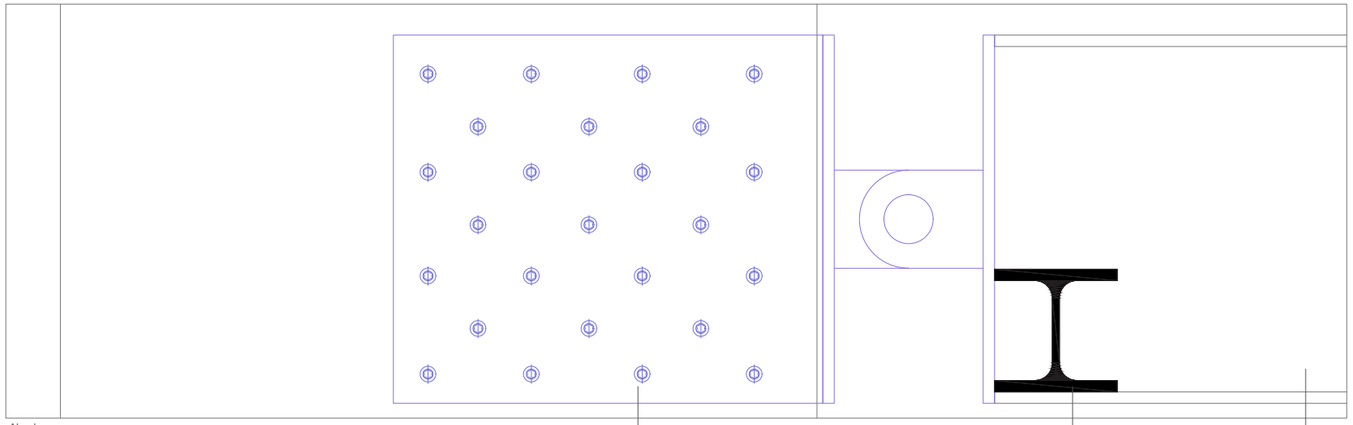
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

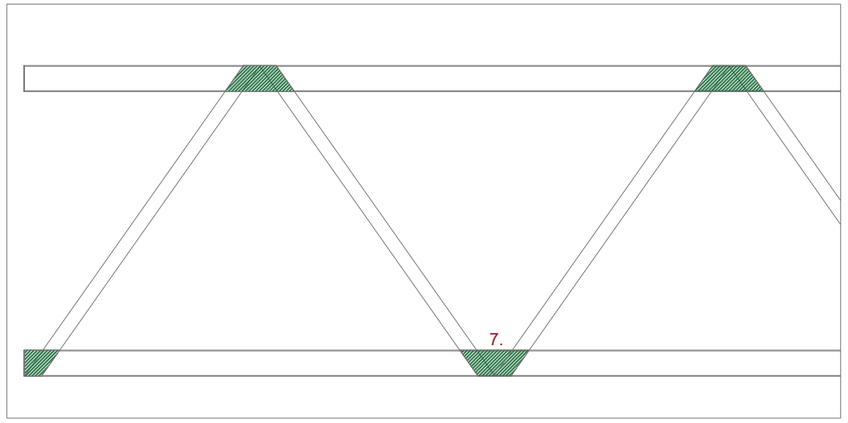
DC04.6

Título de plano
ENCUENTROS CONSTRUCTIVOS
CUBIERTA DE TORRES

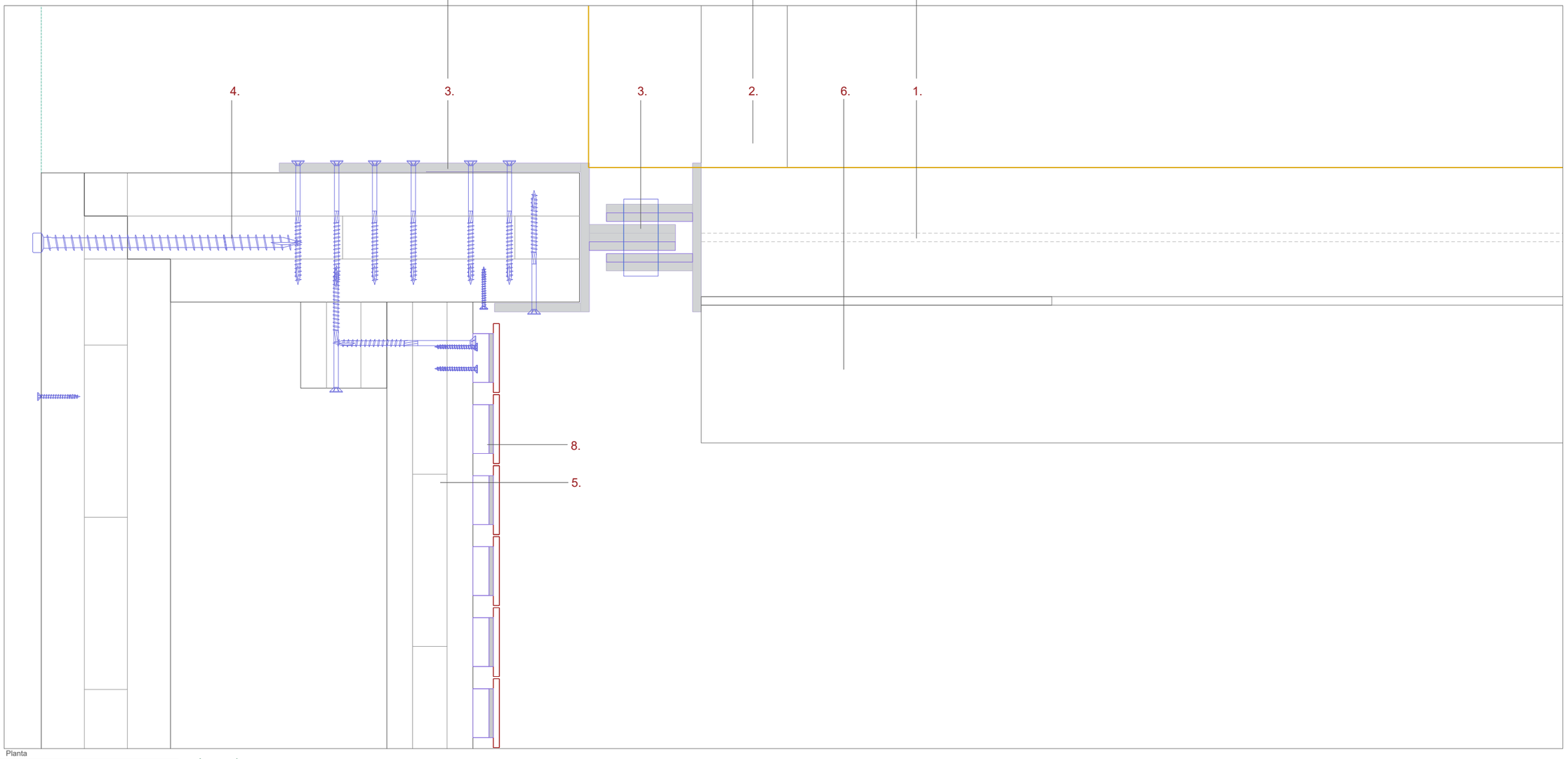
ESCALA: 1/10 Septiembre 2024



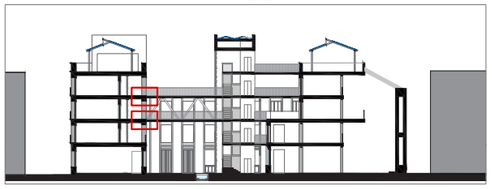
Alzado



Alzado exterior de pasarelas



Planta



Leyenda

1. IPE300
2. HEB100
3. PLACA DE ARTICULACIÓN
4. PANEL DE CLT150
5. PANEL DE CLT100
6. PERFIL TUBULAR CUADRADO 160x160x6
7. PLACA DE SOLDADURA 2cm
8. CELOSIA CERÁMICA
9. PAVIMENTO FLOTANTE
10. CARPINTERIA DE VIVIENDA
11. BARANDILLA METALICA 1.10m

Placas de conexion e=2cm por soldadura de los tubulares de la celosia de la pasarela a las vigas de la propia

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

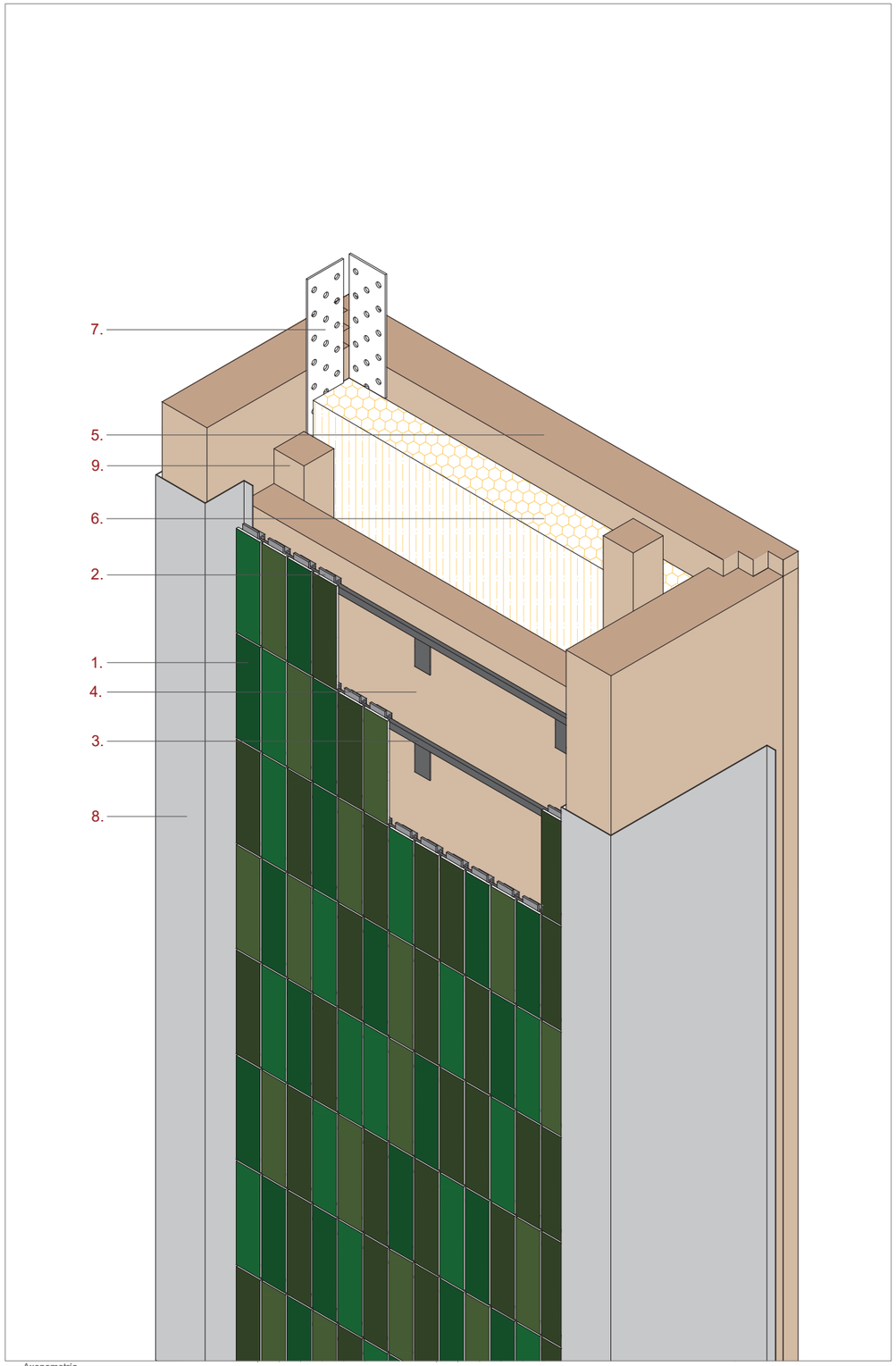
DC05.1

Título de plano
DETALLES CONSTRUCTIVOS
ANCLAJE DE PASARELAS

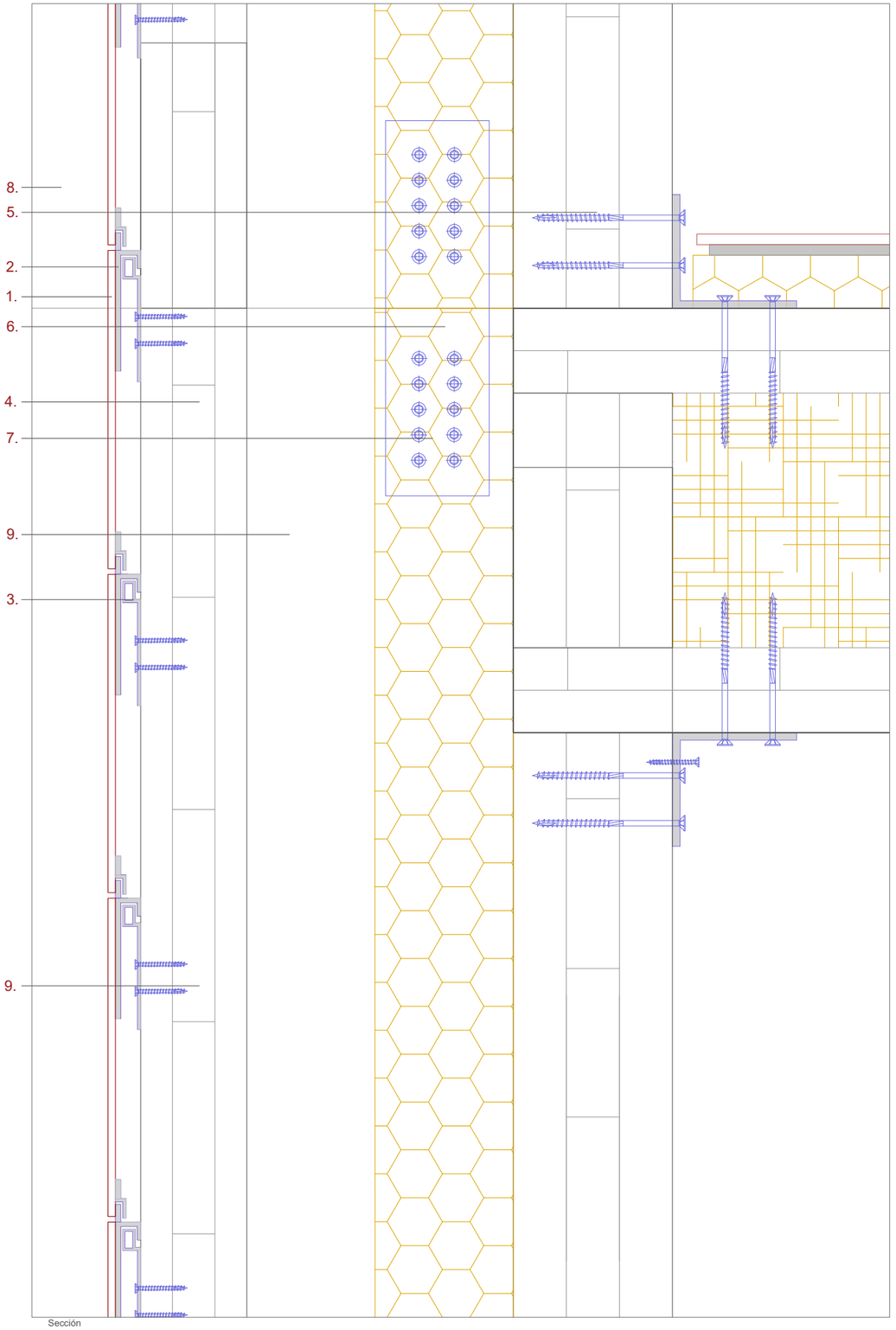
ESCALA: 1/5 Septiembre 2024



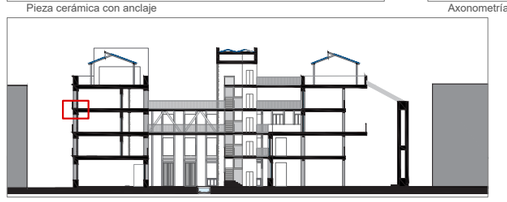
Pieza cerámica con anclaje



Axonometría



Sección



Leyenda

1. PIEZA DE AZULEJO CERAMICO 30X8 cm
2. ANCLAJE MECANICO ADERIDO A LA CERAMICA
3. BASTIDOR DE RASTRELES METALICOS
4. PANEL DE CLT100
5. PANEL DE CLT150
6. AISLANTE TERMICO DE 13cm
7. PLACA DE ANCLAJE ENTRE MODULOS 10X35X0,5cm
8. CHAPAS METALICAS PROTECTORAS
9. LISTONES DE ANCLAJE DE PANEL CLT100 DE 10X10cm

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

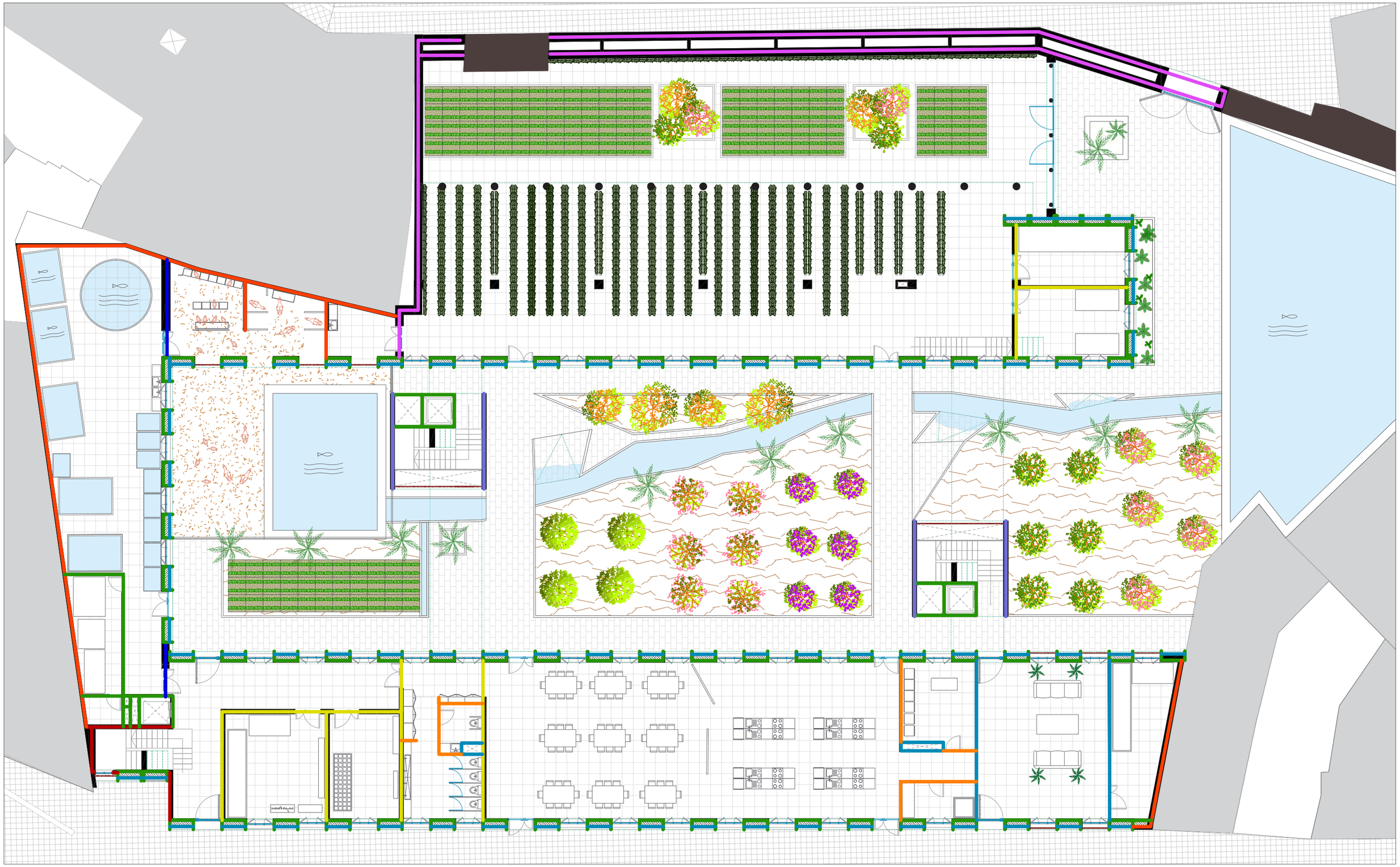
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

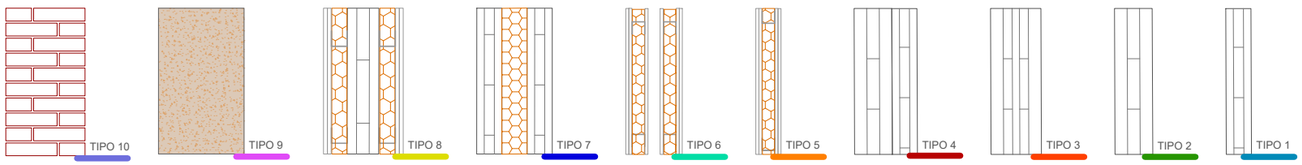
Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC05.2

Título de plano
DETALLES CONSTRUCTIVOS
ACABADO DE PILARES

ESCALA: 1/5 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

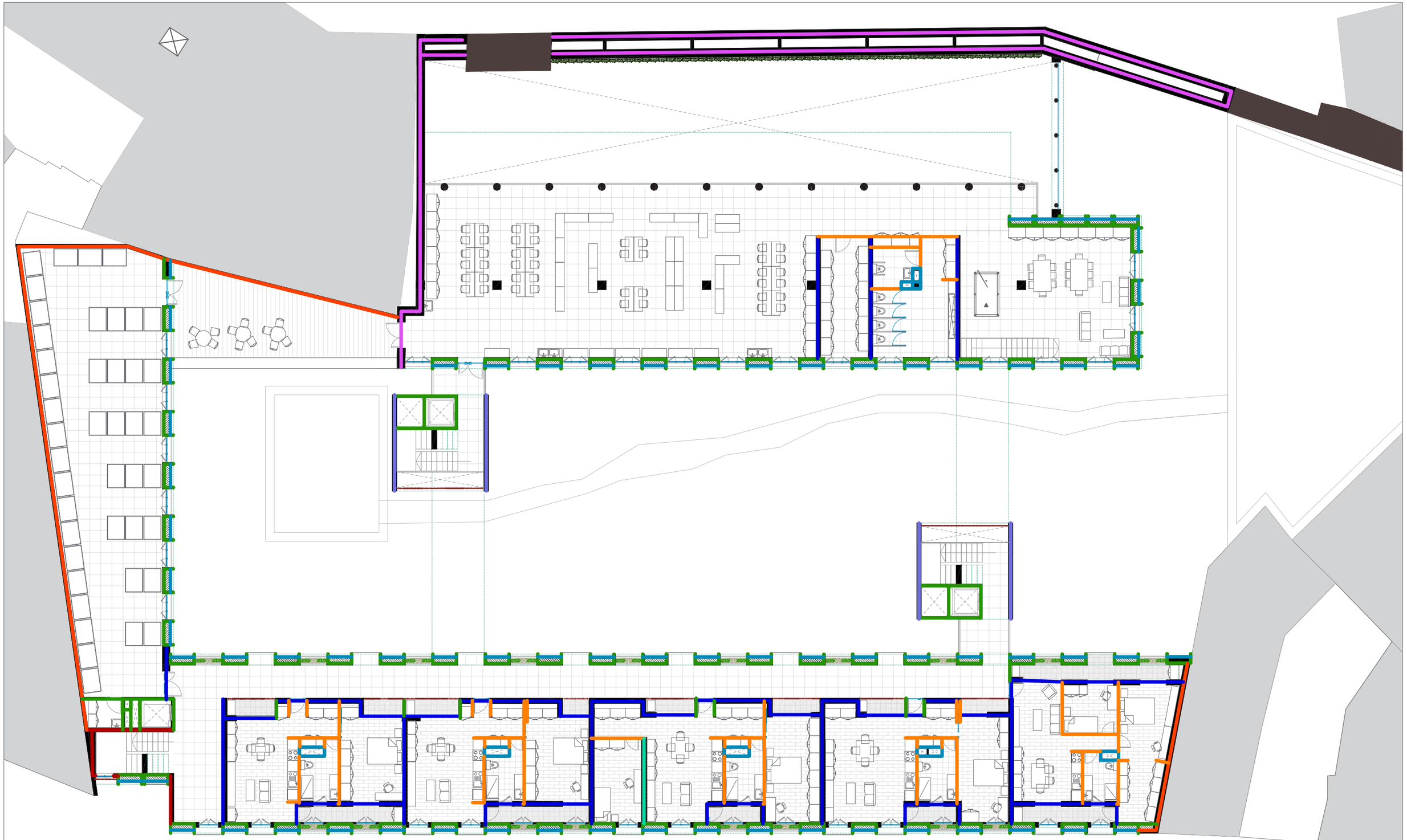
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

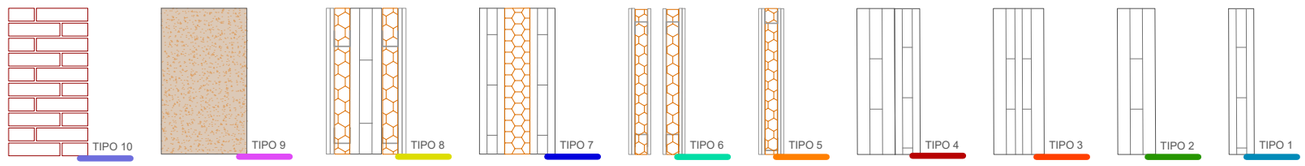
Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC06.0

Título de plano
CERRAMIENTOS Y PARTICIONES
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

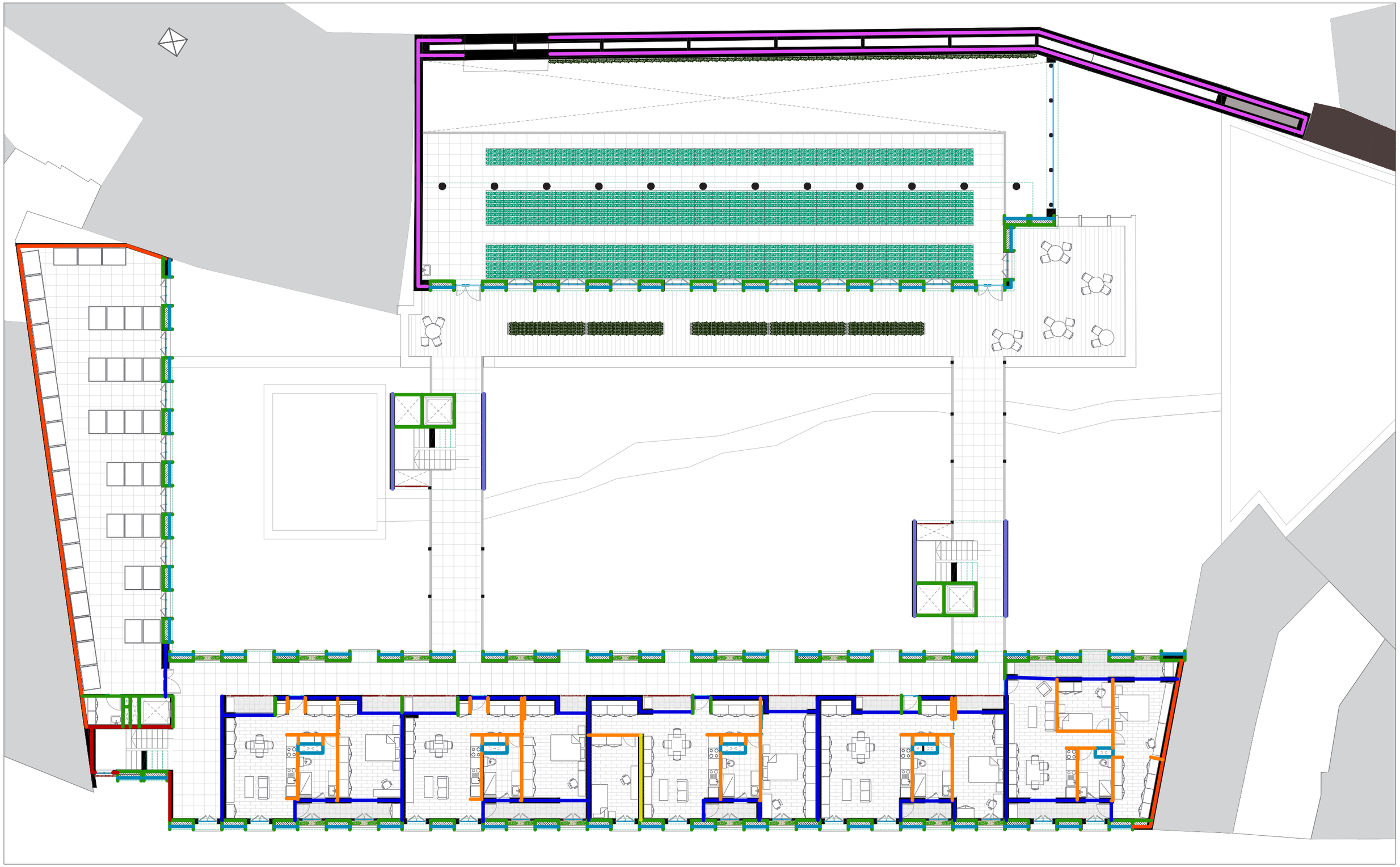
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

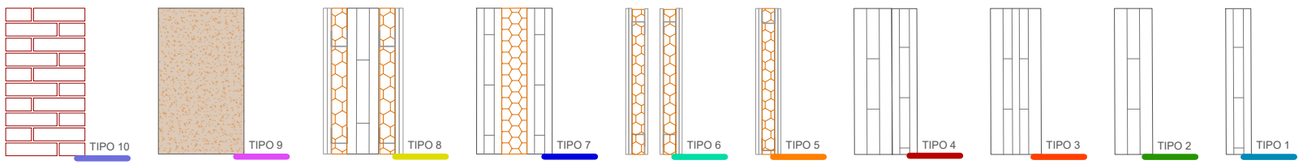
Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC06.1

Título de plano
CERRAMIENTOS Y PARTICIONES
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

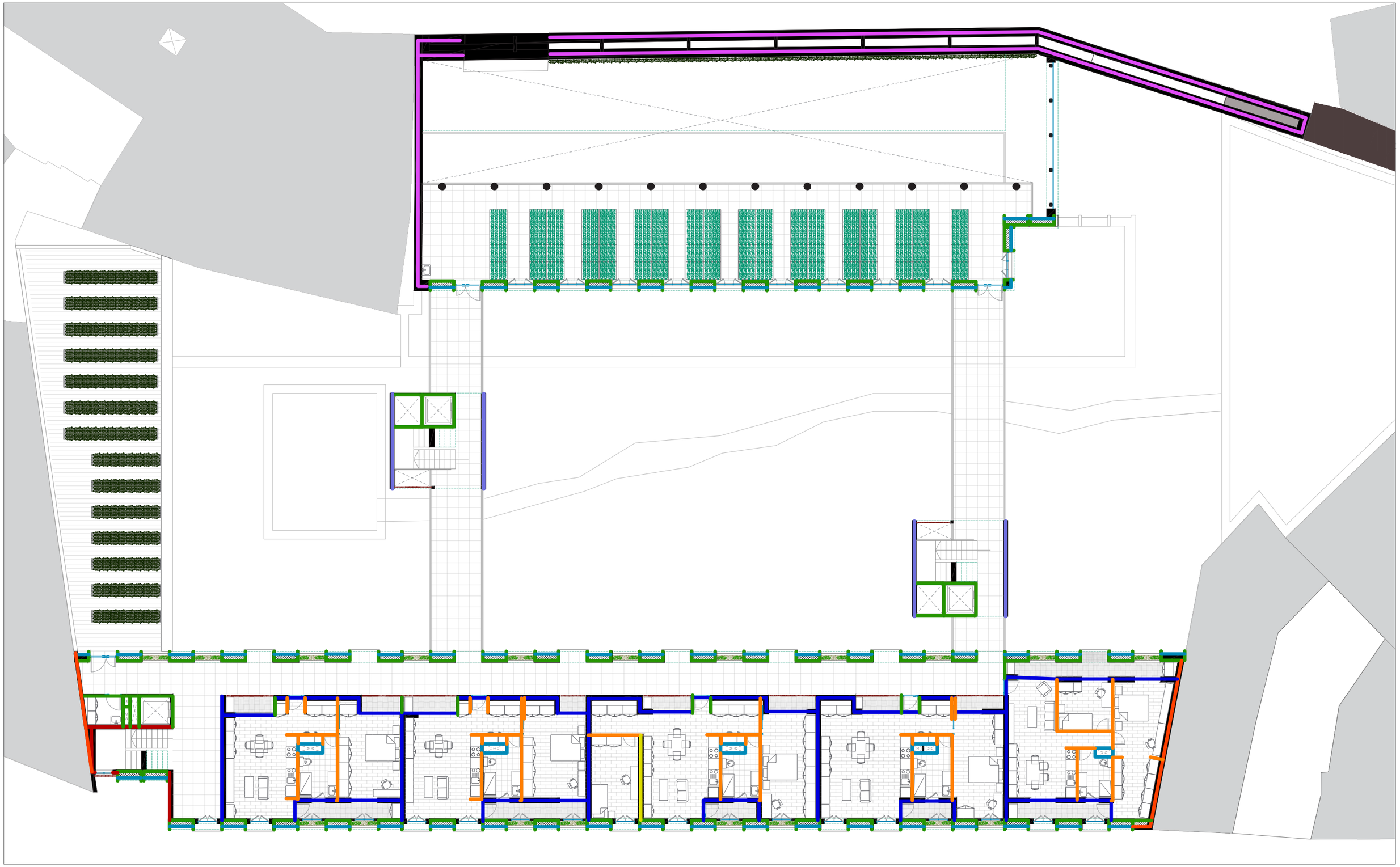
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

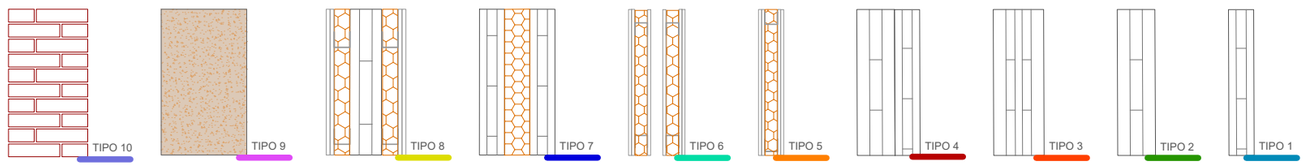
Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC06.2

Título de plano
CERRAMIENTOS Y PARTICIONES
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

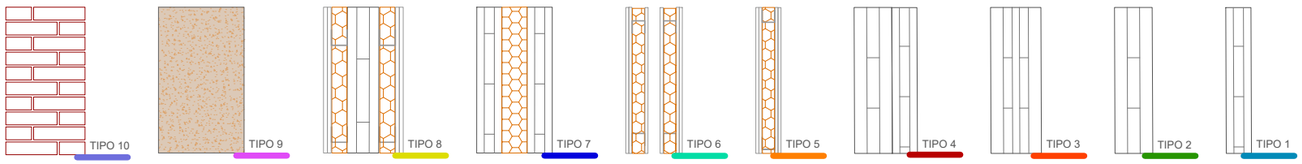
Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC06.3

Título de plano
CERRAMIENTOS Y PARTICIONES
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024





Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

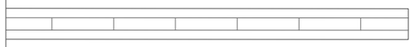
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC06.4

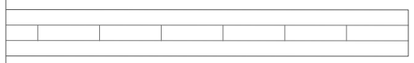
Título de plano
CERRAMIENTOS Y PARTICIONES
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



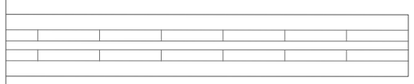
0,1

Tabiquería compuesta por panel de CLT de 10cm de espesor (3 capas) destinado a cerramientos ligeros en los que se necesita una cierta resistencia, asi como en patinillos muretes de cornisa y muros de fachada. Sus acabados pueden ser con un barnizado dejando ver la madera, con un trasdosado de paneles de yeso o, como en los muros de fachada, con un acabado de bastidores metálicos y piezas cerámicas.



0,15

Tabiquería compuesta por panel de CLT de 15cm de espesor (3 capas) destinado a cerramientos en los que se necesita una cierta resistencia, asi como en los muros de fachada donde actuan como elemento prtante principal del edificio y particiones de vivienda. Sus acabados pueden ser con un barnizado dejando ver la madera, con un trasdosado de paneles de yeso o, como en los muros de fachada, un remate de chapa metálica que lo recubre.



0,2

Tabiquería compuesta por panel de CLT de 20cm de espesor (5 capas) destinado a las medianeras, segun la posicion pueden ejercer como elemetos portantes, el acabado varía segun su localización, puede ser panelado con paneles de yeso o barnizado y dejado a vista.

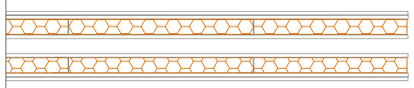


0,25

Tabiquería compuesta por paneles de CLT de 15cm + CLT de 10cm de espesor (3 capas cada uno) destinado a refuerzos puntuales en fachada.

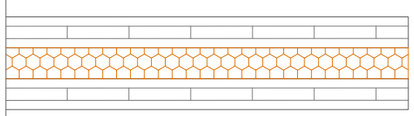
0,11

Tabiquería compuesta por sistema Knauf de particiones ligeras simples autoportantes de interior modelo W112.es, compuestos por 2 paneles de yeso a cada lado, de alta resistencia para pasillos y zonas donde se pueden relizar impactos, o de tipo impermeable para baños e innifugos para cocina. Su formacion son 2 paneles de 12.5mm de espesor, canal de 48mm separados entre si cada 60cm y con aislamiento termo-acustico en su interior y se termina con 2 paneles de 12.5mm de espesor.



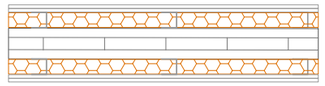
0,22

Tabiquería compuesta por sistema Knauf de particiones ligeras autoportantestabique tecnico deniminado W116.es, compuestos por 2 paneles de yeso a cada lado, de alta resistencia para pasillos y zonas donde se pueden relizar impactos, o de tipo impermeable para baños e innifugos para cocina. Su formacion son 2 paneles de 12.5mm de espesor, canal de 48mm separados entre si cada 60cm y con aislamiento termo-acustico en su interior, panel de 12.5mm, cámara de aire estanca, panel de 12.5mm,canal de 48mm separados entre si cada 60cm y con aislamiento termo-acustico en su interior, y se termina con 2 paneles de 12.5mm de espesor.



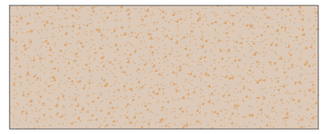
0,3

Tabiquería compuesta por panel sanwuich formado por dos paneles de CLT de 10cm e intercalado por 10cm de aislante termico-acustico. Se encuentra localizado como cerramiento de envolvente de las vivienda principalmente. Sus acabados varian dependiendo la ubicación entre barnizado y dejado visto o revestido con paneles de yeso.



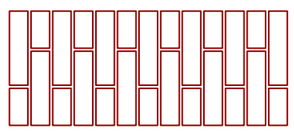
0,25

Tabiquería compuesta por sistema Knauf + panel de CLT de 10cm. Compuesto por compuestos por 2 paneles de yeso a cada lado, de alta resistencia para pasillos y zonas donde se pueden relizar impactos, o de tipo impermeable para baños e innifugos para cocina. Su formación son 2 paneles de 12.5mm de espesor, canal de 48mm separados entre si cada 60cm y con aislamiento termo-acustico en su interior, panel de CLT de 10cm de espesor,canal de 48mm separados entre si cada 60cm y con aislamiento termo-acustico en su interior, y se termina con 2 paneles de 12.5mm de espesor. Se localiza principalmente como partición de los cuartos de instalaciones



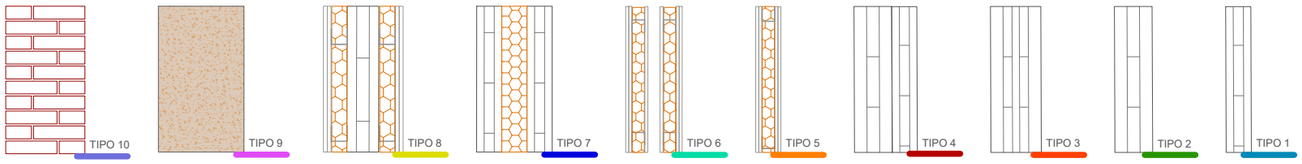
0,4

Tabiquería compuesta por bloques de tierra compactada BTC de la marca: Fetdeterra ,sus dimensiones son las de 40x 100cm de base y 15cm de canto de resistenca a compresión de 5kN/mm^2 de acabado visto. Ubicado como elementos simbolico en la recreación de la muralla.



0,37

Tabiquería portante compuesta por ladrillos macizos de tonos rojizos de dimensiones 25x12x7mm, con acabado caravista, conformado por tres hileras de ladrillos. Se pueden encontrar en las dos hojas que conforman las torres del patio centran arriostrados por la estructura interna de madera de las escaleras. Además estos muros esconden unos zunchos de hormigón HA25 in-situ que sirven como anclaje a la estructura de madera



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

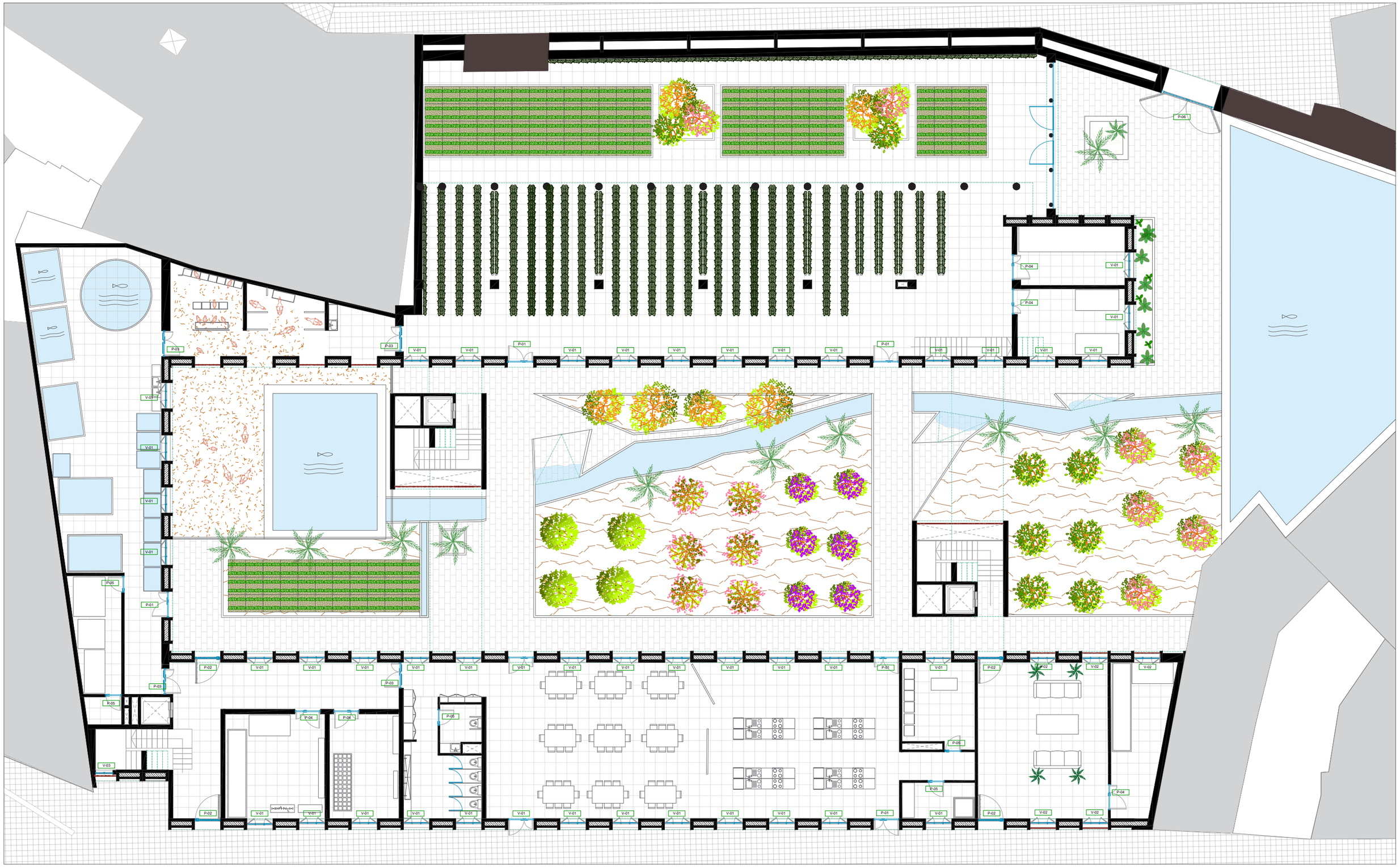
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC06.5

Título de plano
CERRAMIENTOS Y PARTICIONES
TIPOLOGIAS

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

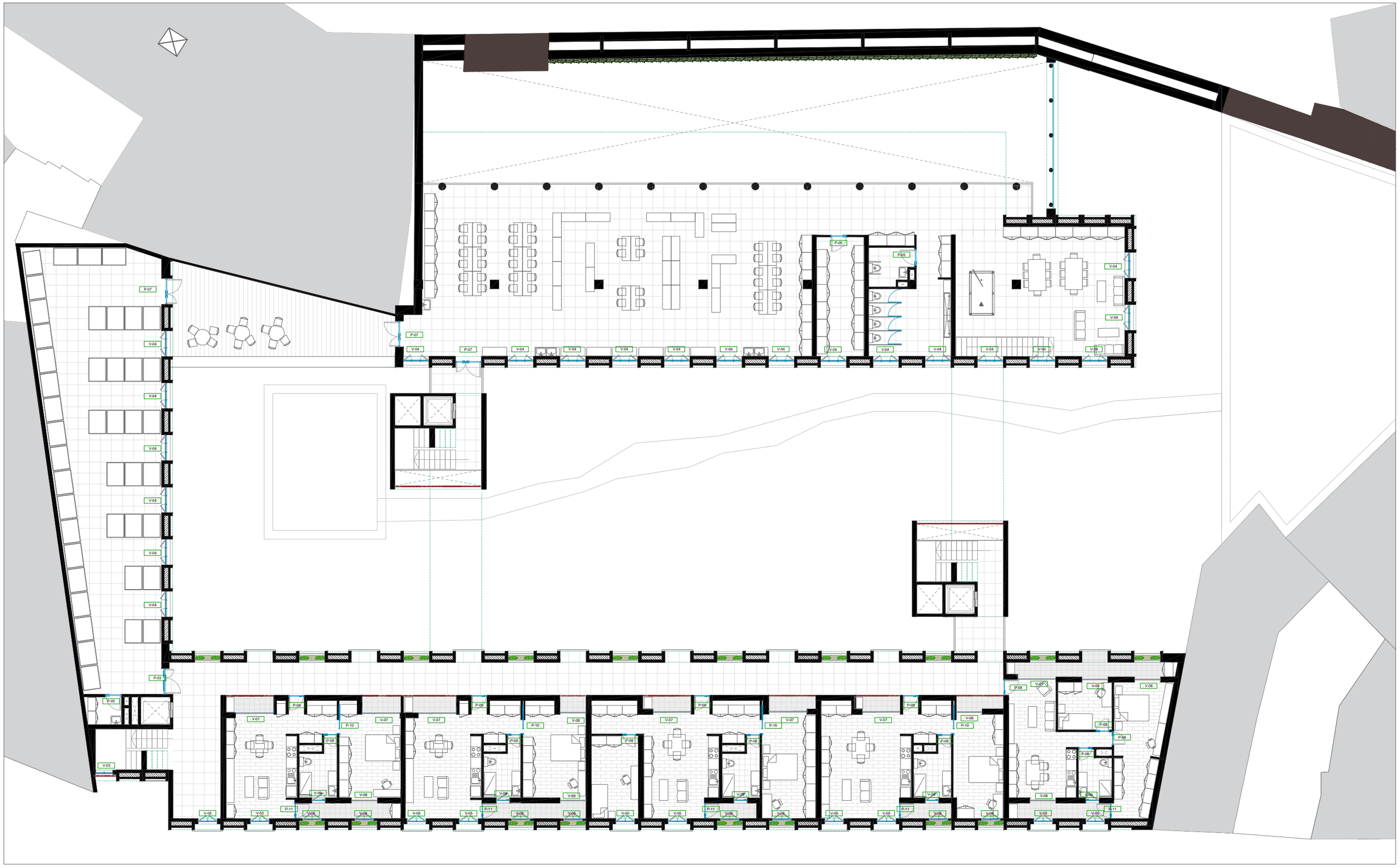
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC07.0

Título de plano
CARPINTERIAS
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024


P-07
V-04
P-07
V-04
P-07
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
V-04
P-05
P-05
V-04
V-04
P-03
V-03
P-05
P-09
V-07
P-10
V-07
V-07
P-09
P-08
V-08
V-08
V-05
V-06
P-11
V-05
V-06
V-05
V-06
P-11
V-05
V-06
V-05
V-06
P-11
V-05
V-06

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC07.2

Título de plano
CARPINTERIAS
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC07.3

Título de plano
CARPINTERIAS
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

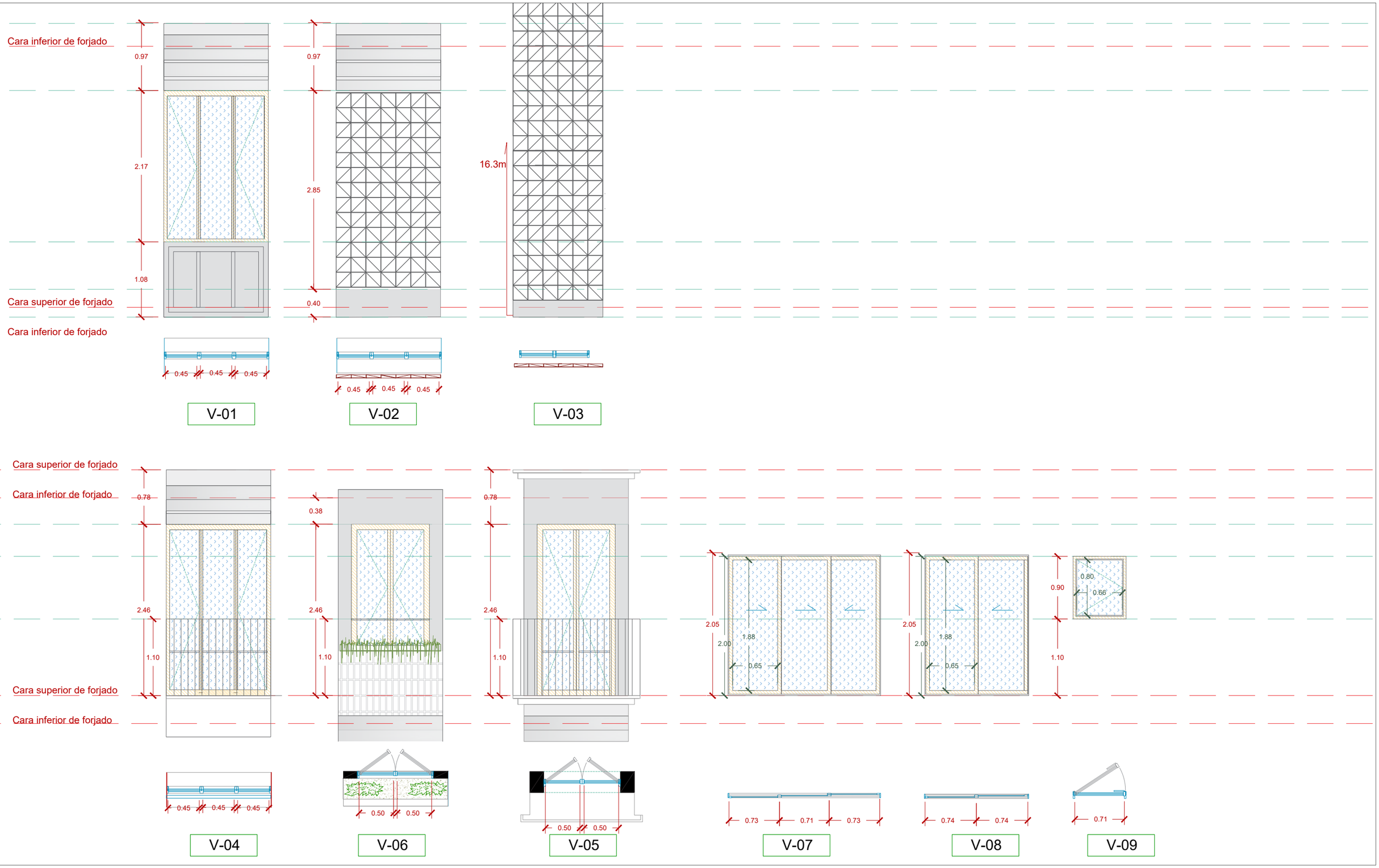
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC07.4

Título de plano
CARPINTERIAS
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

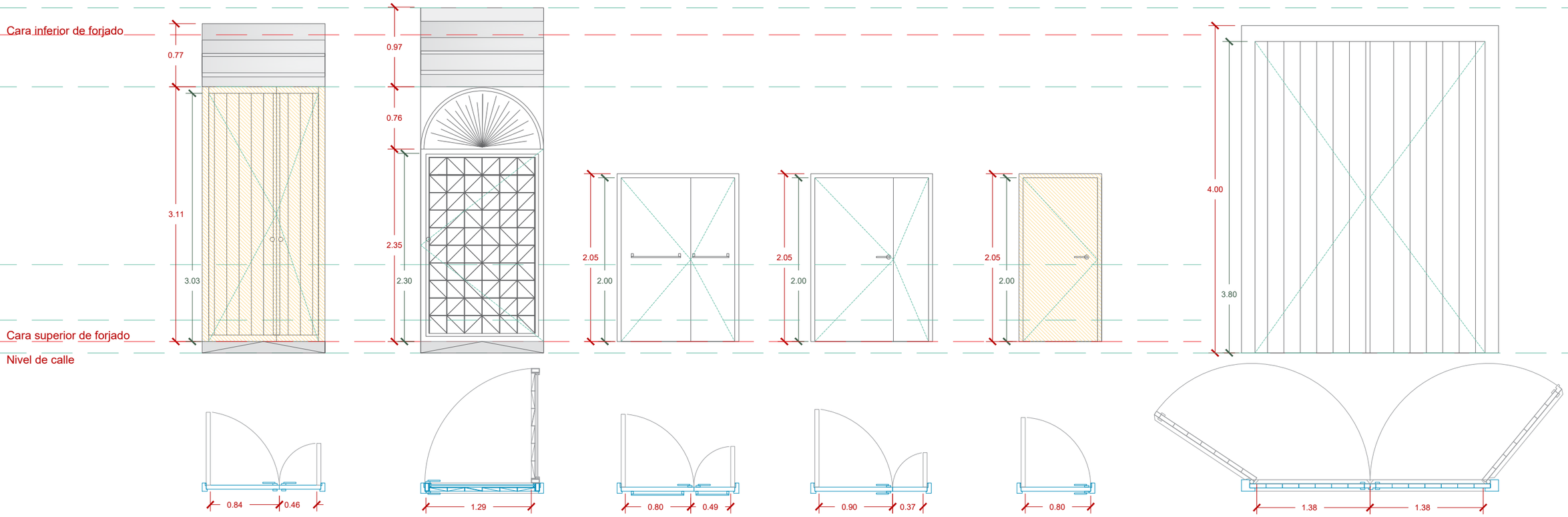
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC07.5

Título de plano
CARPINTERIAS
VENTANAS

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024



P-01

P-02

P-03

PUERTA METALICA
BARRA ANTI PANICO

P-04

PUERTA METALICA

P-05

P-06

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

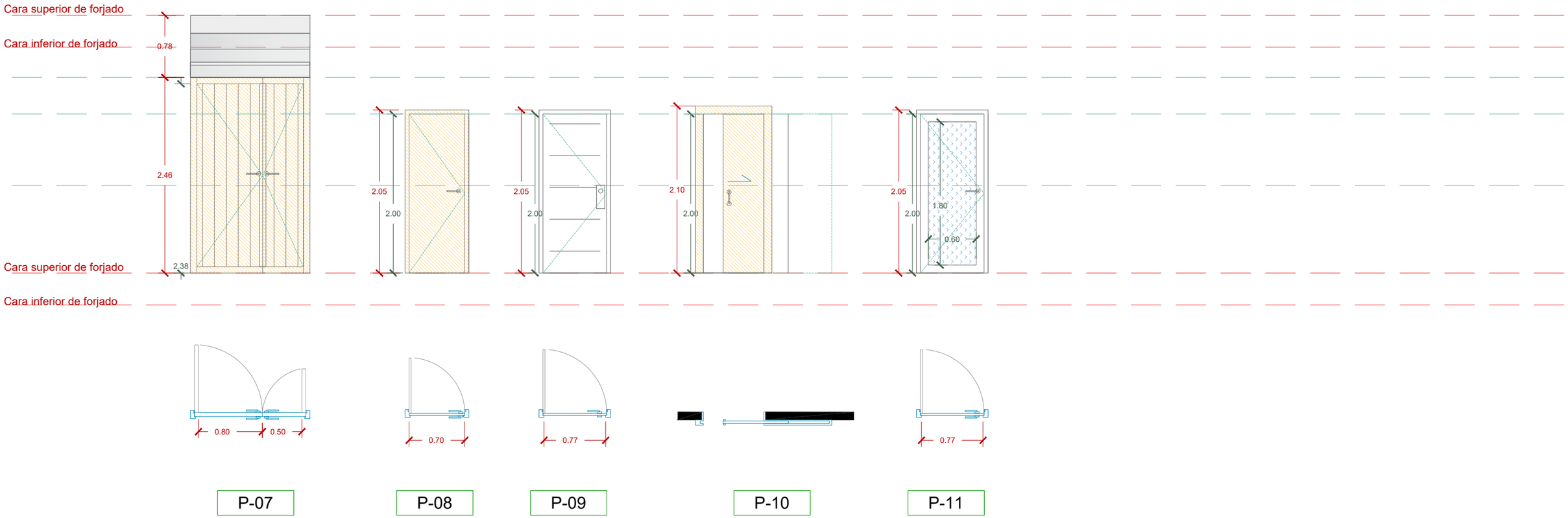
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC07.6

Título de plano
CARPINTERIAS
PUERTAS I

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC07.7

Título de plano
CARPINTERIAS
PUERTAS II

ESCALA: 1/50 Septiembre 2024



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DC08.0

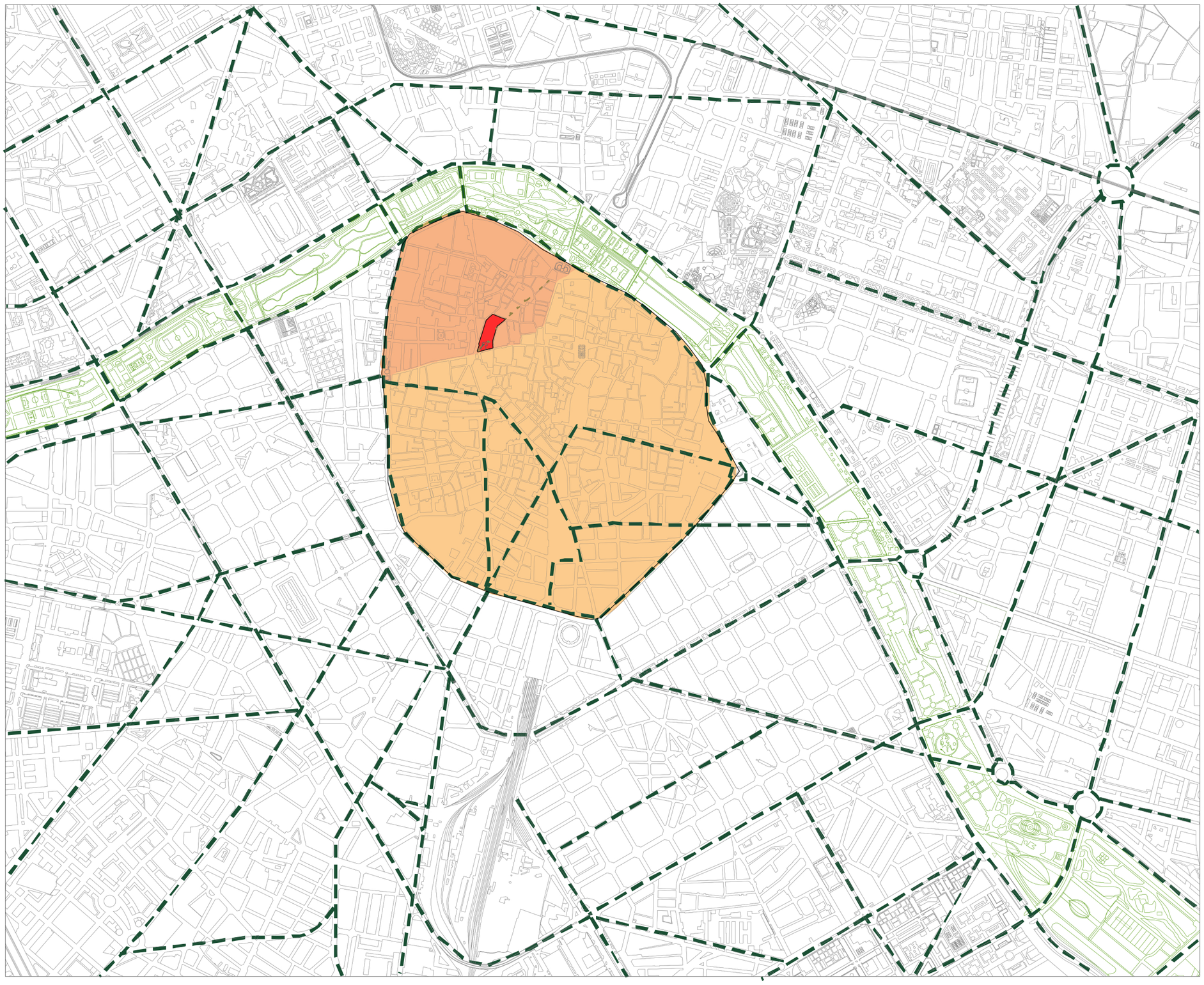
Título de plano
AXONOMETRIA CONSTRUCTIVA
ESQUINA SUR DE EDIFICIO ESTE

ESCALA: 1/80

Septiembre 2024

UR

URBANIZACION





Plano de Valencia, Esc: 1/110000

Leyenda

- Vías principales
- Cauce del jardín del Río Turia
- Barrio del Carmen
- Casco histórico
- Parcela escogida

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

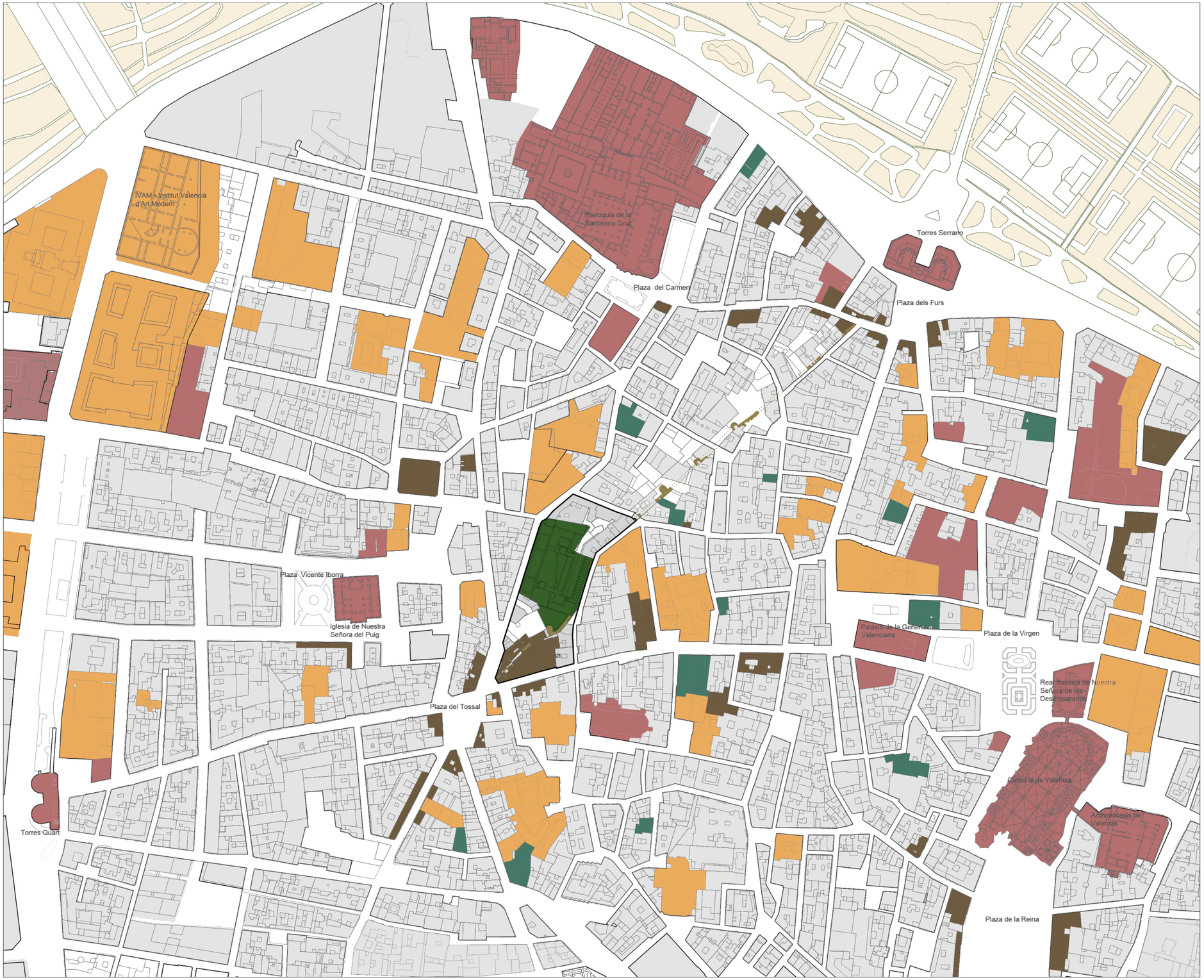
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

UR01.0

Título de plano
URBANIZACIÓN
Entorno urbano

ESCALA: 1/15000 Septiembre 2024





Plano de casco antiguo de Valencia, Esc: 1/20000

Leyenda

- Edificios destacables
- Residencial
- Ocio
- Comercio
- Equipamientos
- Parcela de proyecto

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

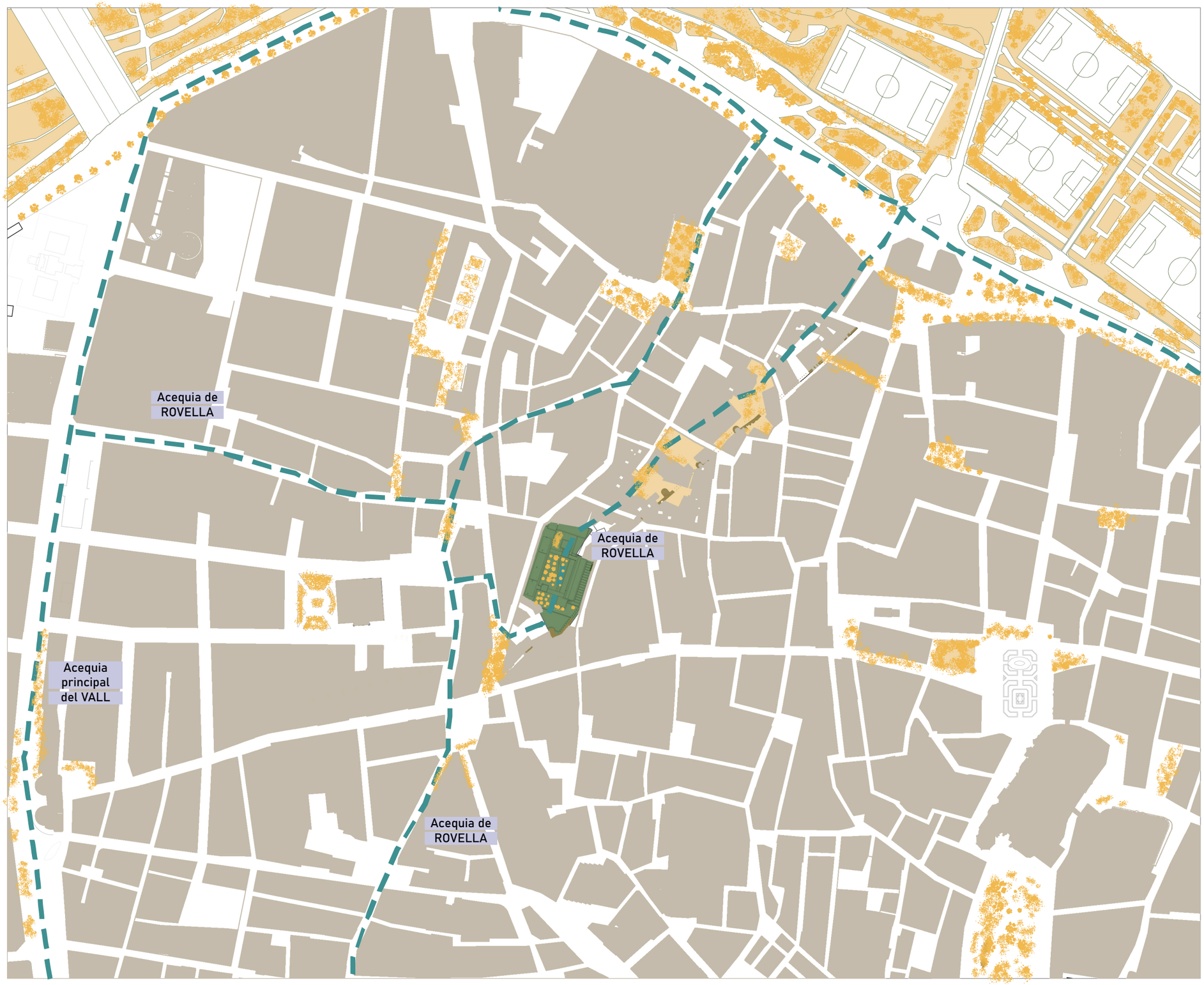
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

UR01.1

Título de plano
URBANIZACIÓN
EQUIPAMIENTOS

ESCALA: 1/3000 Septiembre 2024





Plano de casco antiguo de Valencia, Esc: 1/20000

Leyenda

- Arbolado y vegetación
- Acequias
- Parcela del proyecto



- NIVEL AJARDINAMIENTO 50-100%
- NIVEL AJARDINAMIENTO 0-50%
- NO AJARDINADO

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

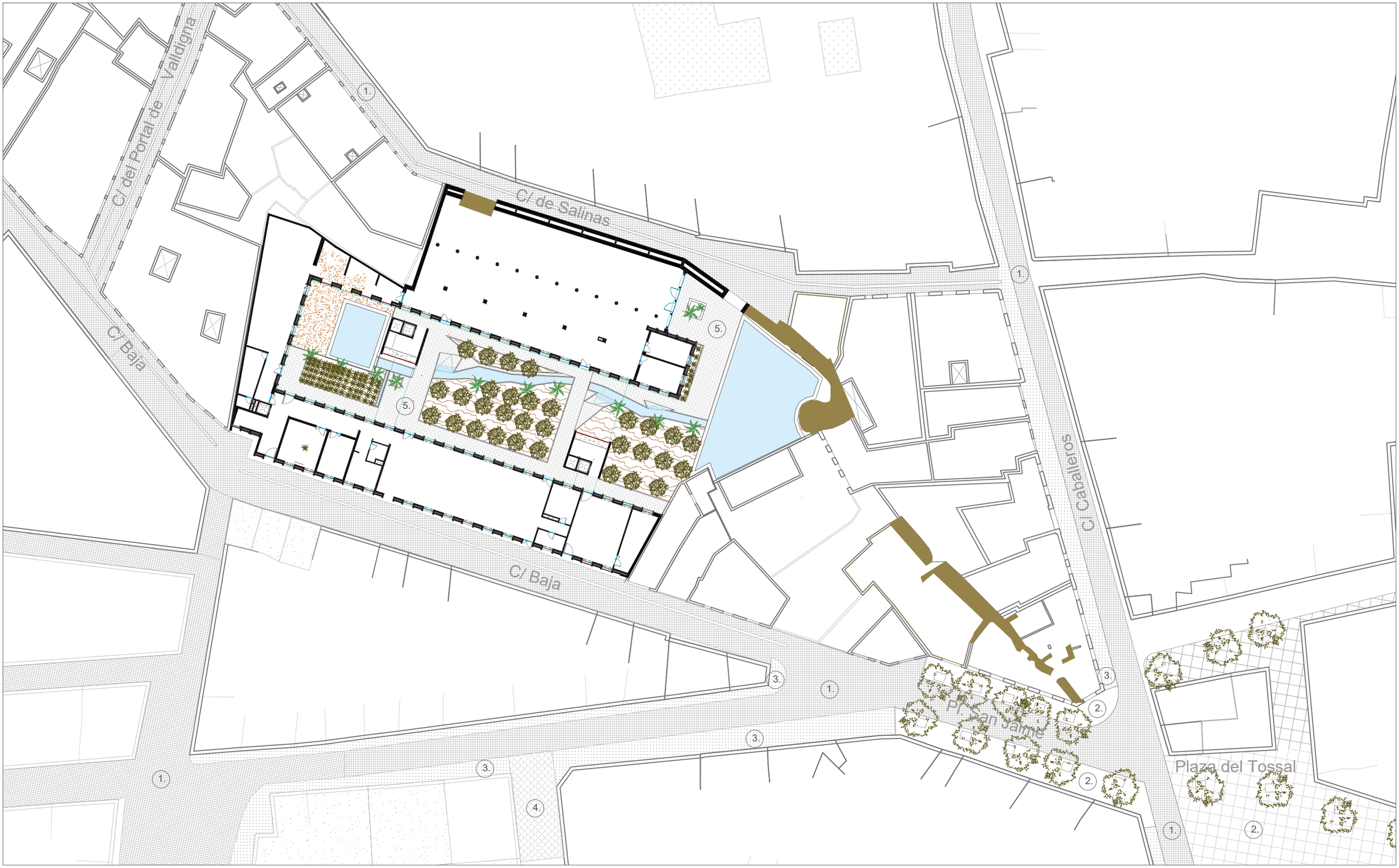
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

UR01.2

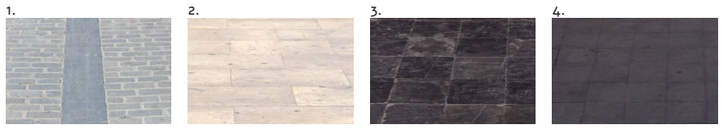
Título de plano
URBANIZACIÓN
VEGETACIÓN

ESCALA: 1/3000 Septiembre 2024



Leyenda

1. Pavimento hidráulico de piedra gris oscuro para circulación rodado compuesto por adoquines rectangulares
2. Pavimento pétreo de color terroso para circulación peatonal de dimensiones 30x60cm
3. Pavimento hidráulico de piedra pulida tono negro para circulación peatonal de dimensiones 30x30cm
4. Pavimento hidráulico de pieza prefabricada tono gris oscuro para circulación rodado de dimensiones 20x20cm
5. Pavimento pétreo permeable de color terroso para circulación peatonal de dimensiones 30x60cm similar al pavimento 2. sustentado sobre retícula de bastidores metálicos que permiten a través de sus juntas drenar el agua al terreno



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

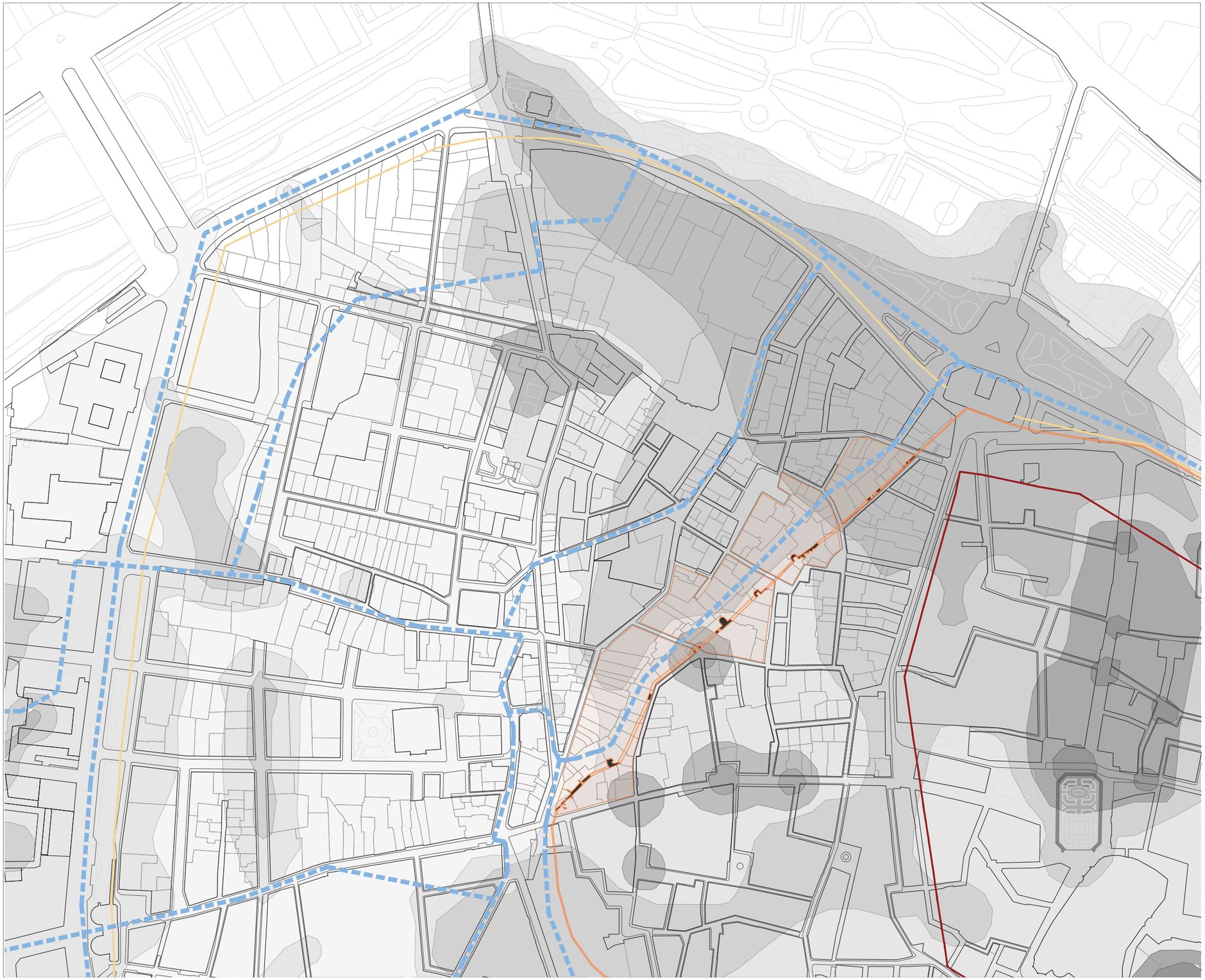
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

UR01.3

Título de plano
URBANIZACIÓN
PAVIMENTOS PRÓXIMOS

ESCALA: 1/500 Septiembre 2024



Leyenda

- Acequias
- Muralla romana
- Muralla musulmana
- Muralla cristiana
- Parcelas de actuación
- Curvas de nivel

Este plano deja constancia de cómo la topografía y la hidrografía han condicionado el parcelario de la Ciutat Vella. El paisaje urbano dominante se caracteriza por la falta de organización y de regulación en su trama. Observamos un ámbito predominantemente plano, con una ligera elevación en la zona que corresponde con la antigua muralla romana. Asimismo, se observa la influencia del río Turia así como un cauce secundario que rodea la muralla romana. También encontramos un sistema de acequias de carácter antrópico que quedan reflejadas en la estructura urbana de la Ciutat Vella.
La muralla romana y cristiana han condicionado el crecimiento de la ciudad y la morfología de las calles y parcelas. En cambio, la muralla musulmana ha quedado embebida en parte de nuestras manzanas.

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

UR01.4

Título de plano
URBANIZACIÓN
TOPOGRAFIA

ESCALA: 1/3000 Septiembre 2024



Leyenda

- PARCELACIÓN ZONA INTERVENCIÓN
- PARCELACIÓN
- VIARIO PEATONAL
- VIARIO RODADO RESTRINGIDO
- PARCELA

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

UR01.5

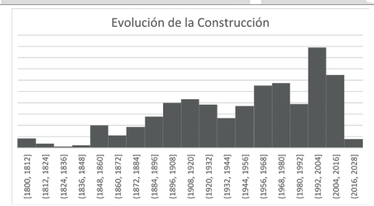
Título de plano
URBANIZACIÓN
VIARIOS Y RECORRIDOS

ESCALA: 1/1500 Septiembre 2024



Leyenda

- Años: - 1930
- Años: 1930 - 1970
- Años: 1970 - 2000
- Años: 2000 -



FUENTE
Instituto Cartográfico Valenciano (ICV)
Infraestructura de Datos Espaciales

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

UR01.6

Título de plano
URBANIZACIÓN
EDAD DE EDIFICIOS PARCELA

ESCALA: 1/1500 Septiembre 2024



Leyenda

0m 11m 22m 30m

FUENTE
Instituto Cartográfico Valenciano (ICV)
Infraestructura de Datos Espaciales

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

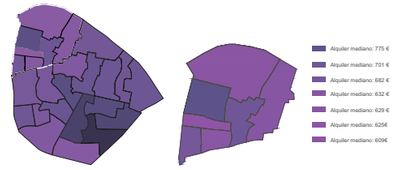
UR01.7

Título de plano
URBANIZACIÓN
ALTURA DE EDIFICACIONES

ESCALA: 1/1500 Septiembre 2024

Leyenda

- Edificación destinada a piso turístico (1 piso)
- Edificación destinada a piso turístico (2 piso)
- Edificación destinada a piso turístico (3 piso)
- Edificación destinada a piso turístico (4 pisos o más)
- Edificación destinada a uso terciario hotel
- Pisos turísticos Airbnb
- Pisos turísticos homeaway
- Pisos turísticos housetrip
- Pisos turísticos onlyapartments
- Concentración de actividad turística



Existen varias edificaciones en el ámbito de estudio que están destinadas en su totalidad a apartamentos turísticos la colmatación de pisos turísticos es muy notable en la calle de Caballeros.

Como consecuencia del boom de los pisos turísticos el precio del alquiler se ha disparado desde 2026 en adelante subiendo en algunas zonas hasta un 70% con respecto a años anteriores, si bien es cierto que no es el único factor que ha intervenido en la subida de precios es uno de los más importantes

FUENTES

Curso 2023 / 2024

Existen varias edificaciones en el ámbito de estudio que están destinadas en su totalidad a apartamentos turísticos la colmatación de pisos turísticos es muy notable en la calle de Caballeros.
Como consecuencia del boom de los pisos turísticos el precio del alquiler se ha disparado desde 2026 en adelante subiendo en algunas zonas hasta un 70% con respecto a años anteriores, si bien es cierto que no es el único factor que ha intervenido en la subida de precios es uno de los más importantes

-https://elpais.com/economia/2023-03-03/el-mapa-del-alquiler-calle-a-calle-asi-han-subido-los-precios-en-cincoanos.html
-https://valencia.opendatasoft.com/pages/home/
-https://datahippo.org/es/region/5992323588a-46554f807aef06/
-https://www.turisme.gva.es/datosabiertos/recursos-turisticos/viviendas-turisticas/

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

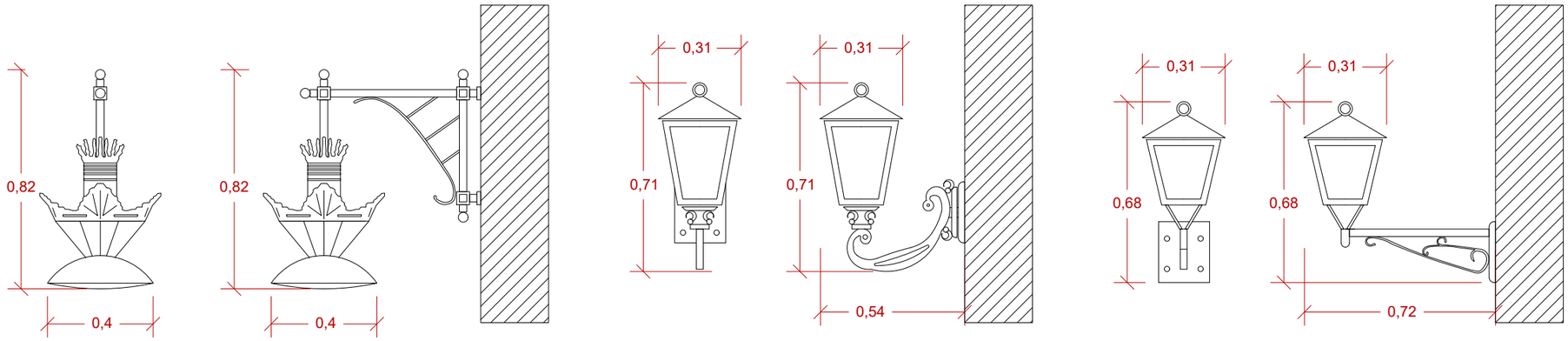
UR01.8

Título de plano
URBANIZACIÓN
USO TURISTICO

ESCALA: 1/13000 Septiembre 2024

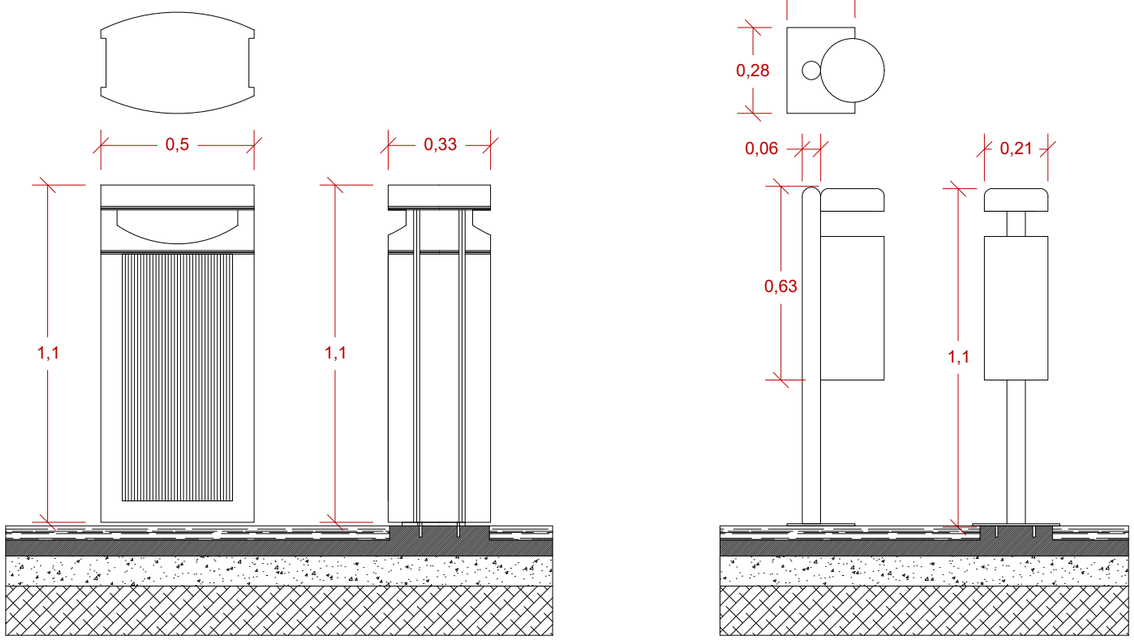
ILUMINARIAS

Lamparones de calles colindantes a la parcela de proyecto



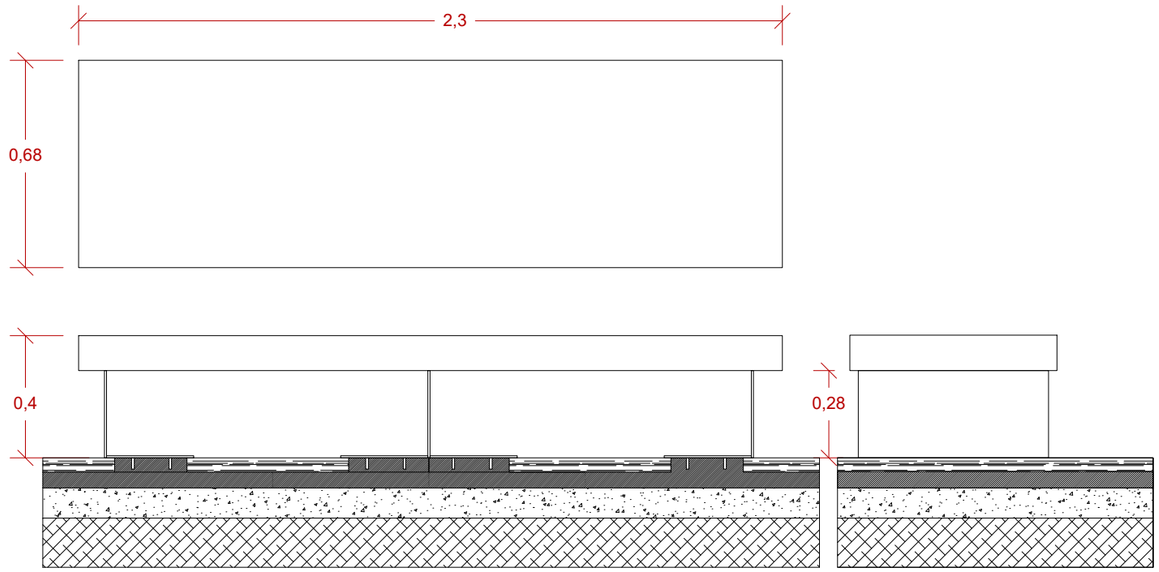
PAPELERAS

Papeleras de la Calle Baja, Calle Caballeros y Plaza del Tossal



BANCOS FIJOS

Bancos ubicados en Plaza del Tossal y Plaza del Conde Buñol



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

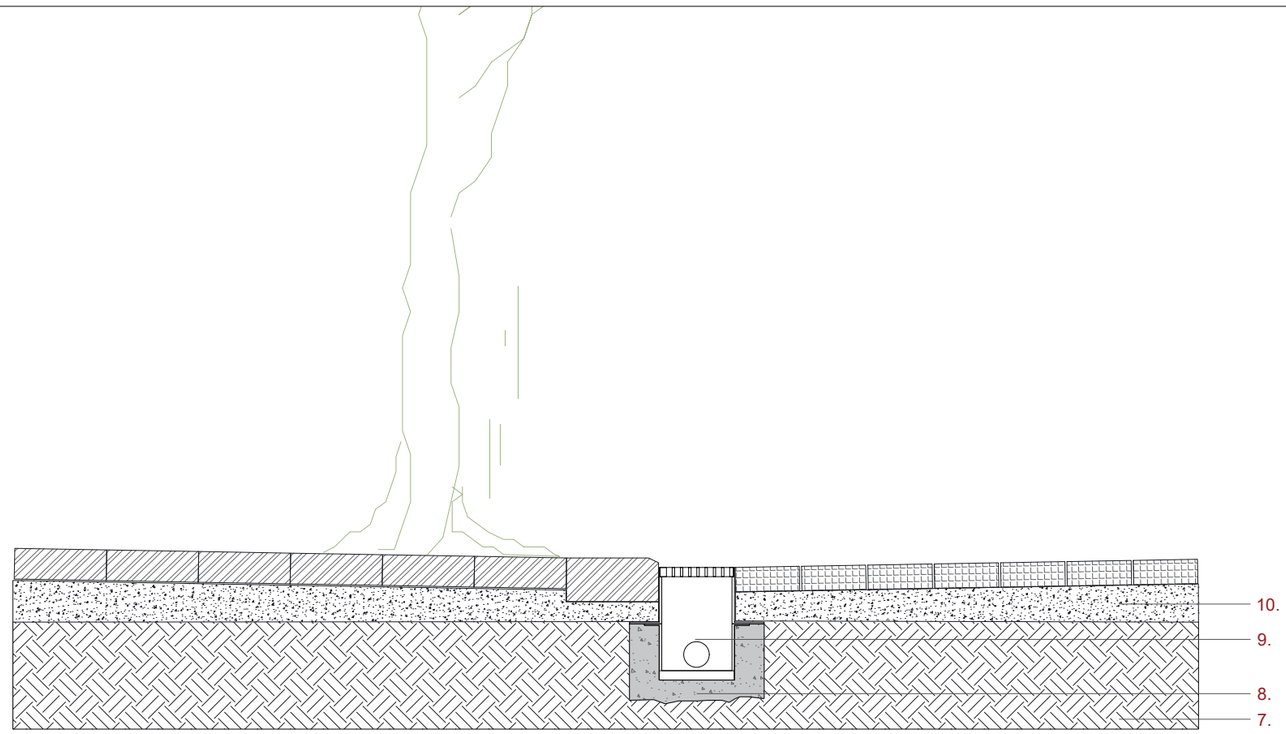
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

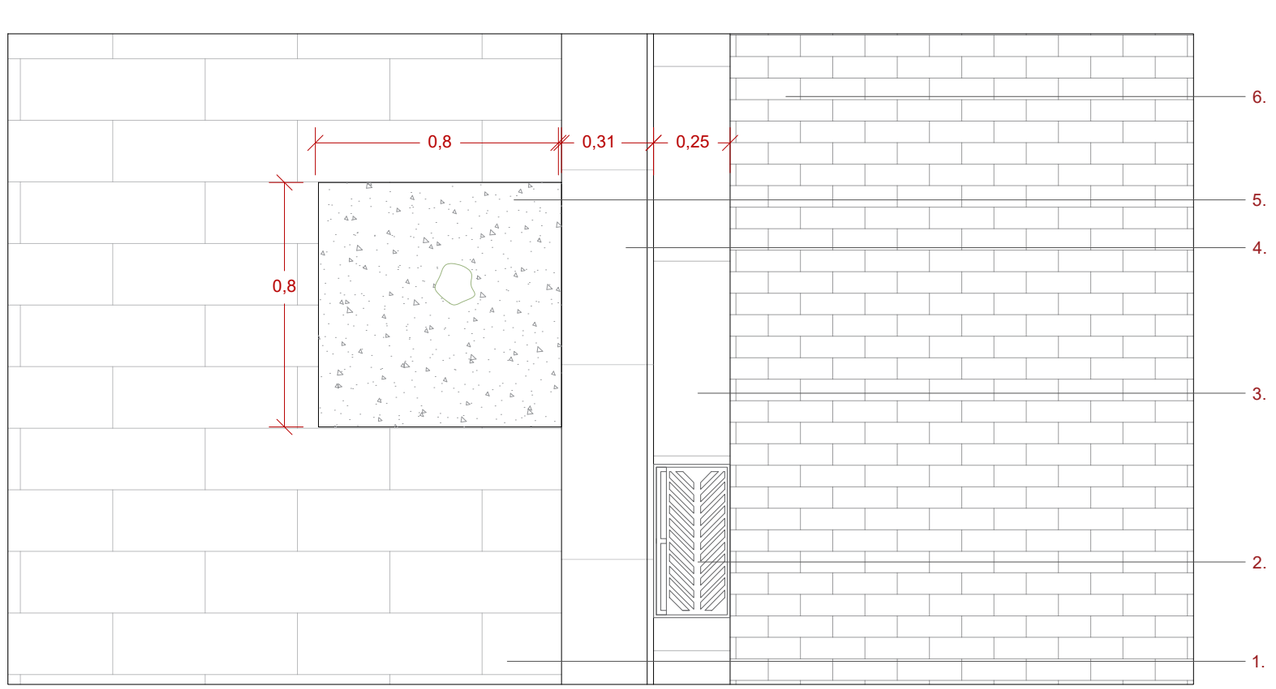
UR02.0

Título de plano
DETALLES
MOBILIARIO URBANO

ESCALA: 1/20 Septiembre 2024



Sección de bordillo de Calle Baja



Planta de bordillo de Calle Baja

Leyenda

1. PAVIMENTO PETETREO BEIGE
2. REJILLA DE DESAGÜES
3. REMATE PETREO GRIS OSCURO A MODO DE CANALON RECOLECTOR
4. BORDILLO PETREO BEIGE CON CANTO REDONDEADO
5. ALCORQUE
6. PAVIMENTO DE ADOQUINADO GRIS OSCURO
7. TERRENO NATURAL
8. MORTERO DE CEMENTO DE AGARRE Y RELLENO
9. CAJON DE RECOGIDA DE AGUAS
10. CAMA DE ARENAS DE 10CM

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

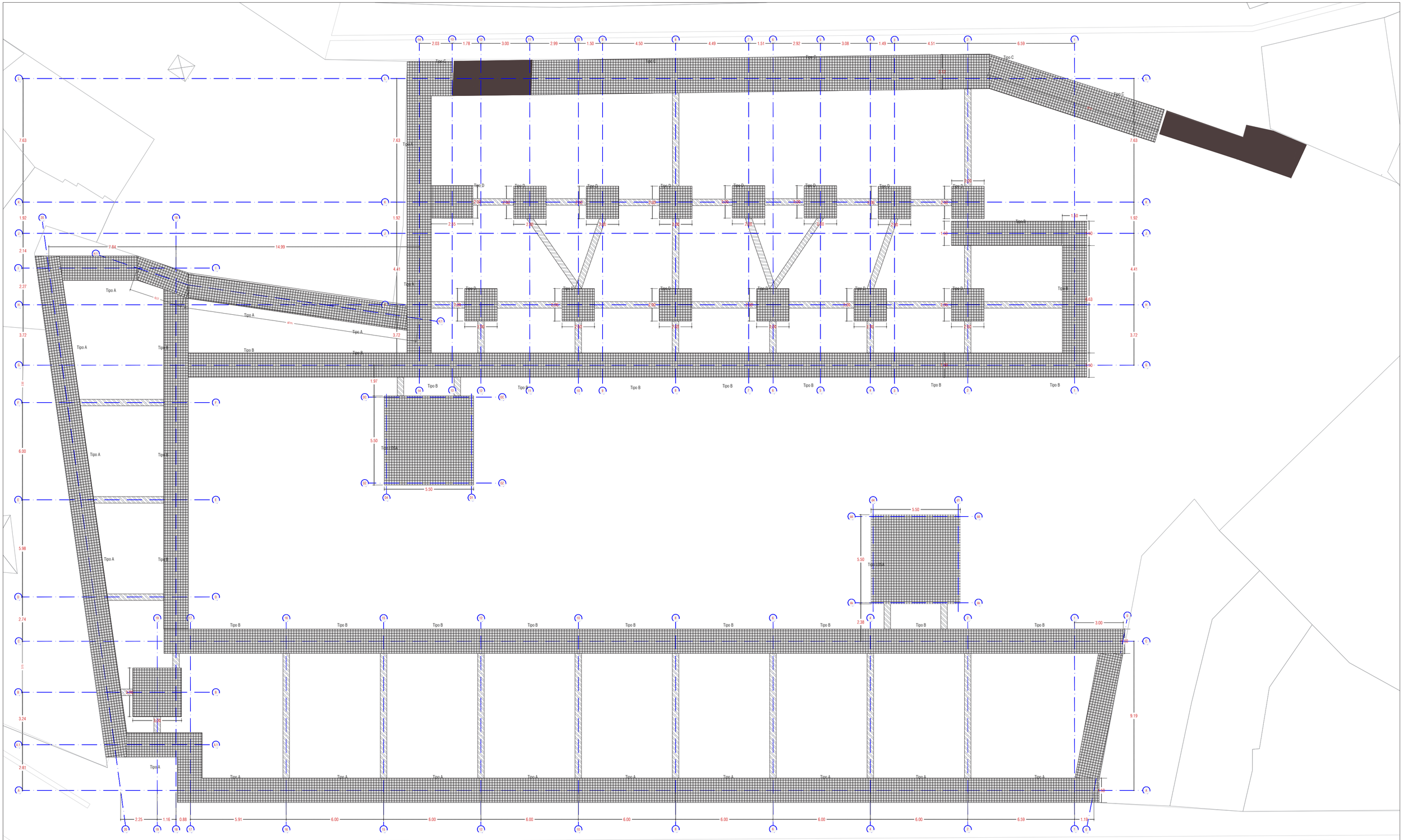
UR02.1

Título de plano
DETALLES
ALCORQUE Y REJILLA DE DESAGÜES

ESCALA: 1/20 Septiembre 2024

ST

ESTRUCTURA



Leyenda

Armado superior e inferior

Armado de barras corrugadas Acero 500B
Barras 16mm
Malla electrosoldada de 20x20cm

Zapatas

TIPO 1
Zapata corrida,
Ancho;1.50m / Largo; (long) / Canto; 0.50m

TIPO 2
Zapata aislada,
Ancho;2.00m / Largo; 2.00m / Canto; 0.50m

TIPO 3
Zapata aislada,
Ancho; 3.00m / Largo; 3.00m / Canto; 0.50m

TIPO 4
Losa,
Ancho; 5.50m / Largo; 5.50m / Canto; 0.50m

TIPO VIGA RIOSTRA
Zapata aislada,
Ancho; 0.40m / Largo; (long) / Canto; 0.50m

Viga centradora

Viga dentradora de 40x50cm
Armado de barras corrugadas Acero 500B
Barras 16mm

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

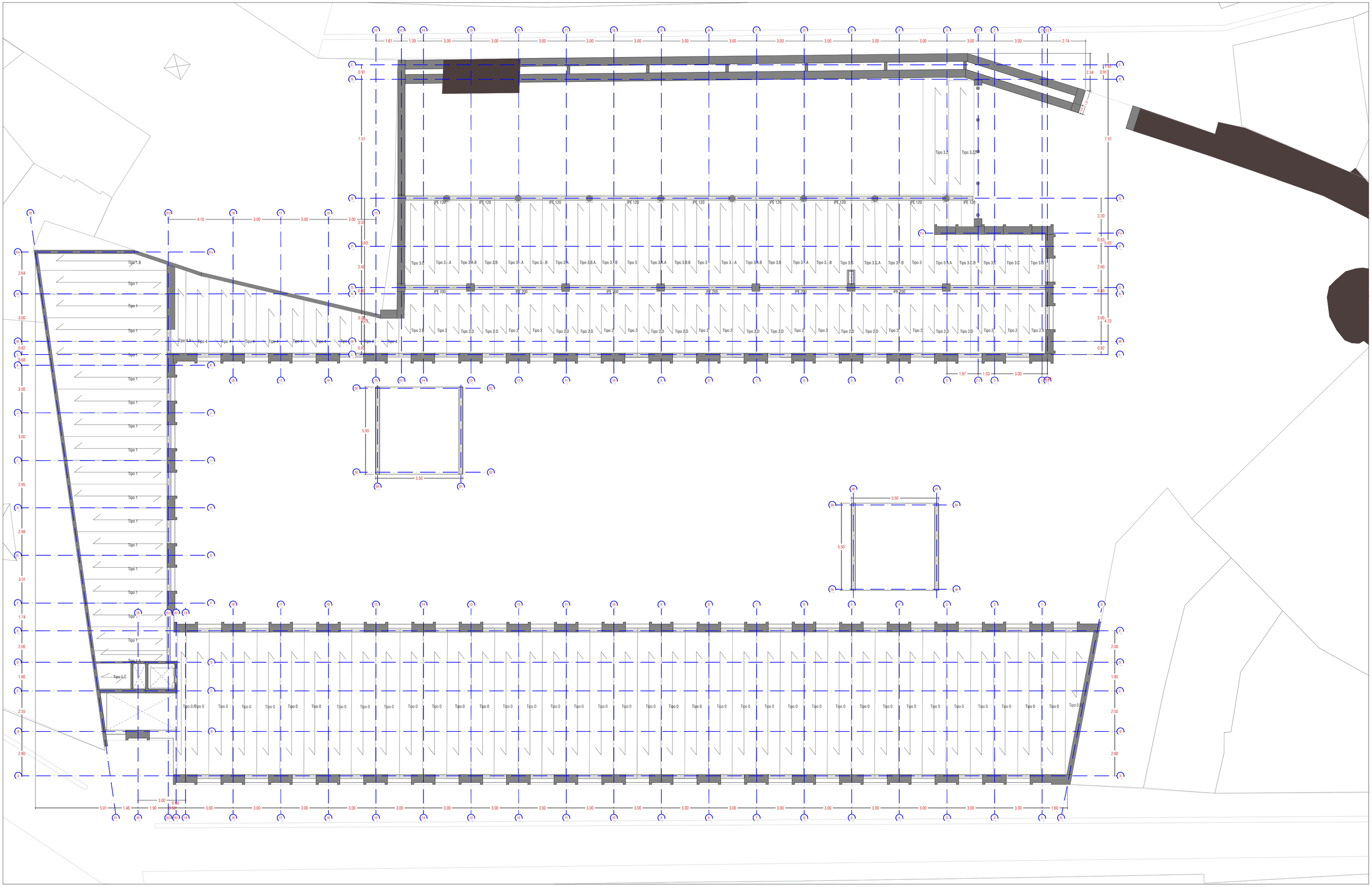
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

ST-01.1

Título de plano
ESTRUCTURA
CIMENTACION

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024



Leyenda

Elementos portantes de CLT

Sistema de paneles de CLT que conforman los diversos elementos de apoyo de la estructura.

Vigas y arriostramientos

Compuestos o bien por paneles de CLT o por perfiles metálicos cuya función es atar los diversos soportes.

Muro de carga de ladrillo

Compuestos por tres hojas de ladrillo intercalazas forman las dos alas que sostienen los lucleos de comunicación.

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

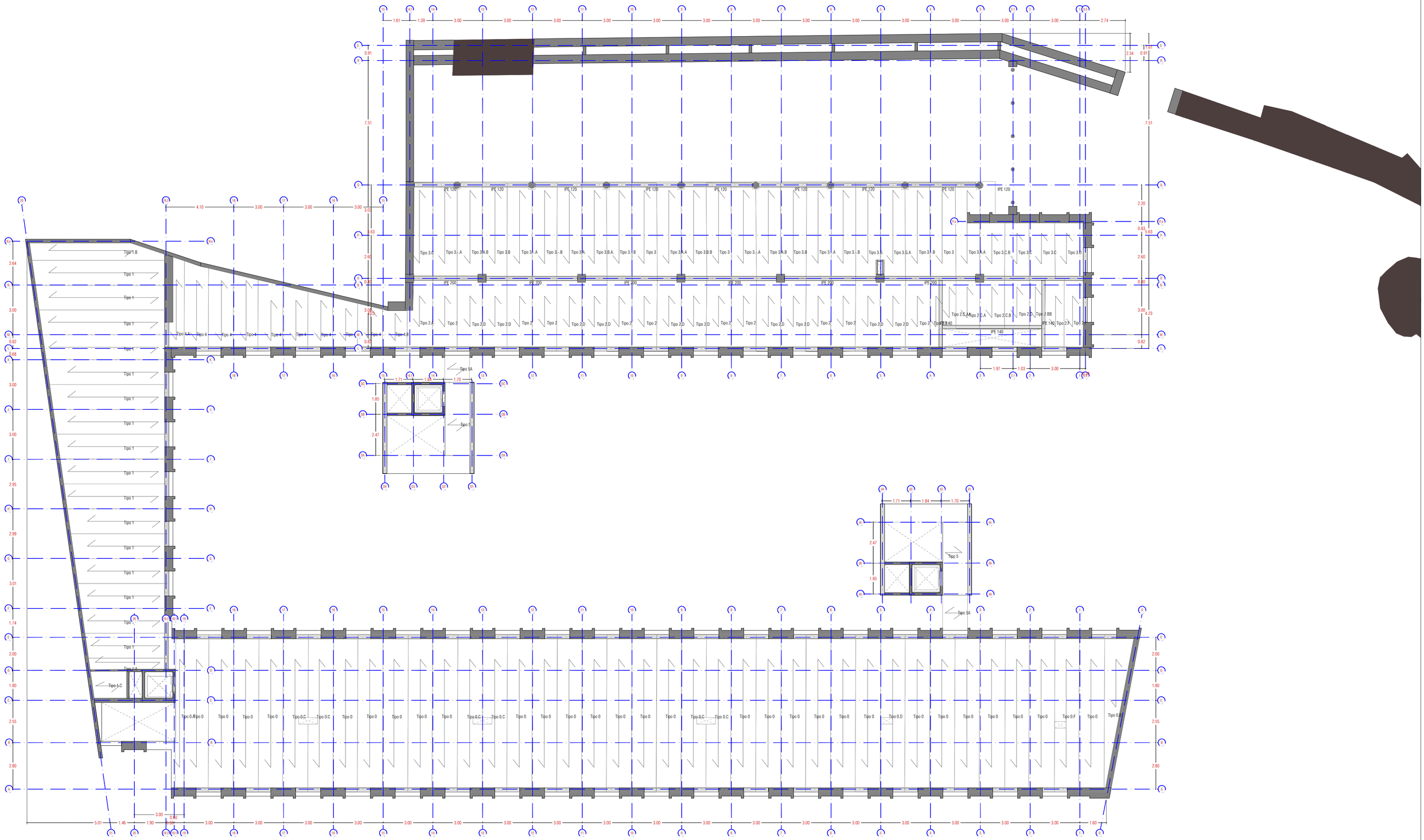
Arquitecto: David Melero García-Azorín

ST01.0

Título de plano
ESTRUCTURA
FORJADO 00

ESCALA: 1/150

Septiembre 2024



Leyenda

Elementos portantes de CLT

Sistema de paneles de CLT que conforman los diversos elementos de apoyo de la estructura.

Vigas y arriostramientos

Compuestos o bien por paneles de CLT o por perfiles metálicos cuya función es atar los diversos soportes.

Muro de carga de ladrillo

Compuestos por tres hojas de ladrillo intercalazas forman las dos alas que sostienen los lucleos de comunicación.

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

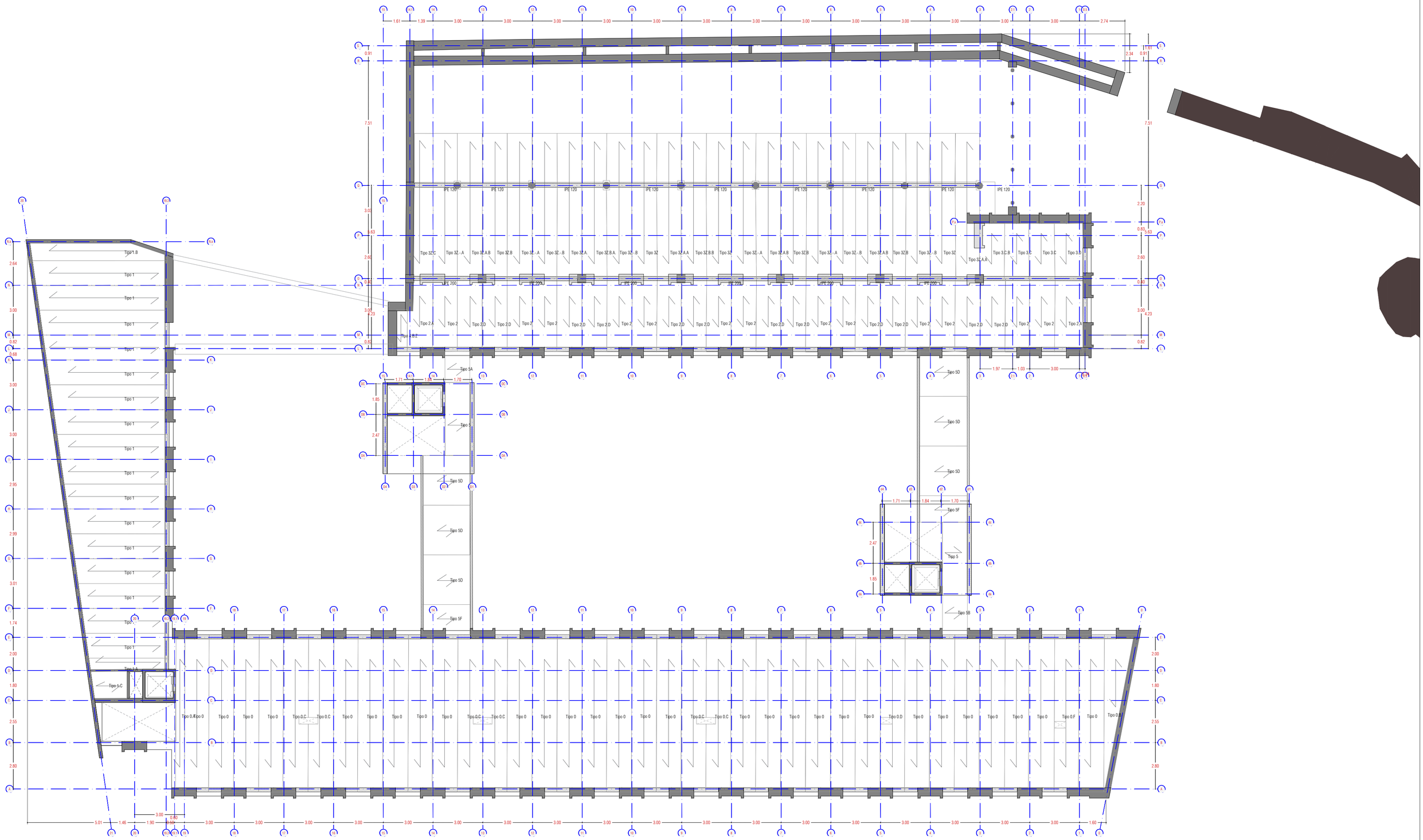
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

ST01.1

Título de plano
ESTRUCTURA
FORJADO 01

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024



Leyenda

Elementos portantes de CLT
Sistema de paneles de CLT que conforman los diversos elementos de apoyo de la estructura.

Vigas y arriostramientos
Compuestos o bien por paneles de CLT o por perfiles metálicos cuya función es atar los diversos soportes.

Muro de carga de ladrillo
Compuestos por tres hojas de ladrillo intercalazas forman las dos alas que sostienen los lucleos de comunicación.

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

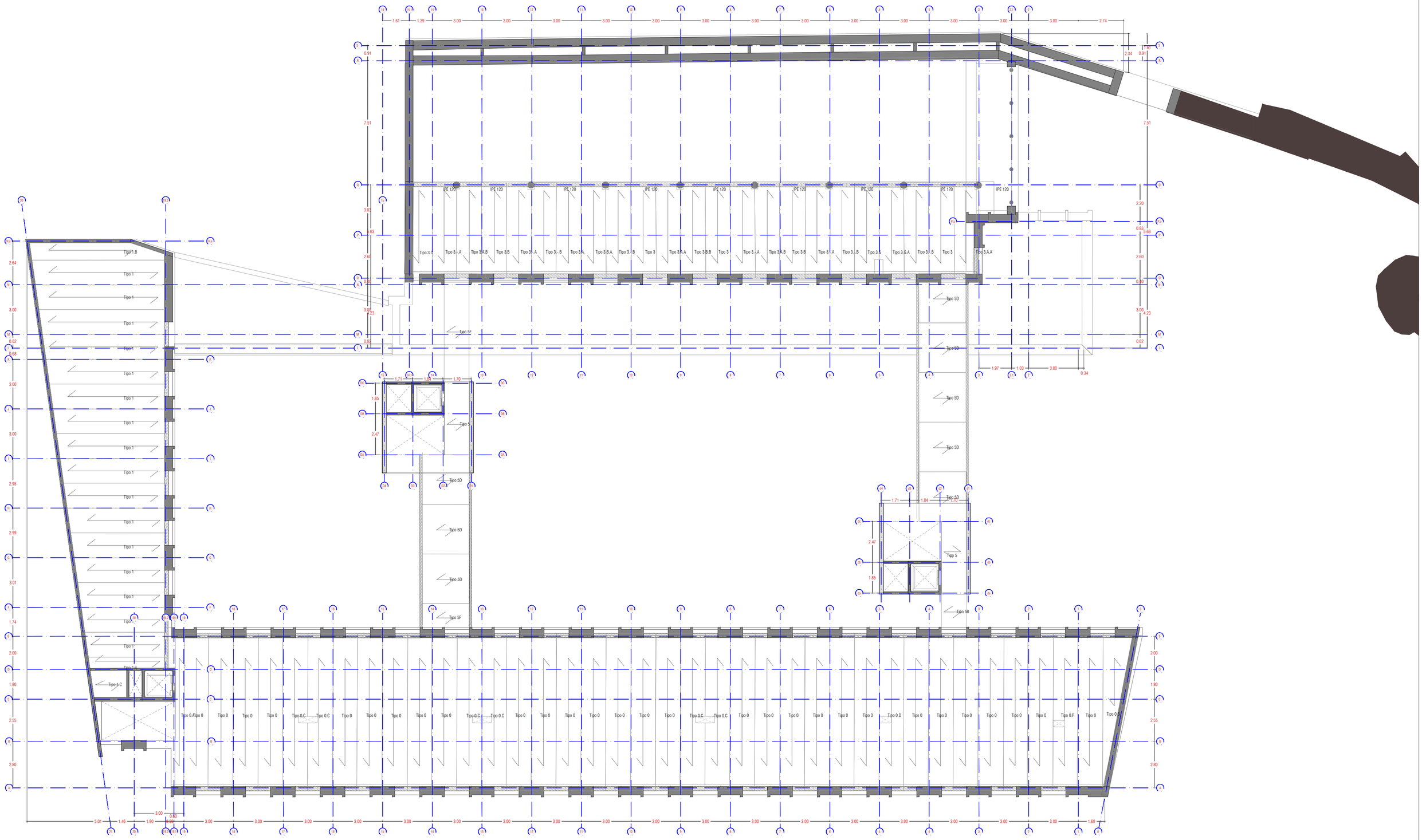
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

ST01.2

Título de plano
ESTRUCTURA
FORJADO 02

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024



Leyenda

Elementos portantes de CLT
Sistema de paneles de CLT que conforman los diversos elementos de apoyo de la estructura.

Vigas y arriostramientos
Compuestos o bien por paneles de CLT o por perfiles metálicos cuya función es atar los diversos soportes.

Muro de carga de ladrillo
Compuestos por tres hojas de ladrillo intercalazas forman las dos alas que sostienen los lucleos de comunicación.

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

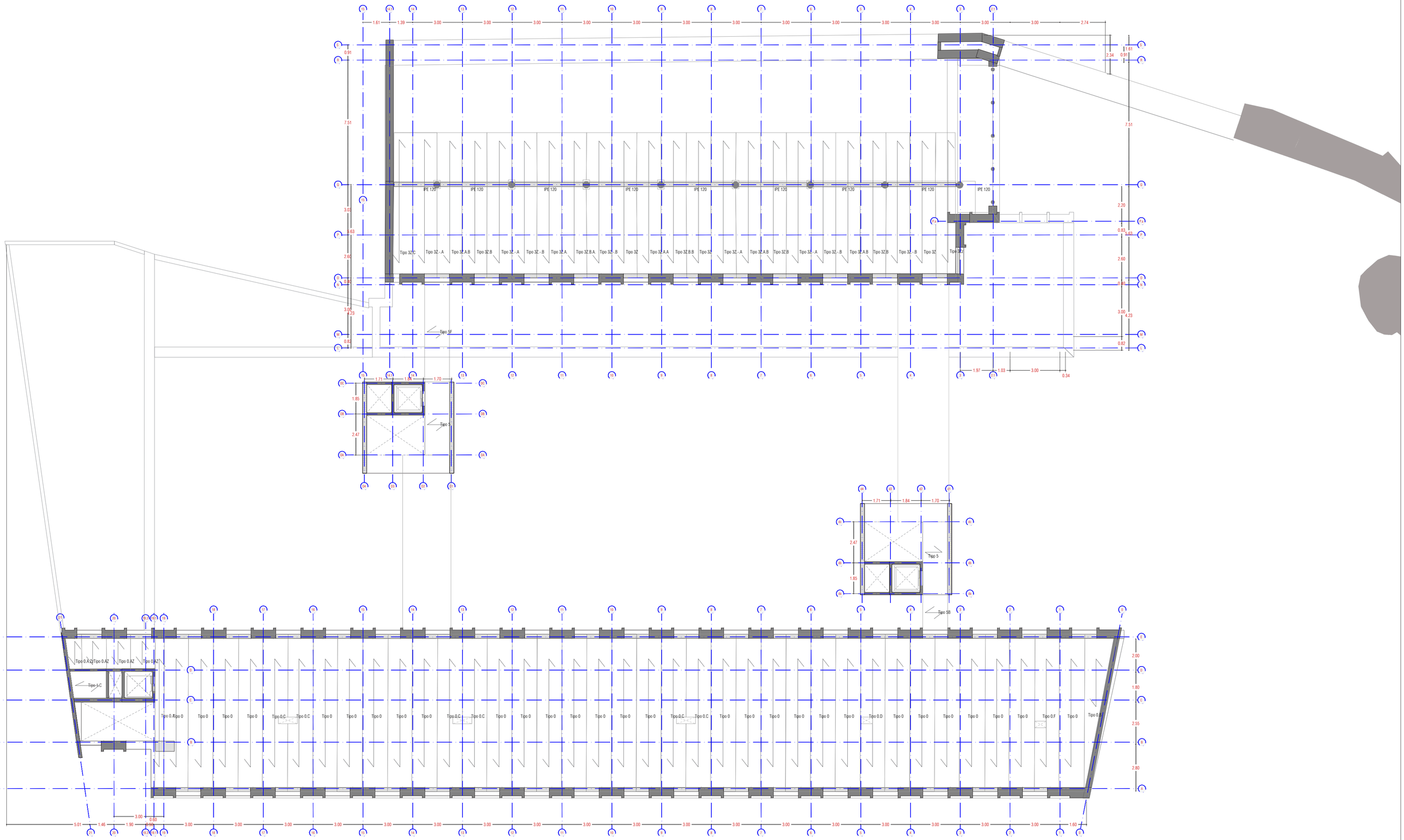
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

ST01.3

Título de plano
ESTRUCTURA
FORJADO 03

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024



Leyenda

Elementos portantes de CLT
Sistema de paneles de CLT que conforman los diversos elementos de apoyo de la estructura.

Vigas y arriostramientos
Compuestos o bien por paneles de CLT o por perfiles metálicos cuya función es atar los diversos soportes.

Muro de carga de ladrillo
Compuestos por tres hojas de ladrillo intercalazas forman las dos alas que sostienen los lucleos de comunicación.

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

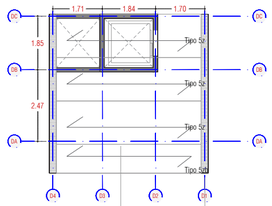
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

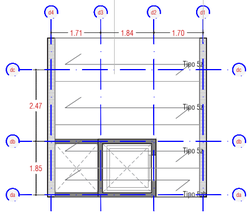
Arquitecto: David Melero García-Azorín

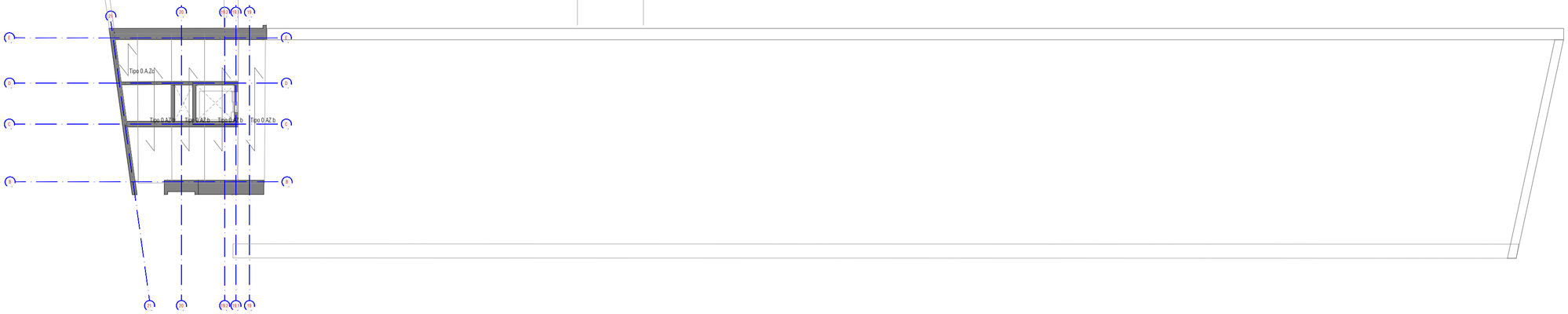
ST01.4

Título de plano
ESTRUCTURA
FORJADO 04

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024







Leyenda

Elementos portantes de CLT

Sistema de paneles de CLT que conforman los diversos elementos de apoyo de la estructura.

Vigas y arriostramientos

Compuestos o bien por paneles de CLT o por perfiles metálicos cuya función es atar los diversos soportes.

Muro de carga de ladrillo

Compuestos por tres hojas de ladrillo intercalazas forman las dos alas que sostienen los ludeos de comunicación.

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

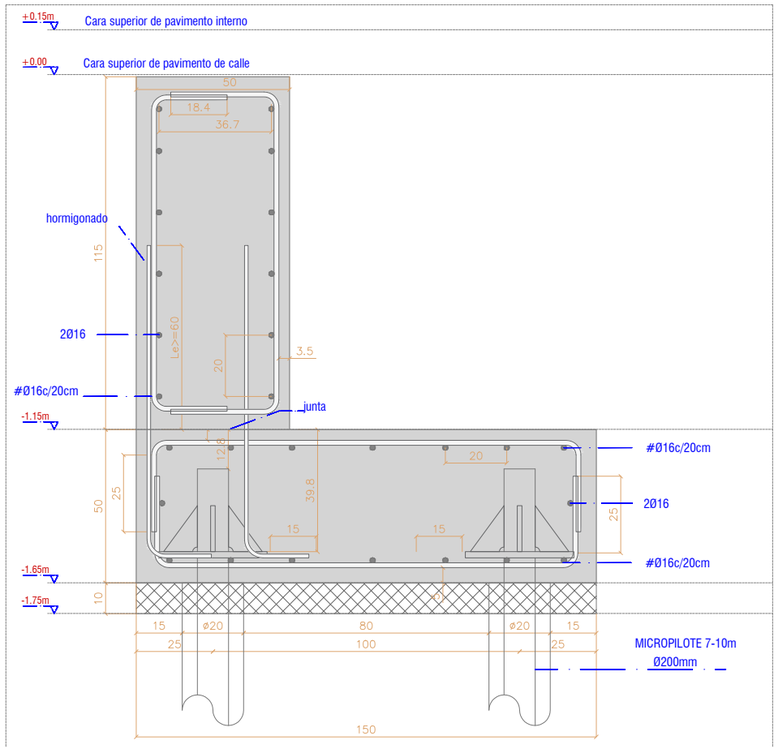
Arquitecto: David Melero García-Azorín

ST01.5

Título de plano
ESTRUCTURA
FORJADO 05 cubierta

ESCALA: 1/150 Septiembre 2024

ENCEPADOS



ENCEPADO TIPO A

A. base inf. #Ø16c/20cm + A. base sup. #Ø16c/20cm

A. laterales. 2Ø16

Micropilote con placa de reparto de 25 x 25 cm y rigidizadores

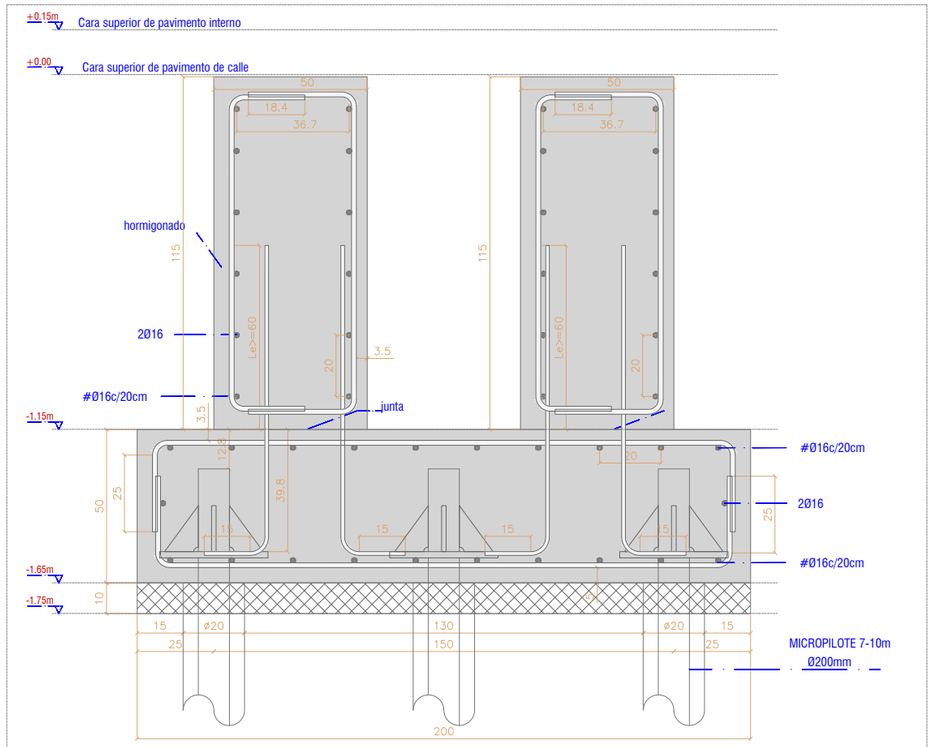
Separación de placa de reparto a cara superior de encepado 39.8cm

Encepado sobre 10cm de hormigón de limpieza

Profundidad de micropilotes hasta -12m

[Cotas en cm]

Localizado en medianeras y encepados de borde de parcela, comprendidos en los ejes:
0A-0C, 0A-17A, 17A.1-20A.A, 17A-17A.1, 20A.1-20I, 20I-18I, 14H.A-18H.1



ENCEPADO TIPO C

A. base inf. #Ø16c/20cm + A. base sup. #Ø16c/20cm

A. laterales. 2Ø16

Micropilote con placa de reparto de 25 x 25 cm y rigidizadores.

Micropilote colocados a tresbolillo cada 100cm en distancia diagonal.

Separación de placa de reparto a cara superior de encepado 39.8cm

Encepado sobre 10cm de hormigón de limpieza

Profundidad de micropilotes hasta -12m

[Cotas en cm]

Localizado en la longitud del eje 14, desde el 14G -14L, y a lo largo de todo el eje L, desde L0-L14

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

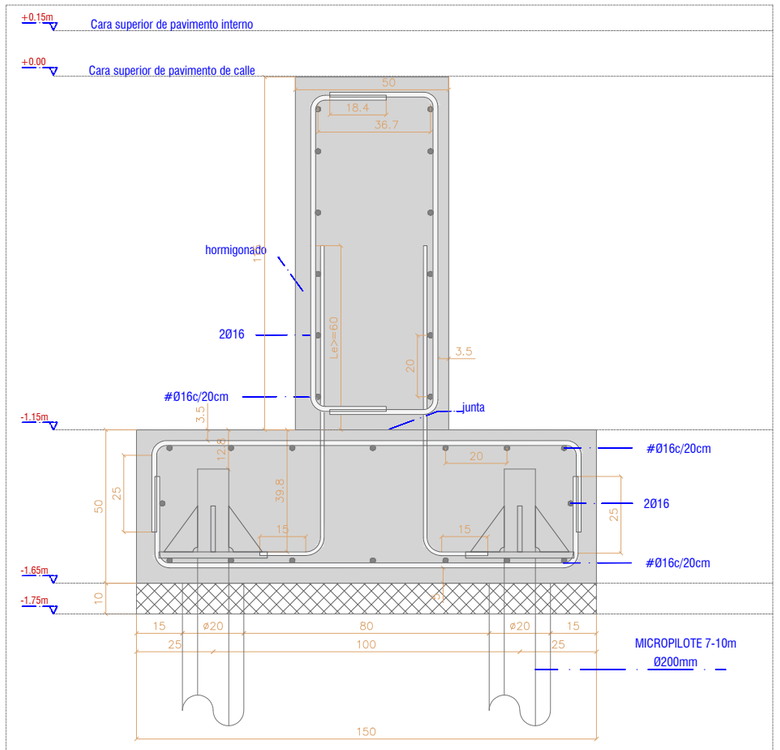
Arquitecto: David Melero García-Azorín

ST02.1

Título de plano
DETALLES
CATALOGO DE CIMENTACION I

ESCALA: 1/20 Septiembre 2024

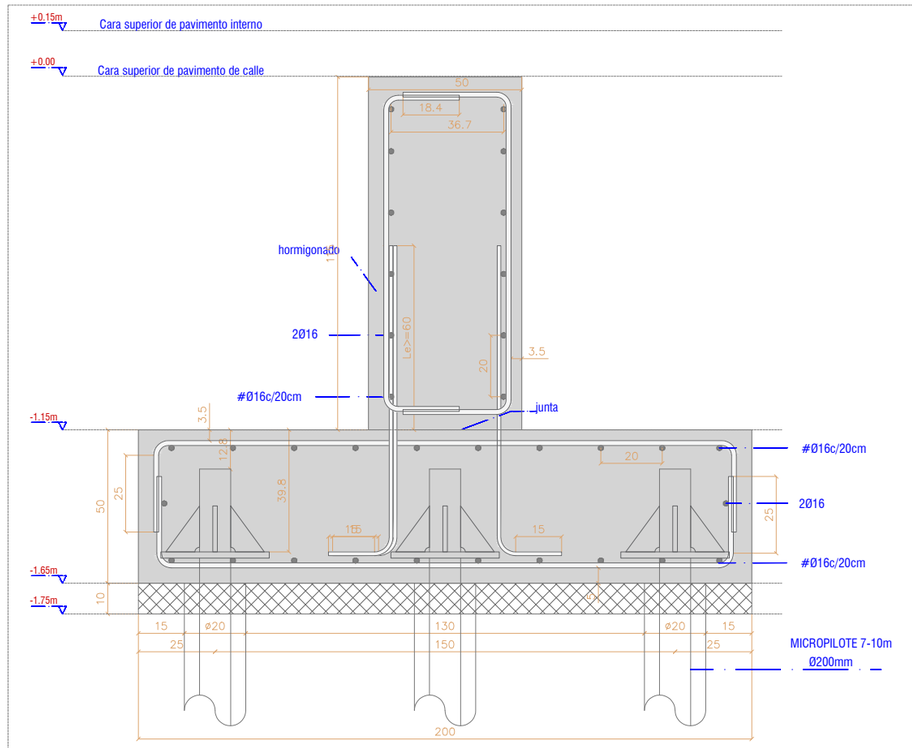
ENCEPADOS



ENCEPADO TIPO B

A. base inf. #Ø16c/20cm + A. base sup. #Ø16c/20cm
A. laterales. 2Ø16

Micropilote con placa de reparto de 25 x 25 cm y rigidizadores
Separación de placa de reparto a cara superior de encepado 39.8cm
Encepado sobre 10cm de hormigón de limpieza
Profundidad de micropilotes hasta -12m
[Cotas en cm]
Localizado en los cerramientos de las fachadas interiores, comprendidos en los ejes:
0C-18C, 18C-18I, 18G-1G, 1G-1J, 1J-2J



ENCEPADO TIPO D

A. base inf. #Ø16c/20cm + A. base sup. #Ø16c/20cm
A. laterales. 2Ø16

Micropilote con placa de reparto de 25 x 25 cm y rigidizadores.
Micropilote colocados a tresbolillo cada 100cm en distancia diagonal.
Separación de placa de reparto a cara superior de encepado 39.8cm
Encepado sobre 10cm de hormigón de limpieza
Profundidad de micropilotes hasta -12m
[Cotas en cm]
Localizado en los pilares individuales interiores, comprendidos en los ejes:
2H-12H, 2K-13K

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

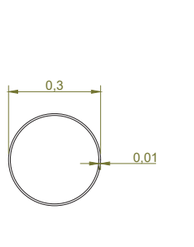
Arquitecto: David Melero García-Azorín

ST02.2

Título de plano
DETALLES
CATALOGO DE CIMENTACION II

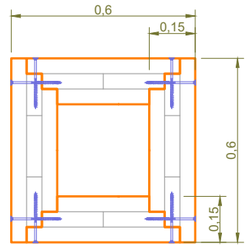
ESCALA: 1/20 Septiembre 2024

PILARES



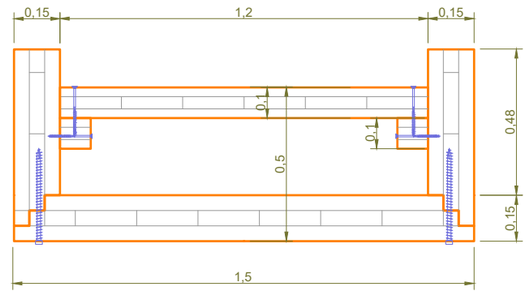
PILAR TIPO 3

Diam, de 0.3cm
Compuesto por Tubular metalco
Altura de pilares: planta baja 4.05m y plantas tipo 3.30m
Localizado en los ejes: 2K-13K
[Cotas en cm]

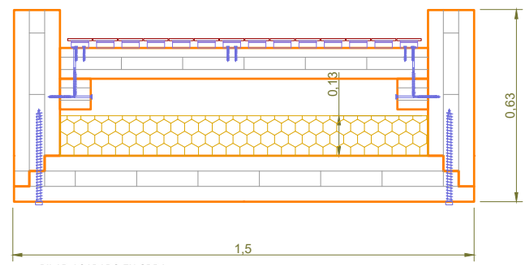


PILAR TIPO 2

Base de 0.6x0.60m
Compuesto por paneles CLT 150mm
Altura de pilares: planta baja 4.05m y plantas tipo 3.30m
Ensamblado en taller
Elemento portante principal: paneles de CLT150mm
Localizado en los ejes: 3o -13o
[Cotas en cm]



PILAR MONTADO EN TALLER



PILAR ACABADO EN OBRA

PILAR TIPO 1

Base de 1.5x0.50m
Compuesto por paneles CLT 150mm y CLT 100mm
Altura de pilares: planta baja 4.05m y plantas tipo 3.30m
Ensamblado en taller
Elemento portante principal: paneles de CLT150mm
Localizado según plano
[Cotas en cm]

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

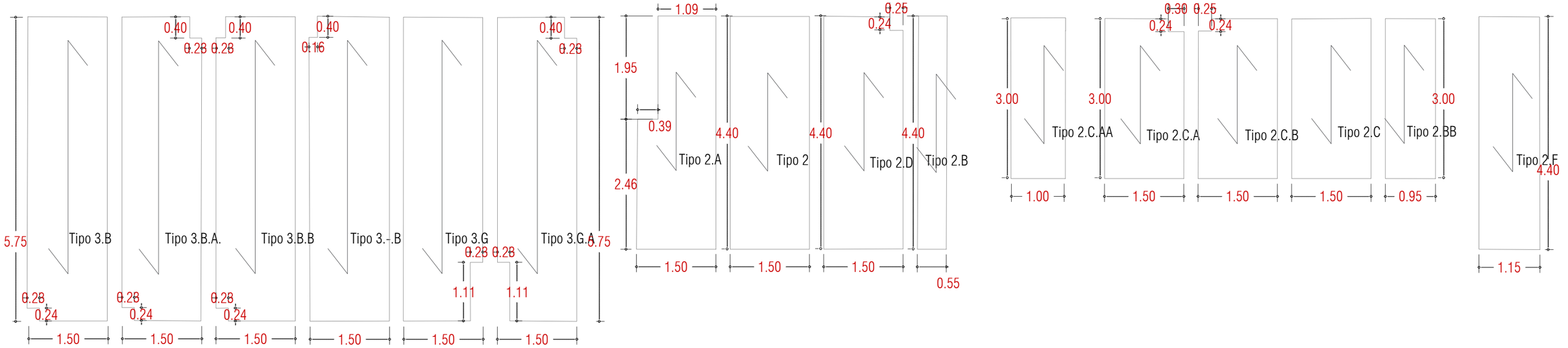
Arquitecto: David Melero García-Azorín

ST02.3

Título de plano
DETALLES
CATALOGO DE PILARES

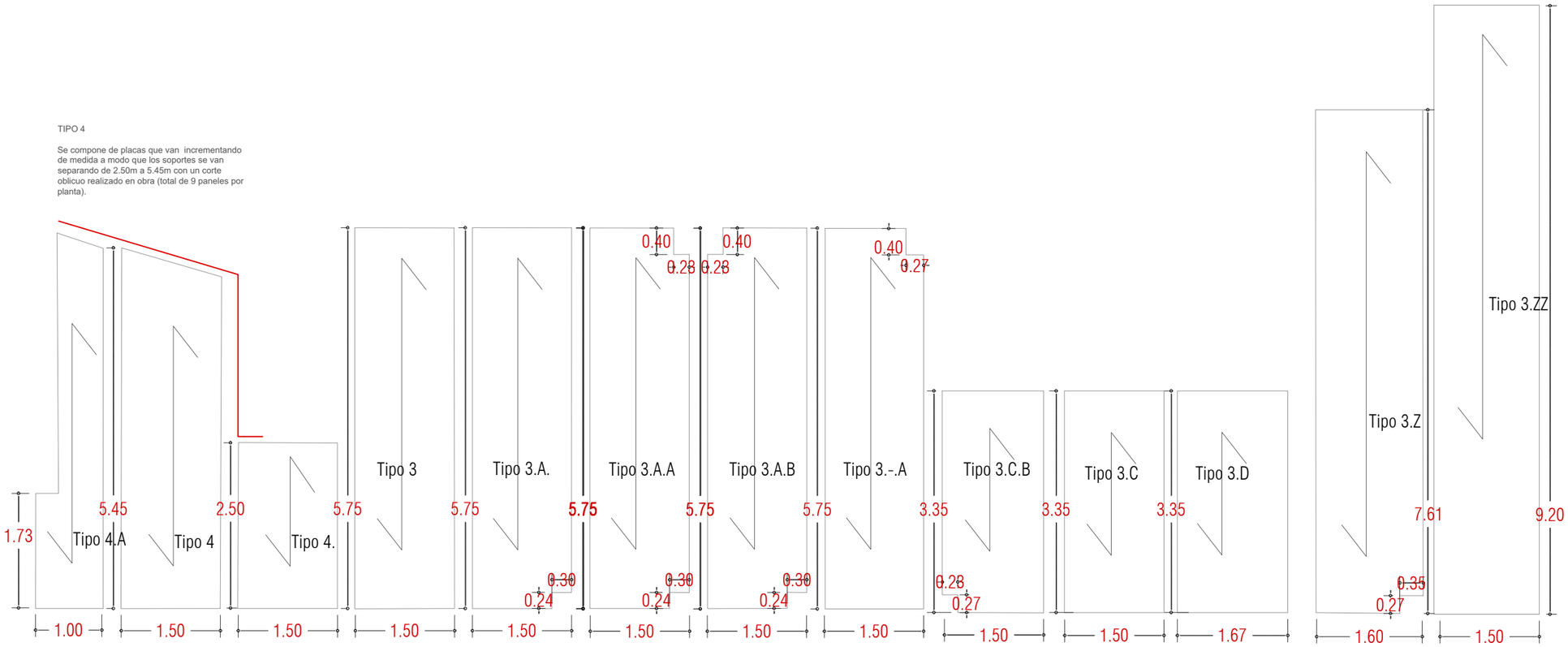
ESCALA: 1/20 Septiembre 2024

EDIFICIO HIDROPÓNICO



TIPO 4

Se compone de placas que van incrementando de medida a modo que los soportes se van separando de 2.50m a 5.45m con un corte oblicuo realizado en obra (total de 9 paneles por planta).



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

ST02.4

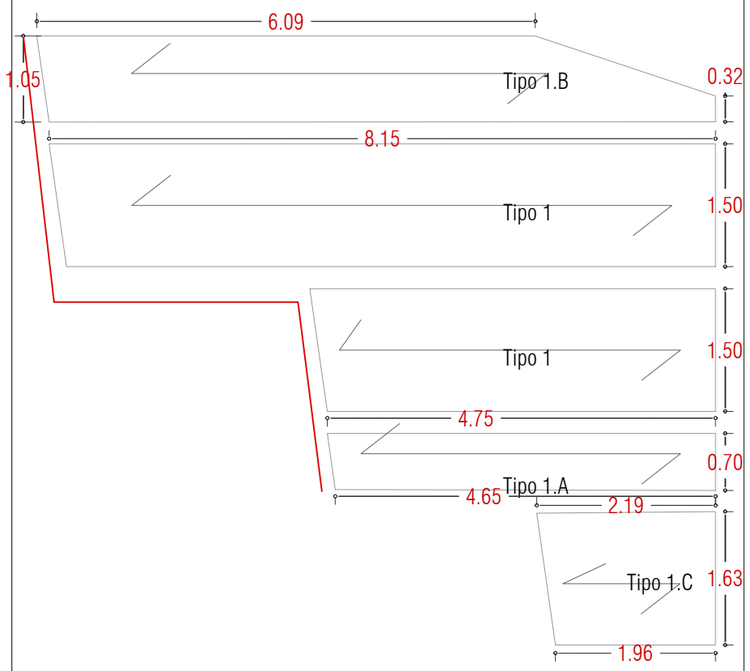
Título de plano
DETALLES
CATALOGO DE PANELES DE CLT DE FORJADO I

ESCALA: 1/75 Septiembre 2024

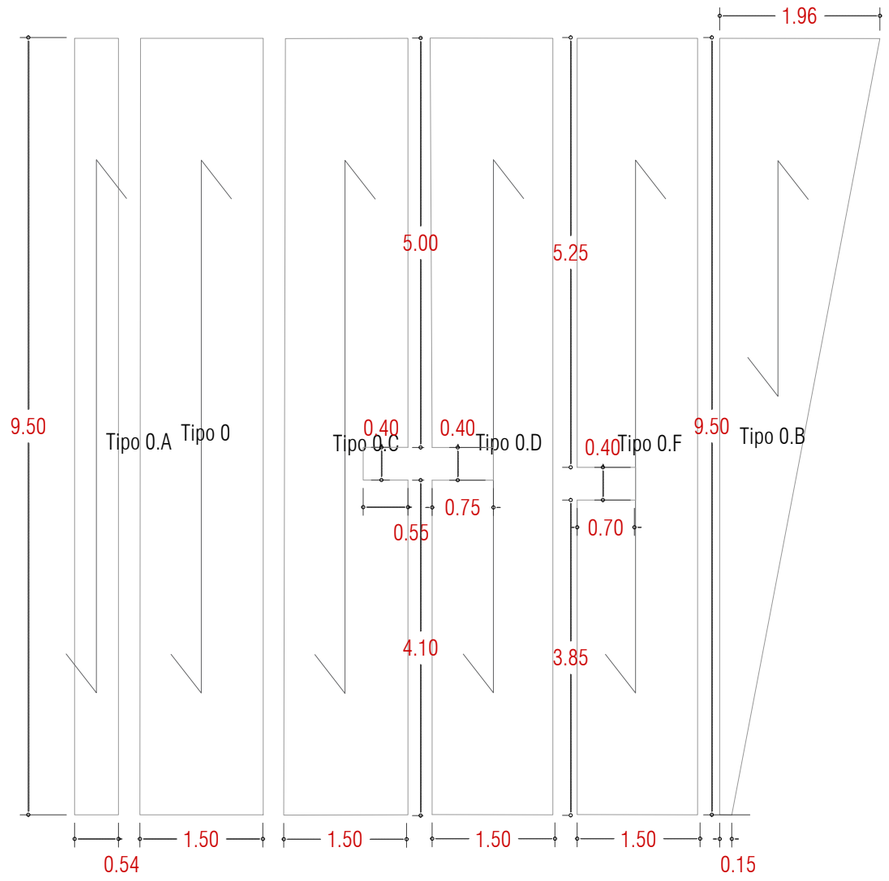
EDIFICIO NORTE DE ALMACEN

TIPO 1

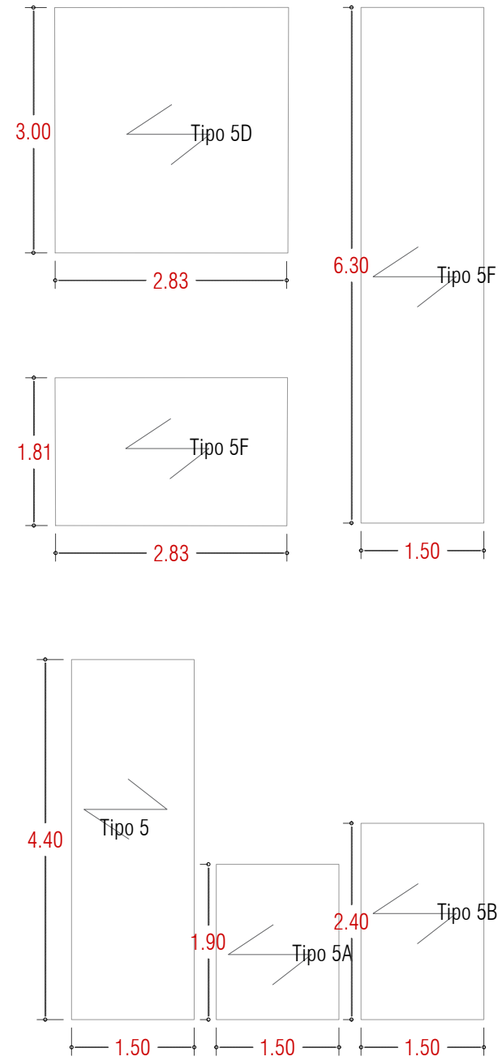
Se compone de placas que van incrementando de medida a modo que los soportes se van separando de 4.75m a 8.15m con un corte oblicuo realizado en obra (total de 16 paneles por planta).



EDIFICIO DE VIVIENDAS



PASARELAS



Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

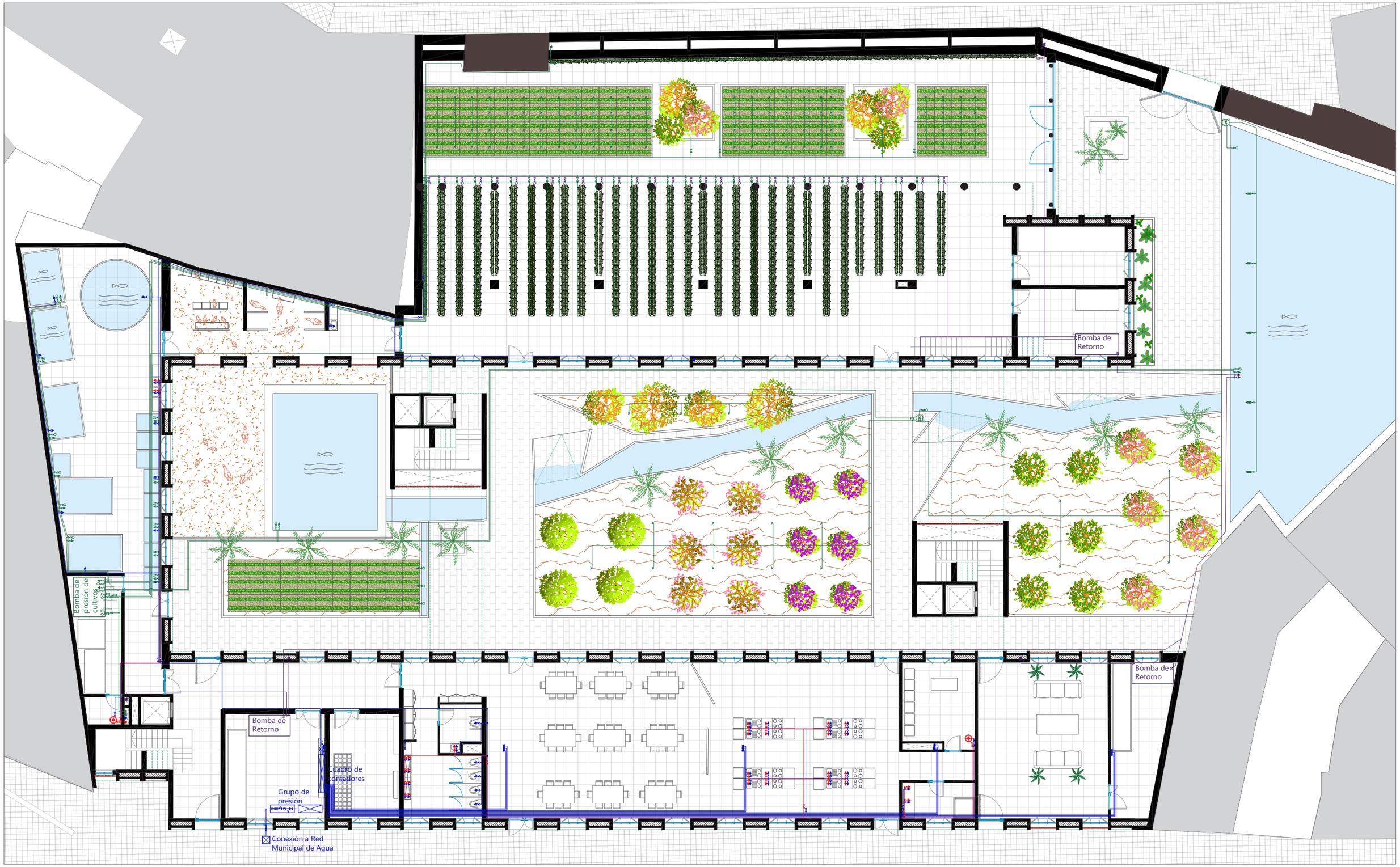
ST02.5

Título de plano
DETALLES
CATALOGO DE PANELES DE CLT DE FORJADO II

ESCALA: 1/75 Septiembre 2024

IN

INSTALACIONES



Leyenda

- Calentador termo electrico ACS
- Montantes o bajantes de agua caliente
- Montantes o bajantes de agua fria
- Montantes o bajantes de agua para hidrocultivos
- Montantes o bajantes de agua de retorno
- Boca de fuente
- Grifo
- Llave de recolector
- Llave de paso
- Goteo de riego
- Bomba de presión individual
- Conducto de agua caliente
- Conducto de agua fria
- Conducto de agua para hidrocultivos
- Conducto de agua de retorno

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.F01.0

Título de plano
FONTANERIA
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Calentador termo electrico ACS
- Montantes o bajantes de agua caliente
- Montantes o bajantes de agua fria
- Montantes o bajantes de agua para hidrocultivos
- Montantes o bajantes de agua de retorno
- Boca de fuente
- Grifo
- Llave de recolector
- Llave de paso
- Goteo de riego
- Bomba de presión individual
- Conducto de agua caliente
- Conducto de agua fria
- Conducto de agua para hidrocultivos
- Conducto de agua de retorno

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.F01.1

Título de plano
FONTANERIA
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Calentador termo electrico ACS
- Montantes o bajantes de agua caliente
- Montantes o bajantes de agua fria
- Montantes o bajantes de agua para hidrocultivos
- Montantes o bajantes de agua de retorno
- Boca de fuente
- Grifo
- Llave de recolector
- Llave de paso
- Goteo de riego
- Bomba de presión individual
- Conducto de agua caliente
- Conducto de agua fria
- Conducto de agua para hidrocultivos
- Conducto de agua de retorno

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

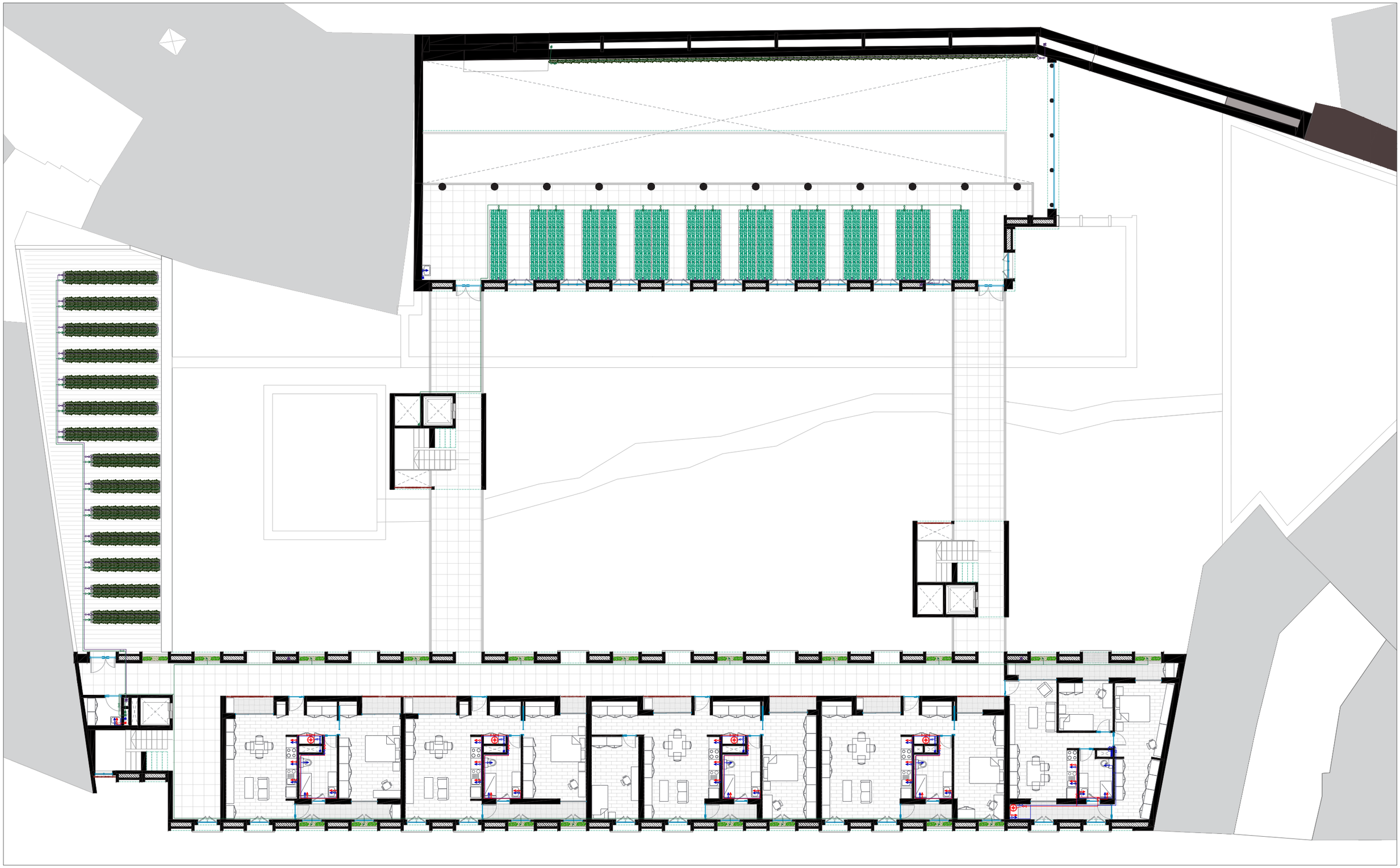
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.F01.2

Título de plano
FONTANERIA
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- Calentador termo electrico ACS
- Montantes o bajantes de agua caliente
- Montantes o bajantes de agua fria
- Montantes o bajantes de agua para hidrocultivos
- Montantes o bajantes de agua de retorno
- Boca de fuente
- Grifo
- Llave de recolector
- Llave de paso
- Goteo de riego
- Bomba de presión individual
- Conducto de agua caliente
- Conducto de agua fria
- Conducto de agua para hidrocultivos
- Conducto de agua de retorno

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.F01.3

Título de plano
FONTANERIA
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- Calentador termo electrico ACS
- Montantes o bajantes de agua caliente
- Montantes o bajantes de agua fria
- Montantes o bajantes de agua para hidrocultivos
- Montantes o bajantes de agua de retorno
- Boca de fuente
- Grifo
- Llave de recolector
- Llave de paso
- Goteo de riego
- Bomba de presión individual
- Conducto de agua caliente
- Conducto de agua fria
- Conducto de agua para hidrocultivos
- Conducto de agua de retorno

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

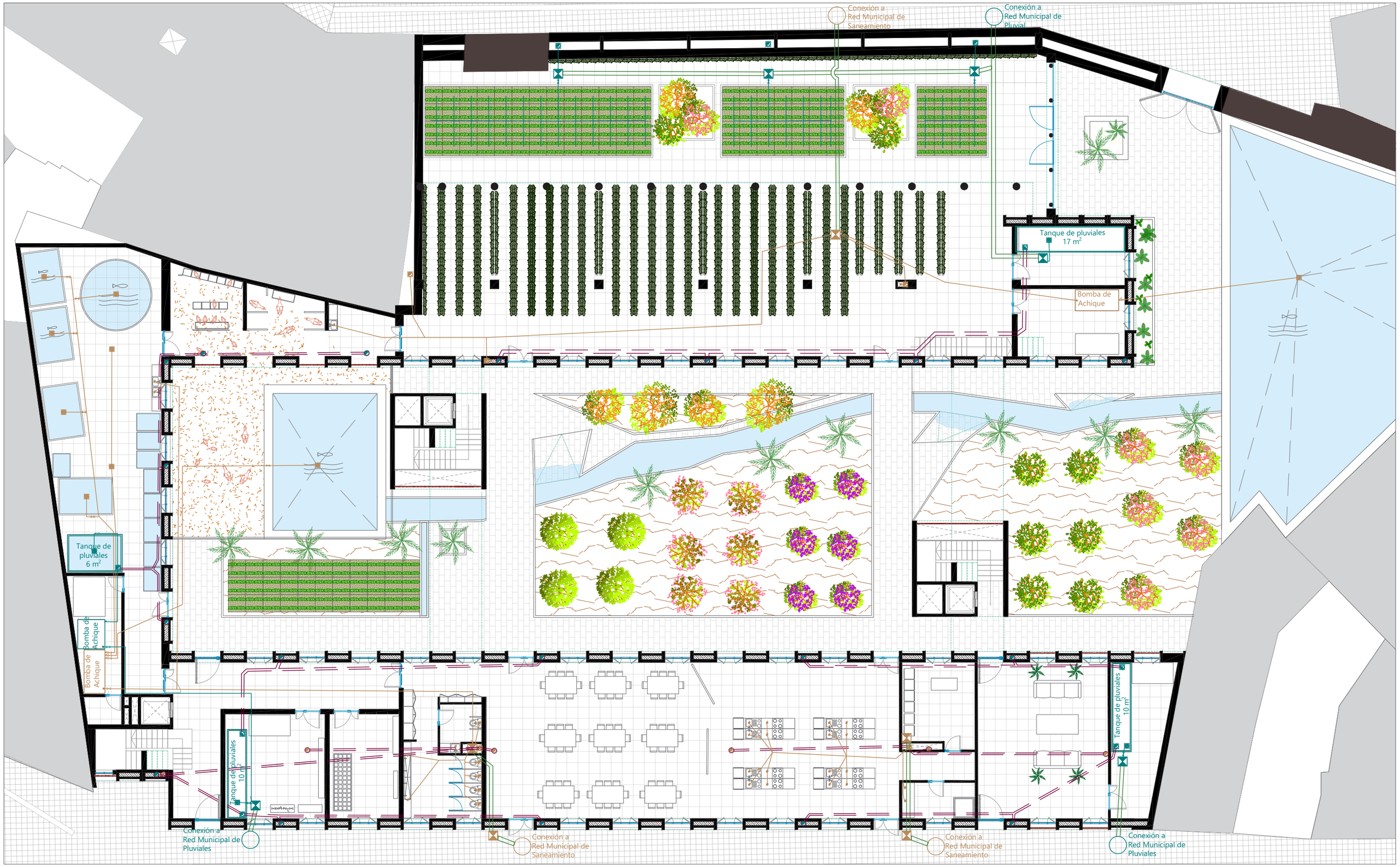
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.F01.4

Título de plano
FONTANERIA
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- Colector
- Red de pluviales colgada
- Llave de paso de pluviales
- Canal de recolector de pluviales
- Conexión a Red Municipal de pluviales
- Red de evacuación de pluviales
- Conexión a Red Municipal de saneamiento
- Red de evacuación de saneamiento
- Arqueta de pluviales
- Bajante de pluviales colgada
- Sumidero de pluviales
- Bajante de pluviales
- Arqueta de saneamiento
- Bajante de saneamiento colgada
- Sumidero de saneamiento
- Bajante de saneamiento
- Desagüe de saneamiento
- Ventilación de bajante de saneamiento

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.S01.0

Título de plano
SANEAMIENTO Y PLUVIALES
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Colector
- Red de pluviales colgada
- Llave de paso de pluviales
- Canal de recolector de pluviales
- Conexión a Red Municipal de pluviales
- Red de evacuación de pluviales
- Conexión a Red Municipal de saneamiento
- Red de evacuación de saneamiento
- Arqueta de pluviales
- Bajante de pluviales colgada
- Sumidero de pluviales
- Bajante de pluviales
- Arqueta de saneamiento
- Bajante de saneamiento colgada
- Sumidero de saneamiento
- Bajante de saneamiento
- Desagüe de saneamiento
- Ventilación de bajante de saneamiento

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.S01.1

Título de plano
SANEAMIENTO Y PLUVIALES
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Colector
- Red de pluviales colgada
- Llave de paso de pluviales
- Canal de recolector de pluviales
- Conexión a Red Municipal de pluviales
- Red de evacuación de pluviales
- Conexión a Red Municipal de saneamiento
- Red de evacuación de saneamiento
- Arqueta de pluviales
- Bajante de pluviales colgada
- Sumidero de pluviales
- Bajante de pluviales
- Arqueta de saneamiento
- Bajante de saneamiento colgada
- Sumidero de saneamiento
- Bajante de saneamiento
- Desagüe de saneamiento
- Ventilación de bajante de saneamiento

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

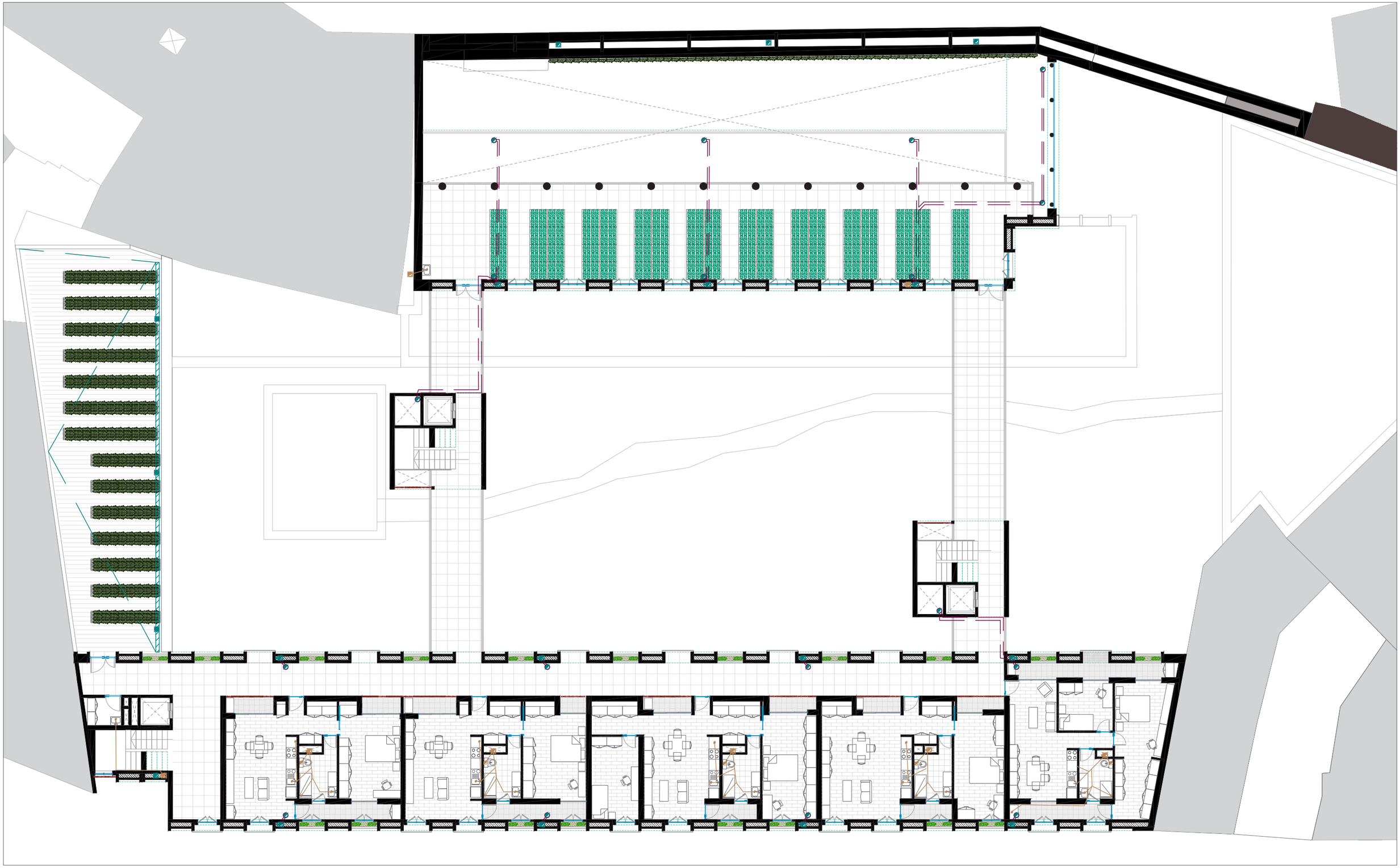
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.S01.2

Título de plano
SANEAMIENTO Y PLUVIALES
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- Colector
- Red de pluviales colgada
- Llave de paso de pluviales
- Canal de recolector de pluviales
- Conexión a Red Municipal de pluviales
- Red de evacuación de pluviales
- Conexión a Red Municipal de saneamiento
- Red de evacuación de saneamiento
- Arqueta de pluviales
- Bajante de pluviales colgada
- Sumidero de pluviales
- Bajante de pluviales
- Arqueta de saneamiento
- Bajante de saneamiento colgada
- Sumidero de saneamiento
- Bajante de saneamiento
- Desagüe de saneamiento
- Ventilación de bajante de saneamiento

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.S01.3

Título de plano
SANEAMIENTO Y PLUVIALES
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Colector
- Red de pluviales colgada
- Llave de paso de pluviales
- Canal de recolector de pluviales
- Conexión a Red Municipal de pluviales
- Red de evacuación de pluviales
- Conexión a Red Municipal de saneamiento
- Red de evacuación de saneamiento
- Arqueta de pluviales
- Bajante de pluviales colgada
- Sumidero de pluviales
- Bajante de pluviales
- Arqueta de saneamiento
- Bajante de saneamiento colgada
- Sumidero de saneamiento
- Bajante de saneamiento
- Desagüe de saneamiento
- Ventilación de bajante de saneamiento

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.S01.4

Título de plano
SANEAMIENTO Y PLUVIALES
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Colector
- Red de pluviales colgada
- Llave de paso de pluviales
- Canal de recolector de pluviales
- Conexión a Red Municipal de pluviales
- Red de evacuación de pluviales
- Conexión a Red Municipal de saneamiento
- Red de evacuación de saneamiento
- Arqueta de pluviales
- Bajante de pluviales colgada
- Sumidero de pluviales
- Bajante de pluviales
- Arqueta de saneamiento
- Bajante de saneamiento colgada
- Sumidero de saneamiento
- Bajante de saneamiento
- Desagüe de saneamiento
- Ventilación de bajante de saneamiento

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

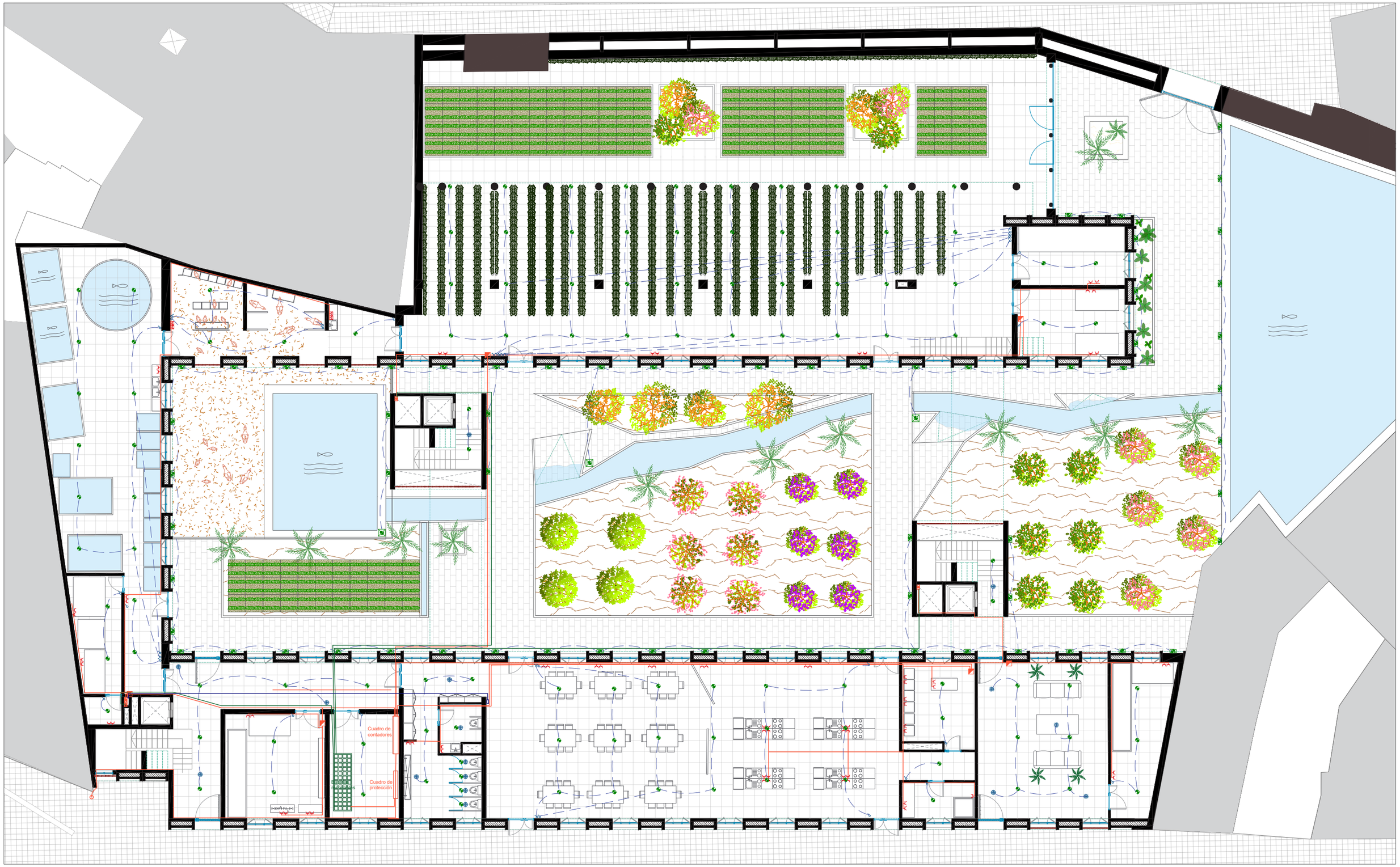
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.S01.5

Título de plano
SANEAMIENTO Y PLUVIALES
PLANTA CUBIERTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- Sensor
- Interruptor
- Montante de cableado protegido
- Panel de protección individual
- Punto de luz de techo
- Punto de luz en pared
- Punto de luz de pie, farola
- Red de conexión de alumbrado
- Toma de corriente externa
- Toma de corriente interna
- Cableado de red fotovoltaica
- Cableado de red eléctrica general
- Cableado de telecomunicaciones
- Antena
- Entrada de telecomunicaciones

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.BT01.0

Título de plano
BAJA TENSION Y TELECOMUNICACIONES
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Sensor
- Interruptor
- Montante de cableado protegido
- Panel de protección individual
- Punto de luz de techo
- Punto de luz en pared
- Punto de luz de pie, farola
- Red de conexión de alumbrado
- Toma de corriente externa
- Toma de corriente interna
- Cableado de red fotovoltaica
- Cableado de red eléctrica general
- Cableado de telecomunicaciones
- Antena
- Entrada de telecomunicaciones

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

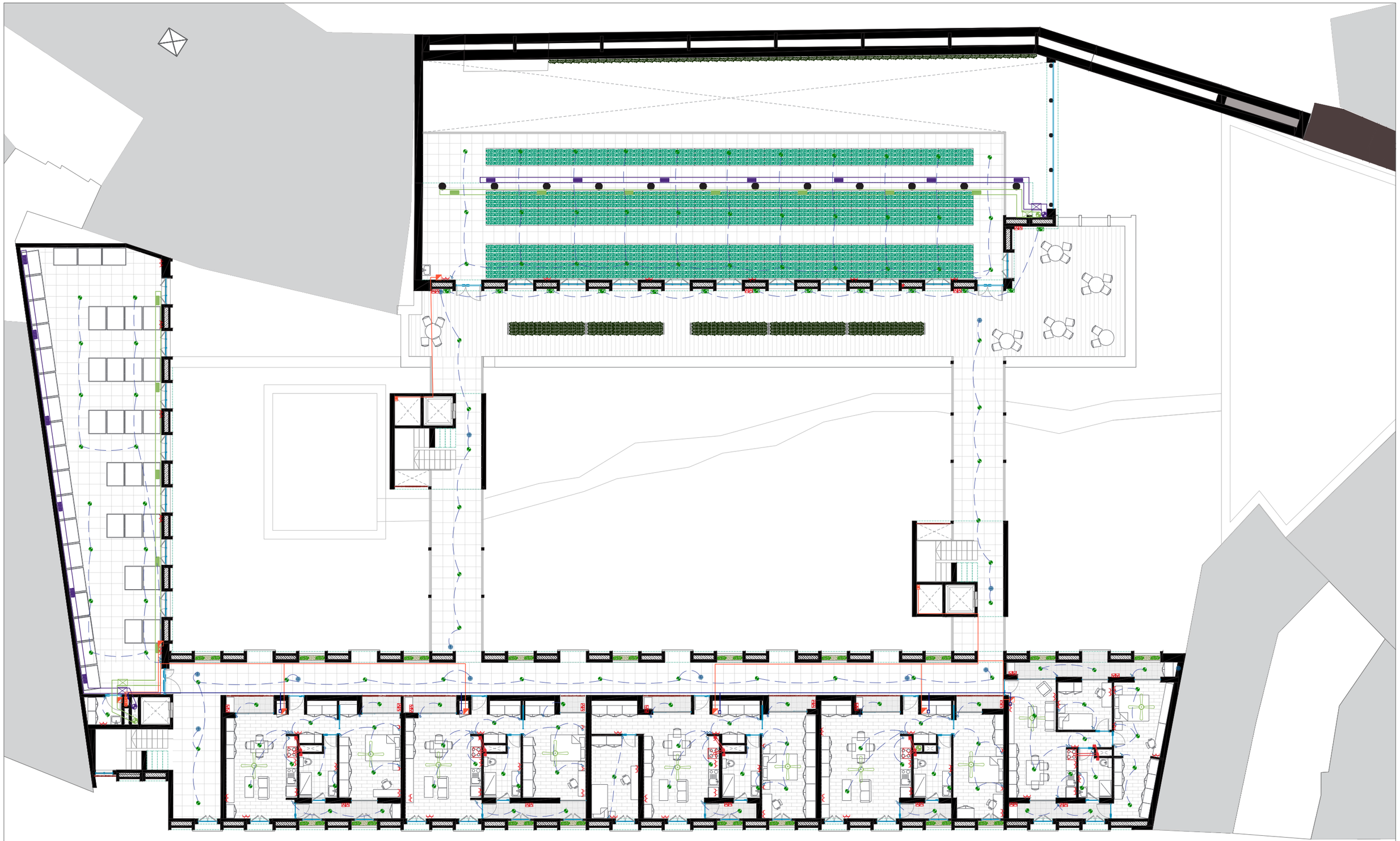
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.BT01.1

Título de plano
BAJA TENSION Y TELECOMUNICACIONES
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- Sensor
- Interruptor
- Montante de cableado protegido
- Panel de protección individual
- Punto de luz de techo
- Punto de luz en pared
- Punto de luz de pie, farola
- Red de conexión de alumbrado
- Toma de corriente externa
- Toma de corriente interna
- Cableado de red fotovoltaica
- Cableado de red eléctrica general
- Cableado de telecomunicaciones
- Antena
- Entrada de telecomunicaciones

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.BT01.2

Título de plano
BAJA TENSION Y TELECOMUNICACIONES
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Sensor
- Interruptor
- Montante de cableado protegido
- Panel de protección individual
- Punto de luz de techo
- Punto de luz en pared
- Punto de luz de pie, farola
- Red de conexión de alumbrado
- Toma de corriente externa
- Toma de corriente interna
- Cableado de red fotovoltaica
- Cableado de red eléctrica general
- Cableado de telecomunicaciones
- Antena
- Entrada de telecomunicaciones

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

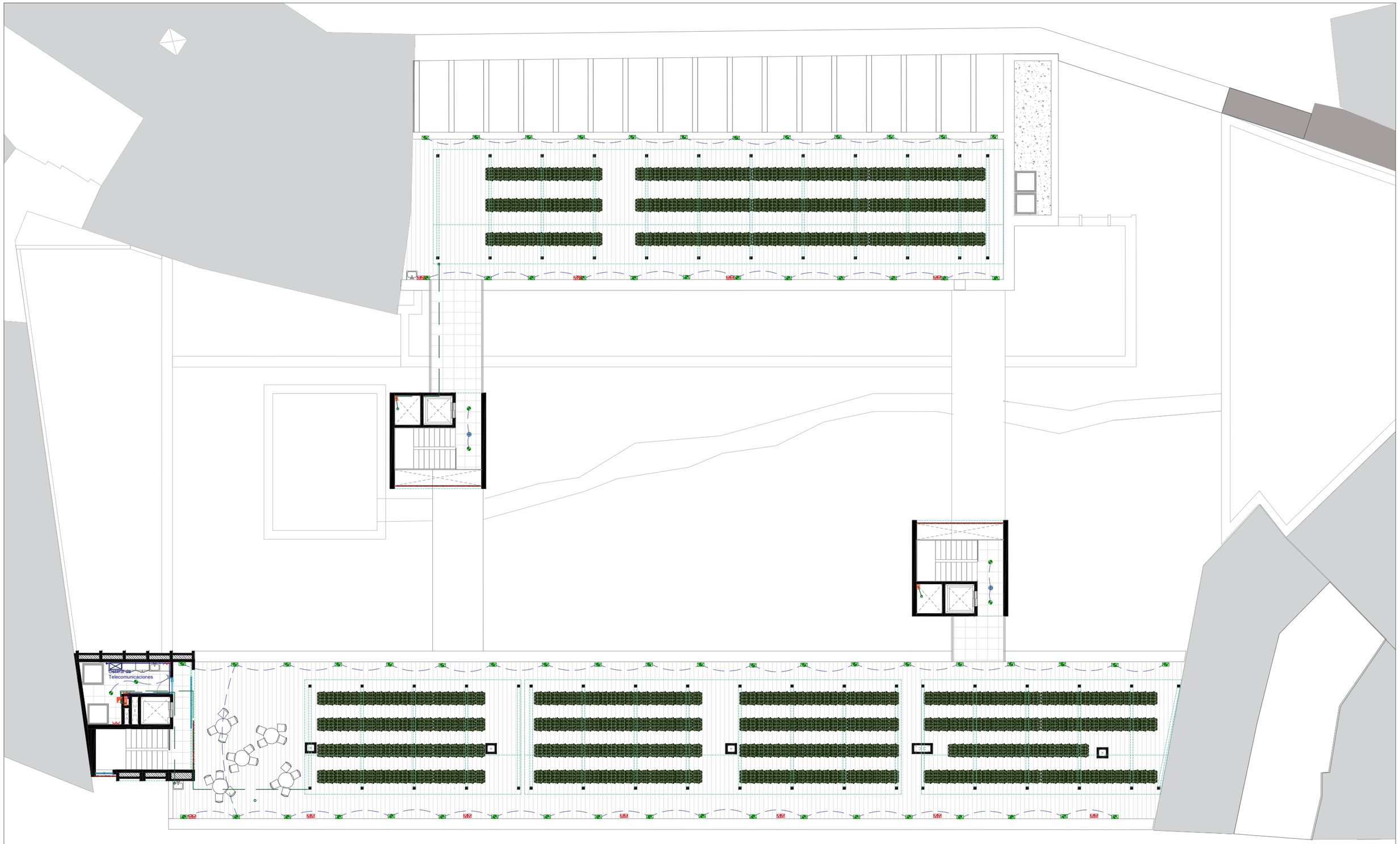
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.BT01.3

Título de plano
BAJA TENSION Y TELECOMUNICACIONES
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- Sensor
- Interruptor
- Montante de cableado protegido
- Panel de protección individual
- Punto de luz de techo
- Punto de luz en pared
- Punto de luz de pie, farola
- Red de conexión de alumbrado
- Toma de corriente externa
- Toma de corriente interna
- Cableado de red fotovoltaica
- Cableado de red eléctrica general
- Cableado de telecomunicaciones
- Antena
- Entrada de telecomunicaciones

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.BT01.4

Título de plano
BAJA TENSION Y TELECOMUNICACIONES
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Sensor
- Interruptor
- Montante de cableado protegido
- Panel de protección individual
- Punto de luz de techo
- Punto de luz en pared
- Punto de luz de pie, farola
- Red de conexión de alumbrado
- Toma de corriente externa
- Toma de corriente interna
- Cableado de red fotovoltaica
- Cableado de red eléctrica general
- Cableado de telecomunicaciones
- Antena
- Entrada de telecomunicaciones

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.BT01.5

Título de plano
BAJA TENSION Y TELECOMUNICACIONES
PLANTA CUBIERTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Conexión de salida de aire
- Conexión de entrada de aire
- Campana estractora
- Conducto de extracción de aire
- Montante de ventilación extractora
- Bajante de ventilación inyectora de aire
- Montante extractor
- Conducto de inyector de aire
- Llave-control de paso de aire
- Llave-control de paso de aire
- Sunt-motorizado de extracción de aire
- Ventilador de techo
- Rejilla de extracción de aire
- Rejilla de inyección de aire
- Conductos de extractores y sunt

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.CV01.0

Título de plano
CLIMA Y VENTILACION
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Conexión de salida de aire
- Montante de ventilación extractora
- Llave-control de paso de aire
- Rejilla de extracción de aire
- Conexión de entrada de aire
- Bajante de ventilación inyectora de aire
- Llave-control de paso de aire
- Rejilla de inyección de aire
- Campana estractora
- Montante extractor
- Sunt-motorizado de extracción de aire
- Conductos de extractores y sunt
- Conducto de extracción de aire
- Conducto de inyector de aire
- Ventilador de techo

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.CV01.1

Título de plano
CLIMA Y VENTILACION
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Conexión de salida de aire
- Montante de ventilación extractora
- Llave-control de paso de aire
- Rejilla de extracción de aire
- Conexión de entrada de aire
- Bajante de ventilación inyectora de aire
- Llave-control de paso de aire
- Rejilla de inyección de aire
- Campana estractora
- Montante extractor
- Sunt-motorizado de extracción de aire
- Conductos de extractores y sunt
- Conducto de extracción de aire
- Conducto de inyector de aire
- Ventilador de techo

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.CV01.2

Título de plano
CLIMA Y VENTILACION
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Conexión de salida de aire
- Montante de ventilación extractora
- Llave-control de paso de aire
- Rejilla de extracción de aire
- Conexión de entrada de aire
- Bajante de ventilación inyectora de aire
- Llave-control de paso de aire
- Rejilla de inyección de aire
- Campana estractora
- Montante extractor
- Sunt-motorizado de extracción de aire
- Conductos de extractores y sunt
- Conducto de extracción de aire
- Conducto de inyector de aire
- Ventilador de techo

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

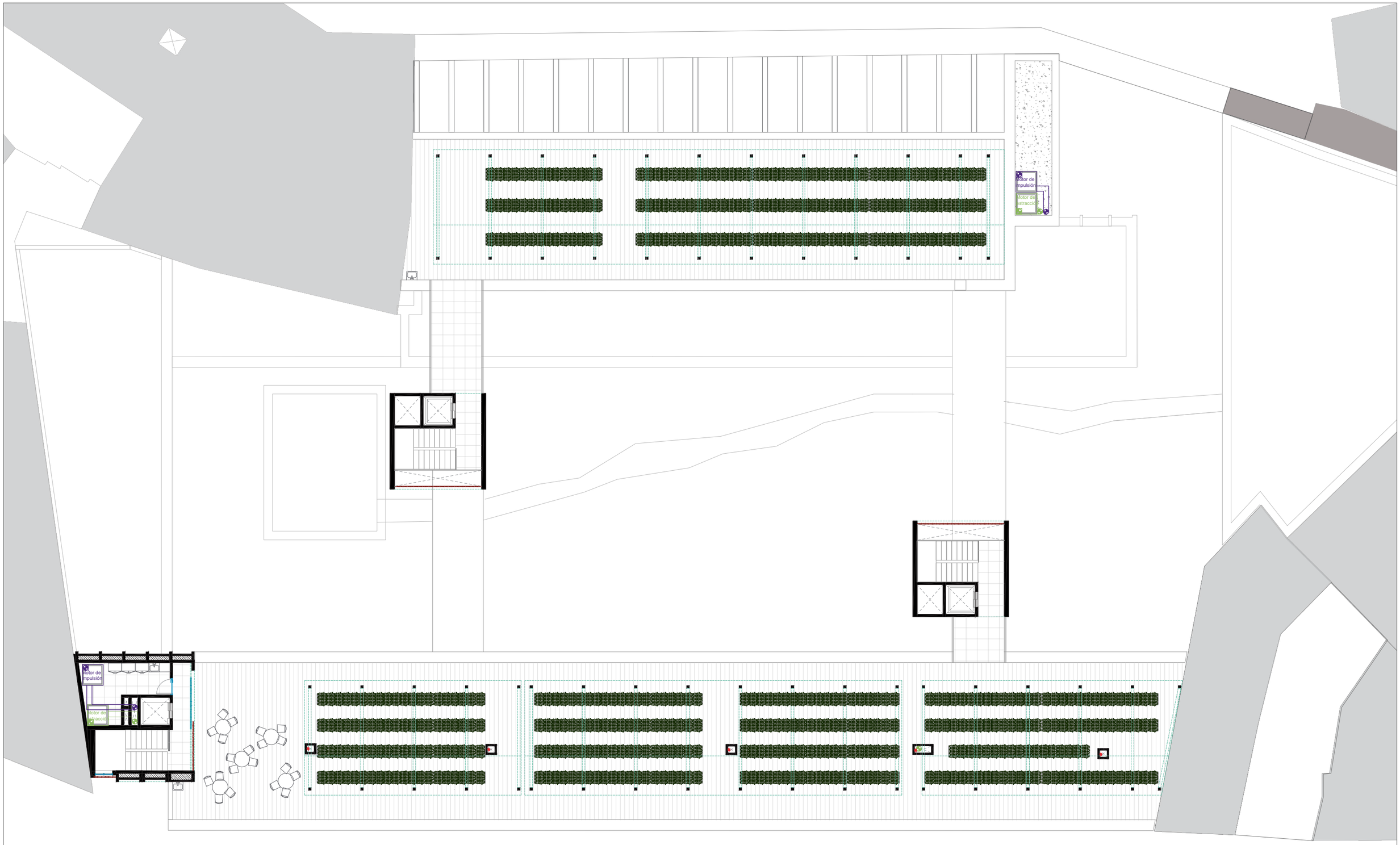
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.CV01.3

Título de plano
CLIMA Y VENTILACION
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- Conexión de salida de aire
- Conexión de entrada de aire
- Campana estractora
- Conducto de extracción de aire
- Montante de ventilación extractora
- Bajante de ventilación inyectora de aire
- Montante extractor
- Conducto de inyector de aire
- Llave-control de paso de aire
- Llave-control de paso de aire
- Sunt-motorizado de extracción de aire
- Ventilador de techo
- Rejilla de extracción de aire
- Rejilla de inyección de aire
- Conductos de extractores y sunt

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.CV01.4

Título de plano
CLIMA Y VENTILACION
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Conexión de salida de aire
- Conexión de entrada de aire
- Campana estractora
- Conducto de extracción de aire
- Montante de ventilación extractora
- Bajante de ventilación inyectora de aire
- Montante extractor
- Conducto de inyector de aire
- Llave-control de paso de aire
- Llave-control de paso de aire
- Sunt-motorizado de extracción de aire
- Ventilador de techo
- Rejilla de extracción de aire
- Rejilla de inyección de aire
- Conductos de extractores y sunt

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

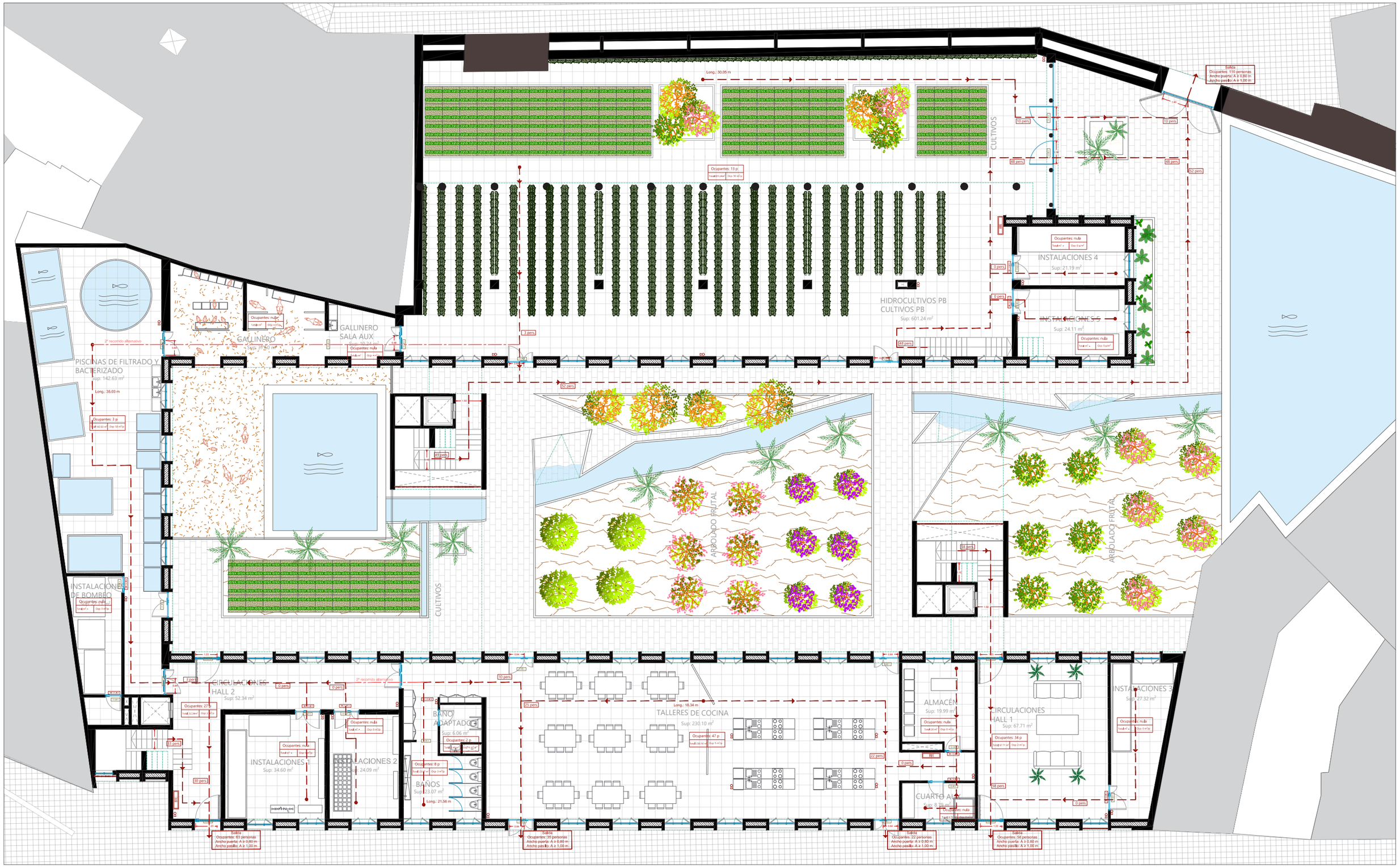
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

IN.CV01.5

Título de plano
CLIMA Y VENTILACION
PLANTA CUBIERTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- SALIDA / SIN SALIDA — Señalización de salida
- Sentido y recorrido de evacuación
- Luz de emergencia
- Pulsador de alarma PCI
- Extintor
- Detector de humos con alarma

DB-SI01.0

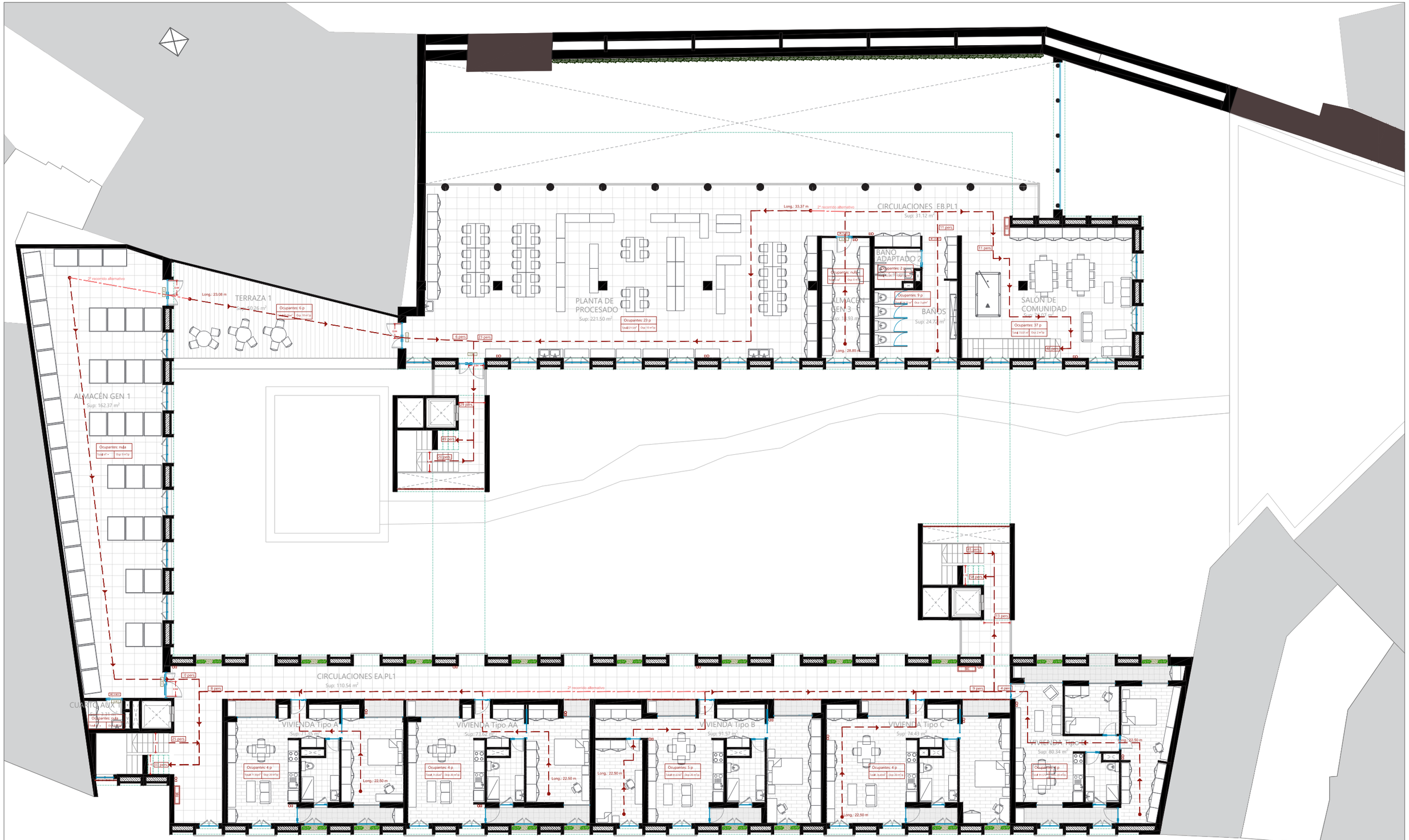
Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

Título de plano
EVACUACION
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/200 — Septiembre 2024



Leyenda

- SALIDA / SIN SALIDA — Señalización de salida
- Sentido y recorrido de evacuación
- Luz de emergencia
- Pulsador de alarma PCI
- Extintor
- Detector de humos con alarma

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

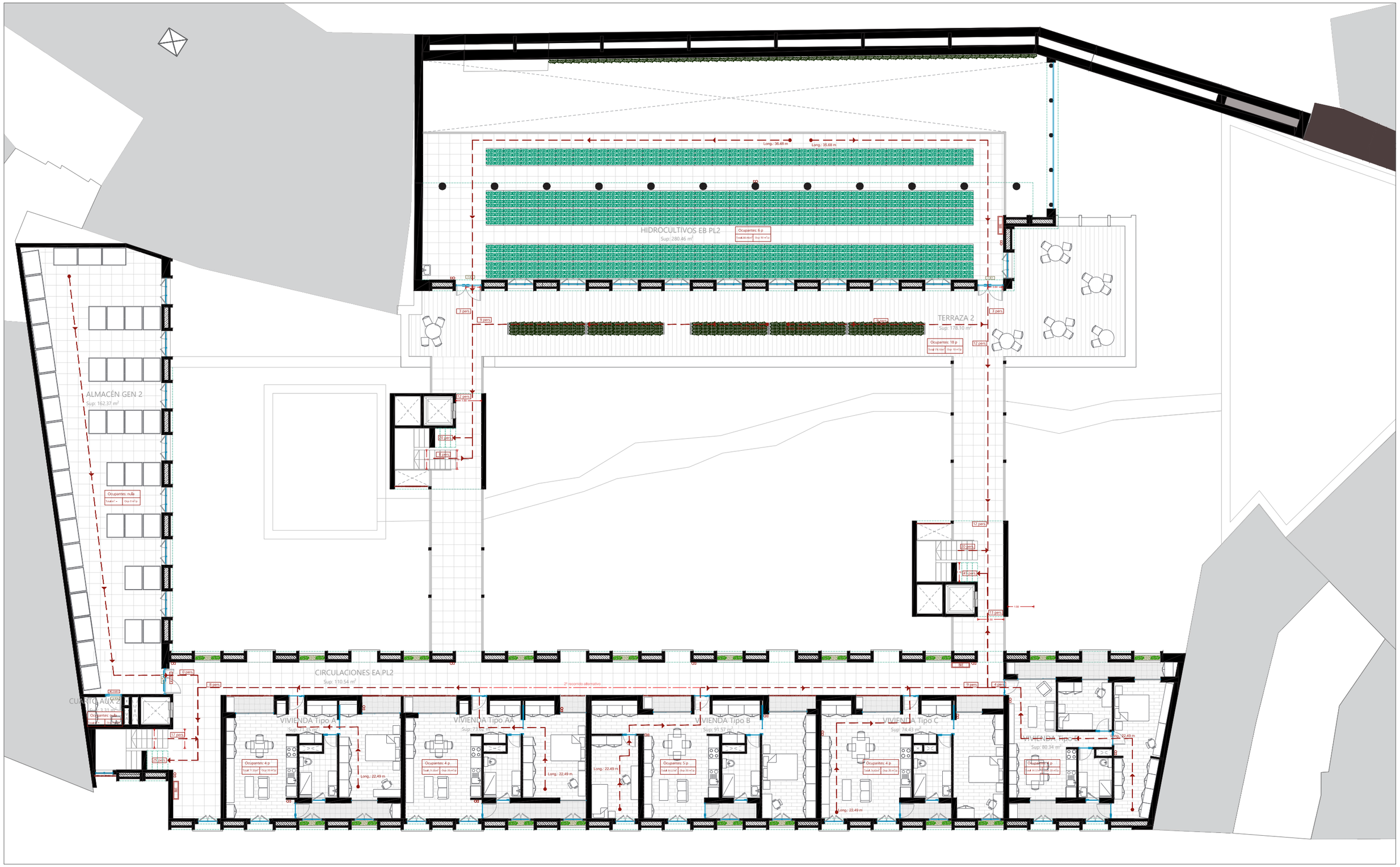
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SI01.1

Título de plano
EVACUACION
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/200 — Septiembre 2024



Leyenda

- SALIDA / SIN SALIDA — Señalización de salida
- Sentido y recorrido de evacuación
- Luz de emergencia
- Pulsador de alarma PCI
- Extintor
- Detector de humos con alarma

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

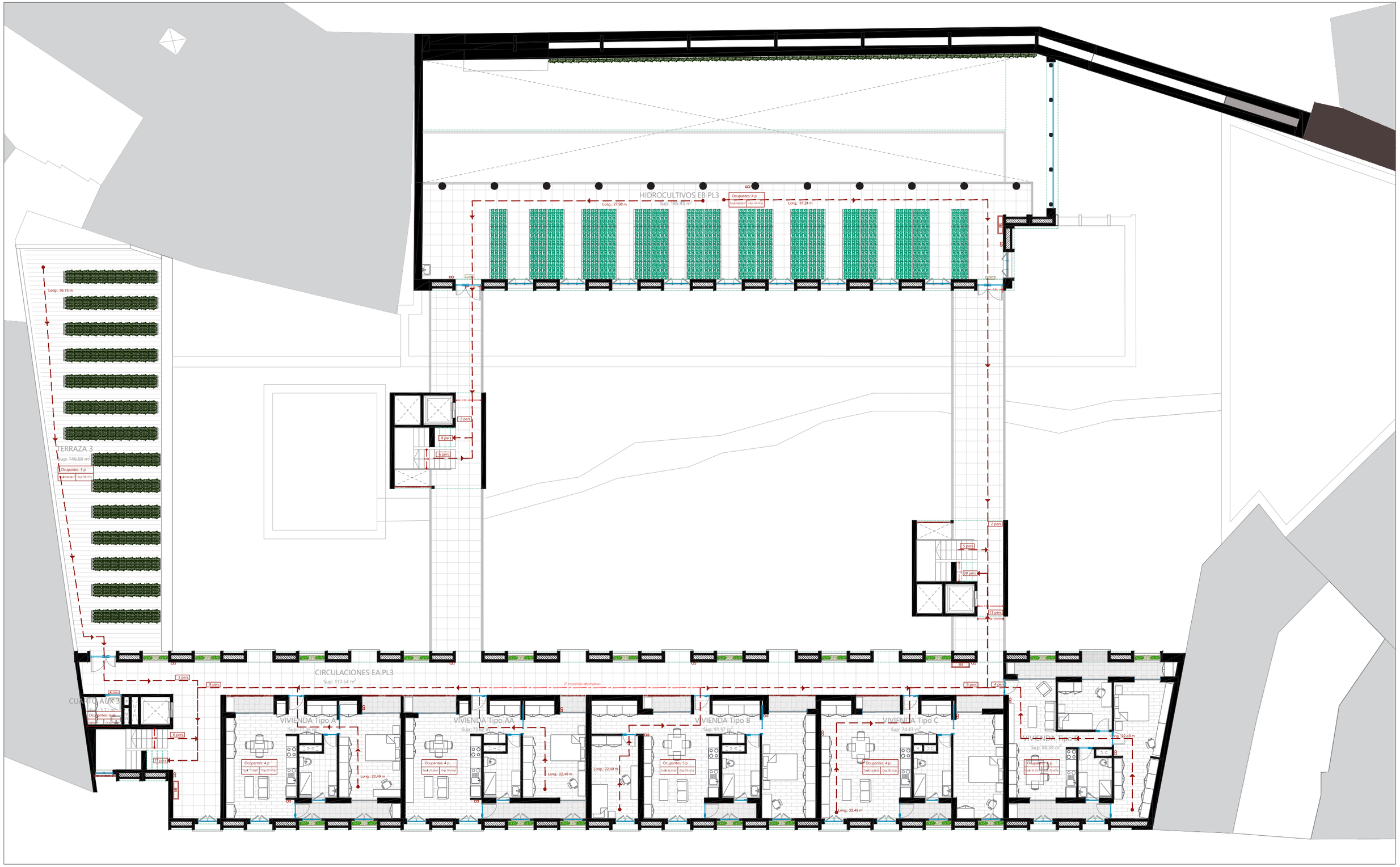
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SI01.2

Título de plano
EVACUACION
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- SALIDA / SIN SALIDA — Señalización de salida
- Sentido y recorrido de evacuación
- Luz de emergencia
- Pulsador de alarma PCI
- Extintor
- Detector de humos con alarma

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SI01.3

Título de plano
EVACUACION
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/200 — Septiembre 2024



Leyenda

- SALIDA / SIN SALIDA — Señalización de salida
- Sentido y recorrido de evacuación
- Luz de emergencia
- Pulsador de alarma PCI
- Extintor
- Detector de humos con alarma

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

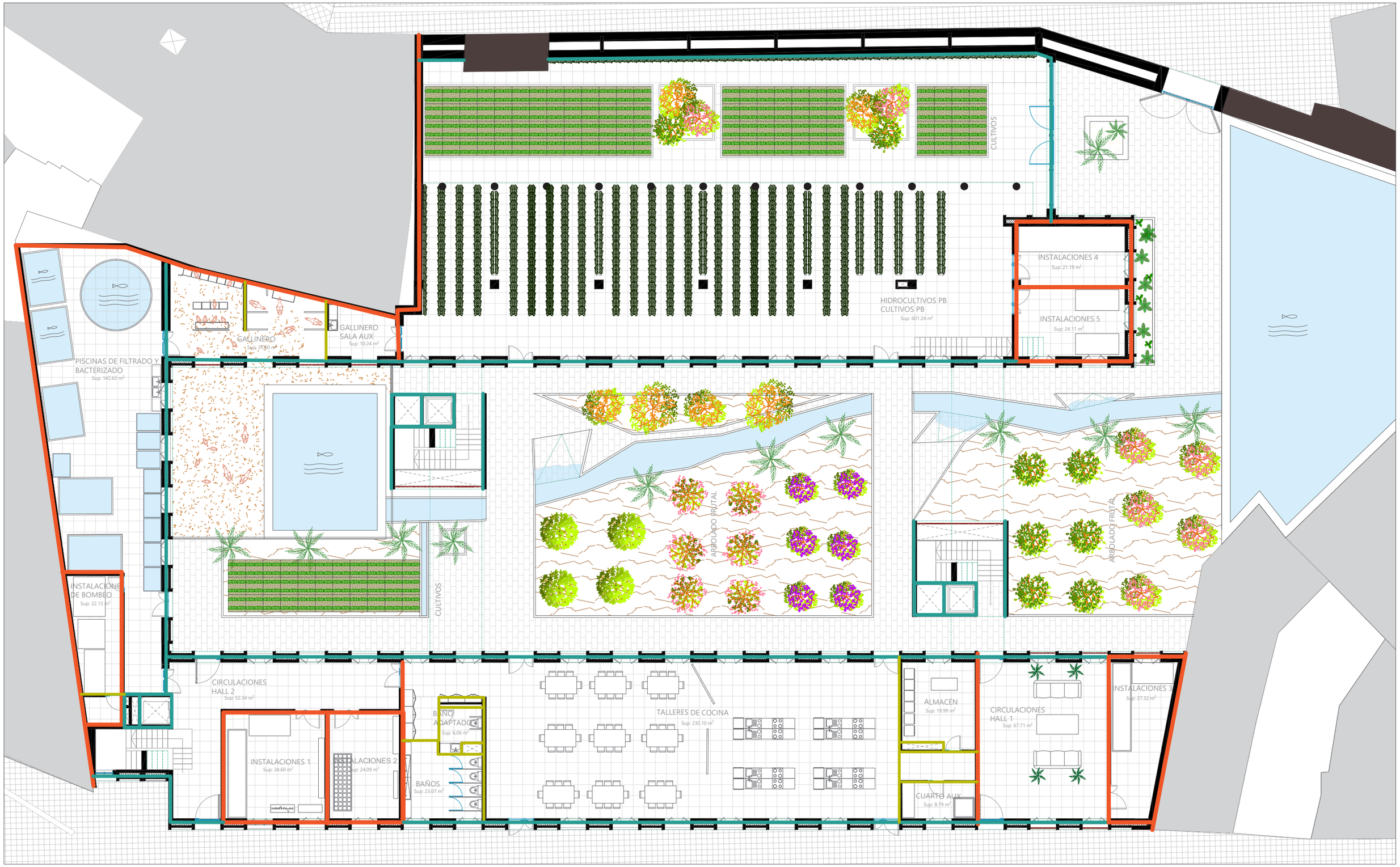
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SI01.4

Título de plano
EVACUACION
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- EI 60
- EI 90
- EI 120

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

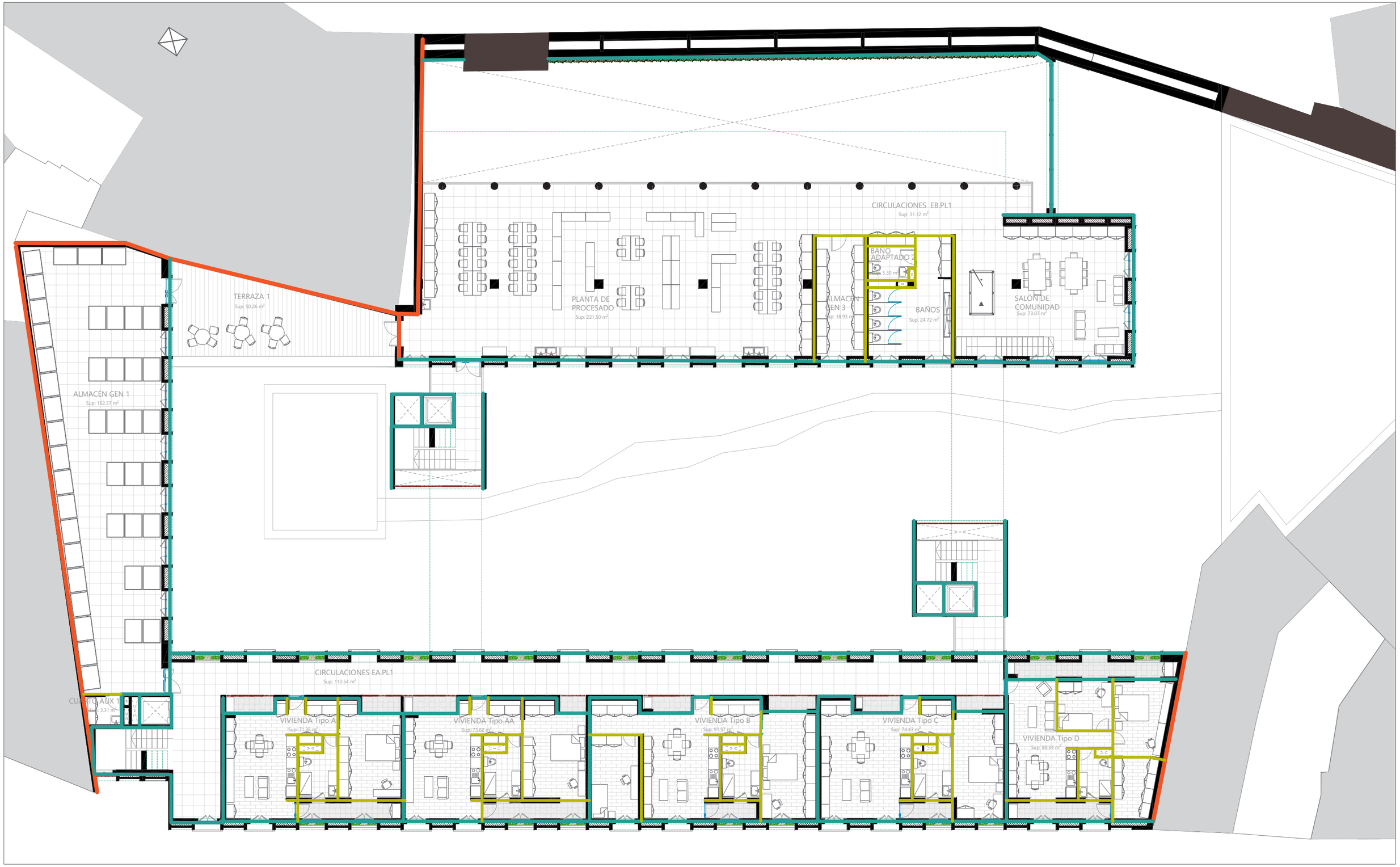
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SI02.0

Título de plano
RESISTENCIA AL FUEGO
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- EI 60
- EI 90
- EI 120

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

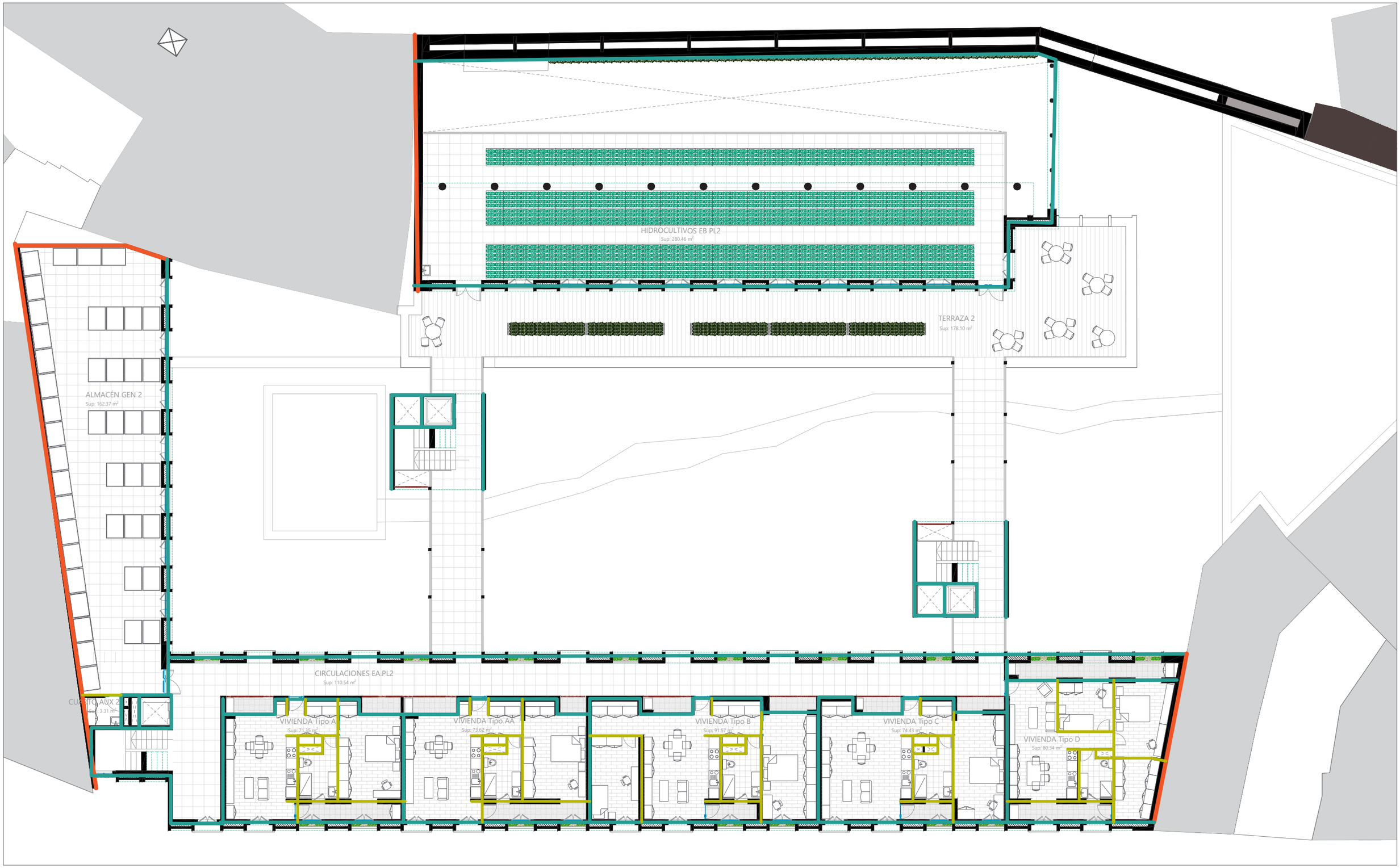
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SI02.1

Título de plano
RESISTENCIA AL FUEGO
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- EI 60
- EI 90
- EI 120

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SI02.2

Título de plano
RESISTENCIA AL FUEGO
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

HIDROCULTIVOS EB PL3
Sup: 185.95 m²

TERRAZA 3
Sup: 146.68 m²

CIRCULACIONES EA PL3
Sup: 110.54 m²

CUARTO AUX 3
Sup: 3.31 m²

VIVIENDA Tipo A
Sup: 71.35 m²

VIVIENDA Tipo AA
Sup: 73.62 m²

VIVIENDA Tipo B
Sup: 91.57 m²

VIVIENDA Tipo C
Sup: 74.43 m²

VIVIENDA Tipo D
Sup: 80.34 m²

Leyenda

- EI 60
- EI 90
- EI 120

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SI02.3

Título de plano
RESISTENCIA AL FUEGO
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- EI 60
- EI 90
- EI 120

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

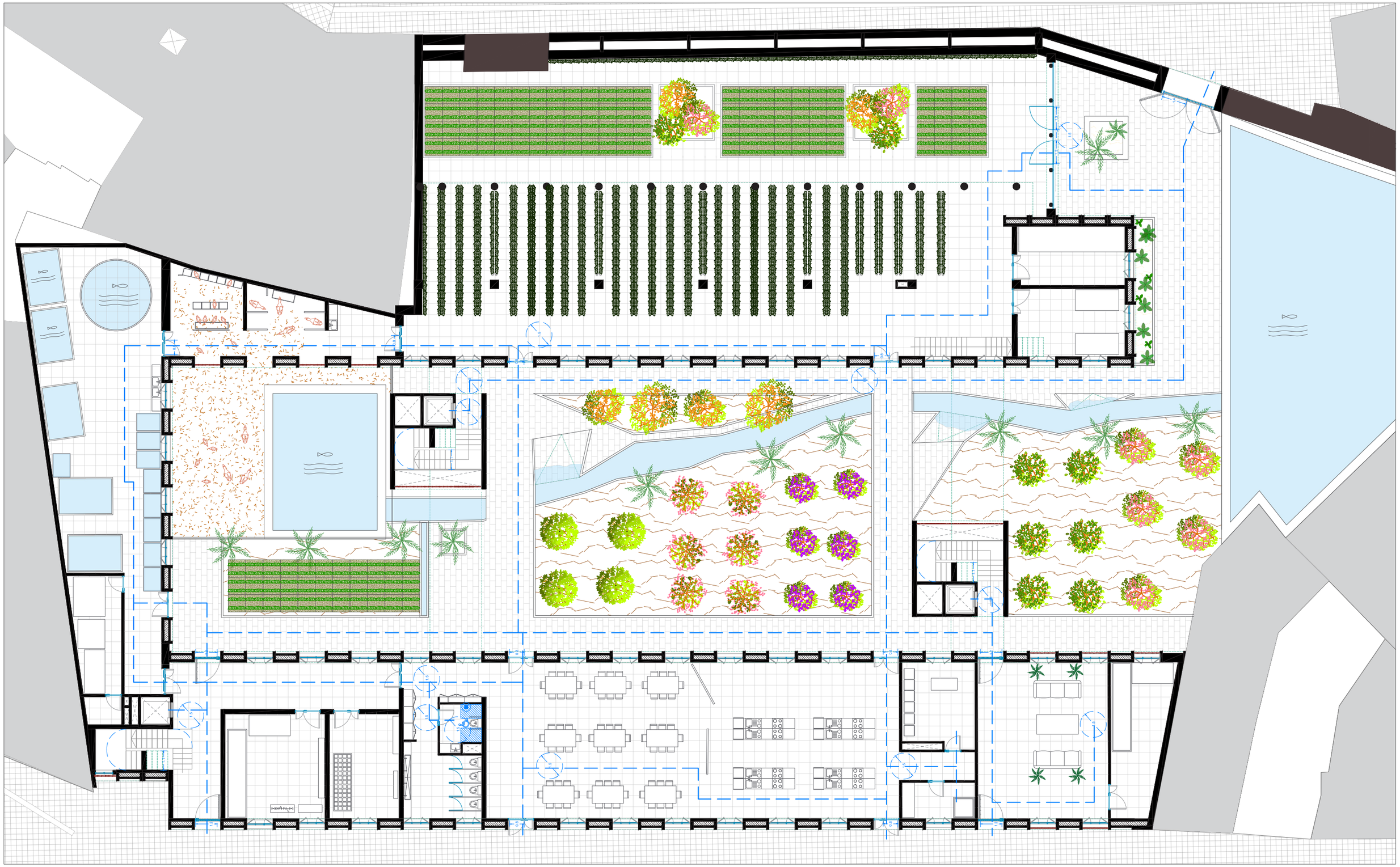
Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SI02.4

Título de plano
RESISTENCIA AL FUEGO
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024



Leyenda

- Itinerario accesible
- Espacio de transferencia
- Pulsador accesible
- Pararayos

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SUA01.0

Título de plano
ACCESIBILIDAD
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Itinerario accesible
- Espacio de transferencia
- Pulsador accesible
- Pararayos

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SUA01.1

Título de plano
ACCESIBILIDAD
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Itinerario accesible
- Espacio de transferencia
- Pulsador accesible
- Pararayos

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SUA01.2

Título de plano
ACCESIBILIDAD
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Itinerario accesible
- Espacio de transferencia
- Pulsador accesible
- Pararayos

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SUA01.3

Título de plano
ACCESIBILIDAD
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

- Itinerario accesible
- Espacio de transferencia
- Pulsador accesible
- Pararayos

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SUA01.4

Título de plano
ACCESIBILIDAD
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

Itinerario accesible

Espacio de transferencia

Pulsador accesible

Pararayos

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-SUA01.5

Título de plano
ACCESIBILIDAD
PLANTA CUBIERTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

Protegido	Aislamiento acustico de tabiquería frente a ruido aereo	
Habitable	>33 dBA	
Recinto de actividad	>45 dBA	
Instalaciones	>50 dBA	

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-HR01.0

Título de plano
AISLAMIENTO ACUSTICO
PLANTA BAJA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

Protegido	Aislamiento acustico de tabiquería frente a ruido aereo
Habitable	>33 dBA
Recinto de actividad	>45 dBA
Instalaciones	>50 dBA

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-HR01.1

Título de plano
AISLAMIENTO ACUSTICO
PLANTA PRIMERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

Protegido	Aislamiento acustico de tabiquería frente a ruido aereo	
Habitable	>33 dBA	
Recinto de actividad	>45 dBA	
Instalaciones	>50 dBA	

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-HR01.2

Título de plano
AISLAMIENTO ACUSTICO
PLANTA SEGUNDA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

Protegido	Aislamiento acustico de tabiquería frente a ruido aereo
Habitable	>33 dBA
Recinto de actividad	>45 dBA
Instalaciones	>50 dBA

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-HR01.3

Título de plano
AISLAMIENTO ACUSTICO
PLANTA TERCERA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

Leyenda

Protegido	Aislamiento acustico de tabiquería frente a ruido aereo	
Habitable		>33 dBA
Recinto de actividad		>45 dBA
Instalaciones		>50 dBA

Proyecto:
PROYECTO SEMILLA

Emplazamiento
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

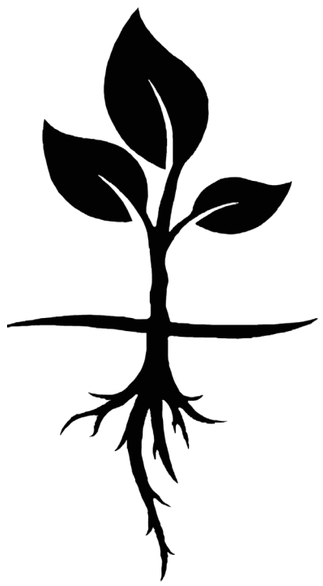
Arquitecto: David Melero García-Azorín

DB-HR01.4

Título de plano
AISLAMIENTO ACUSTICO
PLANTA CUARTA

ESCALA: 1/200 Septiembre 2024

MEMORIA TECNICA



INDICE

MEMORIA TECNICA

-DATOS TECNICOS

-DOCUMENTO CTE DB-SI

-DOCUMENTO CTE DB-SUA

-DOCUMENTO CTE DB-HR

-DOCUMENTO CTE DB-HE

-DOCUMENTO CTE DB-HS

-DOCUMENTO CTE DB-SE + MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

DATOS TECNICOS

DATOS TECNICOS

DATOS GENERALES PREVIOS

FASE DE PROYECTO
Básico y de Ejecución

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto Semilla

EMPLAZAMIENTO
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

USOS DEL EDIFICIO
Uso principal del edificio: Residencial + Industrial

Nº PLANTAS
Sobre rasante: 4
Bajo rasante 0

SUPERFICIE CONSTRUIDA
Superficie total construida :4606.87 m²
Planta baja: 1413.21 m²
Planta primera: 1158.43 m²
Planta segunda: 1224.09 m²
Planta tercera: 935.79 m²
Planta cubiertas: 874.35 m²

AGENTES DEL PROYECTO
Promotor
Ayuntamiento de Valencia

Arquitecto del proyecto
Melero García-Azorín, David

DATOS GENERALES DE PARCELA

EMPLAZAMIENTO
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

SUPERFICIE DE PARCELA
Superficie total: 3.017,97 m²
Perímetro total: 252.97 m

LINDES DE PARCELA
Medianera Sur: 65.9m
Linde Este: 61.79m
Linde Oeste: 53,28 m
Medianera Norte: 72m

DATOS CATASTRALES DE PARCELA

GOBIERNO DE ESPAÑA · VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE
Referencia catastral: 5532111YJ2753B0001PH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL SALINAS 5 Es:1 Pl:-1 Pt:D1
46003 VALENCIA [VALENCIA]

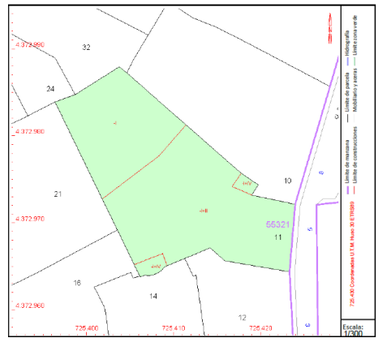
Clase: URBANO
Uso principal: AlmEst.UsoRESID
Superficie construida: 246 m2
Año construcción: 1800

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
APARCAMIENTO	/-1/D1	224
Elementos comunes		22

PARCELA

Superficie gráfica: 345 m2
Participación del inmueble: %
Tipo: Parcela con varios inmuebles [division horizontal]



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532110YJ2753B0001QH

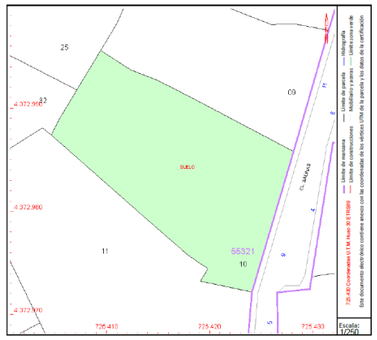
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL SALINAS 9 Suelo
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 275 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532107YJ2753B0001QH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL SALINAS 15 Es:1 Pt:B0 Pt:01
46003 VALENCIA [VALENCIA]

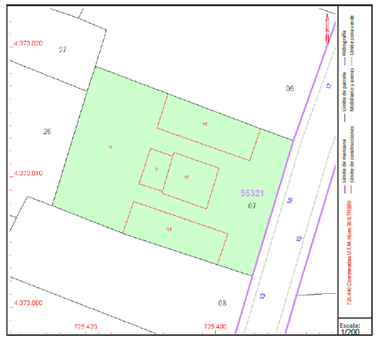
Clase: URBANO
Uso principal: Residencial
Superficie construida: 86 m2
Año construcción: 1996

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
VIVIENDA	/00/01	78
Elementos comunes		8

PARCELA

Superficie gráfica: 181 m2
Participación del inmueble: 9,582310 %
Tipo: Parcela con varios inmuebles [division horizontal]



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532125YJ2753B0001JH

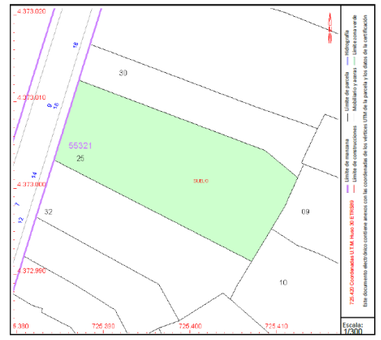
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL BAJA 16 Suelo
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 294 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532109YJ2753B0001LH

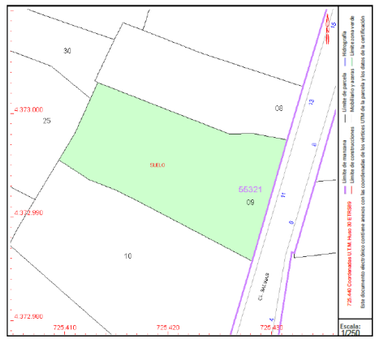
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL SALINAS 11 Suelo
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 193 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532106YJ2753B0001GH

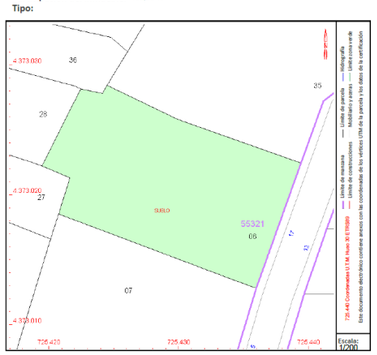
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL SALINAS 17 Suelo
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 180 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532130YJ2753B0001SH

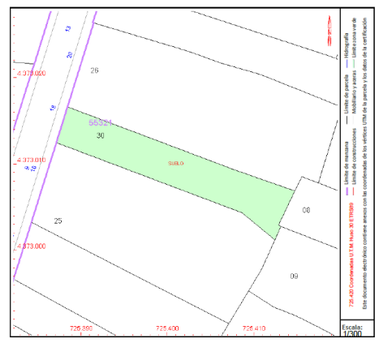
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL BAJA 18[B] Suelo
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 124 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532108YJ2753B0001PH

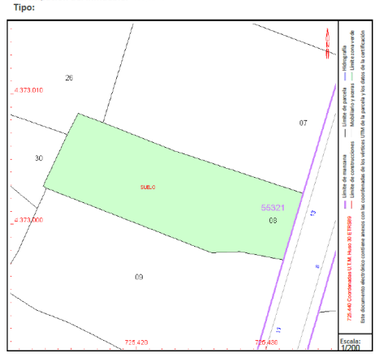
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL SALINAS 13 Suelo
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 116 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532132YJ2753B0001UH

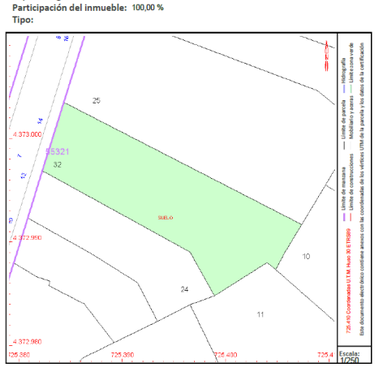
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL BAJA 14 Suelo
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 179 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532126YJ2753B0001EH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL BAJA 20 Es:1 Pt:B0 Pt:11
46003 VALENCIA [VALENCIA]

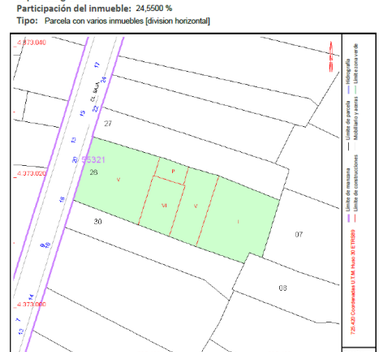
Clase: URBANO
Uso principal: Comercial
Superficie construida: 306 m2
Año construcción: 1920

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
OCIO HOSTEL	/00/1	272
Elementos comunes		34

PARCELA

Superficie gráfica: 327 m2
Participación del inmueble: 24,5500 %
Tipo: Parcela con varios inmuebles [division horizontal]



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA · VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532127YJ2753B0001SH

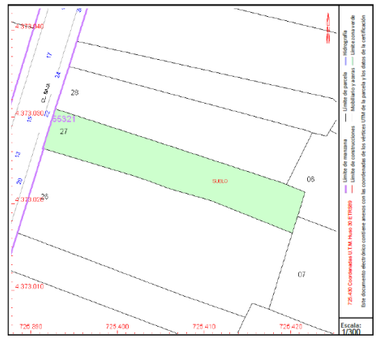
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL BAJA 22 Suelo
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 143 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA · VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532129YJ2753D0001UA

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL BAJA 26
46003 VALENCIA [VALENCIA]

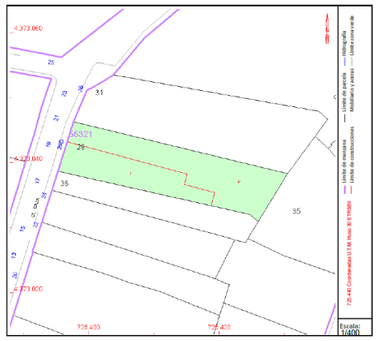
Clase: URBANO
Uso principal: Edif. Singular
Superficie construida: 94 m2
Año construcción: 1970

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
ALMACEN	00/01	94

PARCELA

Superficie gráfica: 254 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA · VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532128YJ2753B0001ZH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL BAJA 24 Suelo
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 168 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA · VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532131YJ2753B0001ZH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL BAJA 26[D] Suelo
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 323 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA · VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5532136YJ2753D0001BA

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL BAJA 28
46003 VALENCIA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Edif. Singular
Superficie construida: 85 m2
Año construcción: 1970

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
ALMACEN	00/01	85

PARCELA

Superficie gráfica: 116 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 1 de Septiembre de 2024

CLASIFICACIÓN Y USO DE SUELO

-CLASIFICACION
Suelo urbano

-CALIFICACION
Suelo urbano residencial

-USO DOMINANTE
Residencial plurifamiliar

-USOS COMPATIBLE
Resicencial unifamiliar
Resicencial plurifamiliar
Resicencial comunitario
Terciario vivienda turística, modalidad V1
Terciario oficinas
Terciario comercial. Planta Baja o Semisotano
Terciario recreatico (Tre.1,2,3) a excepción de discotecas, salas de fiesta y salas de juego
Terciario dotacional público (D) y terciario especial (TE)
Almacenes compatibles con la vivienda
Industrial compatible con la vivienda
Aparcamientos públicos o privados

-USOS INCOMPATIBLES
Terciario comercial Tco.2 y Tco.3
Terciario hostelero Tho.2
Terciario recreativo Tre.4
Terciario vivienda turística a excepción de modalidad V1
Terciario almacén Alm.1, Alm.2 y Alm.3
Terciario aparcamiento Parc.1
Terciario mataderos, locales, mercado de abastos, cementerios, defensa y fuerzas de seguridad, infraestructuras (a excepción de telecomunicaciones)

NORMAS URBANISTICAS

ESTATALES

- LEY 9/2022. 14/06/2022. Jefatura del Estado De Calidad de la Arquitectura. BOE 15/06/2022.

- LEY 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado. Ley de Ordenación de la Edificación. BOE 06/11/1999 y modificaciones.

- REAL DECRETO 1000/2010. 05/08/2010. Ministerio de Economía y Hacienda. Regula el visado colegial obligatorio. BOE 06/08/2010 y modificaciones.

- REAL DECRETO LEY 7/2015. 30/10/2015. Ministerio de Fomento. Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. BOE 31/10/2015 y modificaciones.

- REAL DECRETO 105/2008. 01/02/2008. Ministerio de la Presidencia. Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE 13/02/2008 y modificaciones.

- REAL DECRETO 1627/1997. 24/10/1997. Ministerio de la Presidencia. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 25/10/1997 y modificaciones.

- REAL DECRETO 256/2016. 10/06/2016. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). BOE 25/06/2016.

- REAL DECRETO 470/2021. 29/06/2021. Ministerio de la Presidencia, relaciones con las Cortes y Memoria Democrática, por el que se aprueba el Código Estructural. BOE 10/08/2021.

- REAL DECRETO 997/2002. 27/09/2002. Ministerio de Fomento. NCSR-02. Aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. BOE 11/10/2002 y modificaciones.

- REAL DECRETO 842/2002. 02/08/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT). BOE 18/09/2002 y modificaciones.

- REAL DECRETO LEY 1/1998. 27/02/1998. Jefatura del Estado. Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. BOE 28/02/1998 y modificaciones:

REAL DECRETO 346/2011. 11/03/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. BOE 01/04/2011 y modificaciones.

ORDEN ITC/1644/2011. 10/06/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo. BOE 16/06/2011 y modificaciones.

- REAL DECRETO 1027/2007. 20/07/2007. Ministerio de la Presidencia. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). BOE 29/08/2007 y modificaciones.

- REAL DECRETO 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la EHE-99. Preinscripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural. BOE núm. 11, 13/01/1999. EFHE: Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

AUTONÓMICAS

- LEY 3/2004. 30/06/2004. Presidencia de la Generalidad Valenciana. Ley de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE). DOGV 02/07/2004 y modificaciones.

- DECRETO LEGISLATIVO 1/2021. 18/06/2021. Conselleria de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje (LOTUP).DOGV 16/07/2021 y modificaciones.

- DECRETO 10/2023. 03/02/2023. Conselleria de Vivienda y Arquitectura Bioclimática de regulación de la gestión de la calidad en obras de edificación. DOGV 09/02/2023.

- DECRETO 25/2011. 18/03/201. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Se aprueba el libro del edificio para los edificios de vivienda (LE/11). DOCV 23/03/2011 y modificaciones.

- DECRETO 151/2009. 02/10/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Aprueba las exigencias básicas de diseño y calidad en edificios de vivienda y alojamiento en la Comunidad Valenciana (DC-09). DOCV 07/10/2009 y modificaciones:

ORDEN 07/12/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Aprueba las condiciones de diseño y calidad en edificios de vivienda y en edificios para alojamiento, en desarrollo del Decreto 151/2009 de 2 de octubre, del Consell (DC-09). DOCV 18/12/2009 y modificaciones.

ORDEN 19/2010. 07/09/2010. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Modificación de la Orden de 7 de diciembre de 2009 por la que se aprueban las condiciones de diseño y calidad en desarrollo del Decreto 151/2009 de 2 de octubre, del Consell (DC-09). DOCV 17/09/2010 y modificaciones.

MUNICIPALES

- PLA ESPECIAL DE PROTECCIÓ DE CIUTAT VELLA I CATÀLEG DE PROTECCIONS NORMAS URBANÍSTICAS Y DE PROTECCIÓN de Ciutat Vella aprobado definitivamente con fecha 26 de febrero de 2020

DOCUMENTACIÓN TECNICA DE FABRICANTES:

TECHNAL®

IMAGINE WHAT'S NEXT

www.technal.es

DIMENSIONES MÁXIMAS POR HOJA	
Máx dimensión hoja (L x H) * Límite de peso = 350 Kg. (elevable)	3100 x 2800 mm

VIDRIO	
Espesor acristalamiento	23 - 53 mm
Método acristalamiento	En seco con juntas de EPDM

PRESTACIONES			
Rotura de puente térmico	50 mm PA 6.6 GF25 (30 o 35 mm en hojas)		
Aislamiento térmico*	Versión monorail	Versión elevable 2 raíles	
SHI	U_f hasta 1,40 W/m²K	U_f hasta 2,46 W/m²K	EN ISO 10077-2
SI	U_f hasta 1,75 W/m²K	U_f hasta 2,62 W/m²K	EN ISO 10077-2
Basic	U_f hasta 1,88 W/m²K	U_f hasta 2,68 W/m²K	EN ISO 10077-2

* (U_f = U valor del perfil, sin acristalamiento)

AEV	Versión elevable	
Permeabilidad al aire	4 - 600 Pa	EN 12207
Estanqueidad al agua	E900 - 900 Pa	EN 12208
Resistencia al viento	C3 - 1200 Pa, sec. 1800 Pa	EN 12210

TECHNAL®

Descriptivo balconera corredera ESBELTAL, GF

Ventana y Balconera corredera con RPT

Suministro y colocación de balconera corredera de aluminio extruido de aleación EN AW-6060 según norma EN 573-3 y con control dimensional según la norma EN 12020-2 con características mecánicas T-6 según norma EN 755-2, realizado con aluminio reciclado de la marca Hydro CIRCAL con un contenido mínimo del 75% proveniente de la recuperación de material posconsumo con un espesor medio de la pared de aluminio es de 1,8 mm. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial en nuestras plantas de extrusión. La longitud de las poliamidas es de 40 mm en los marcos y 35 mm en las hojas.
Marco y hoja tienen una sección de 160 mm y 70 mm respectivamente en el caso de dos railes. Existe la posibilidad de marco de 3 railes para multi hojas correderas, con una profundidad 250 mm de marco por 70 mm de cada hoja. El acristalamiento de la hoja llega a 53 mm de grosor.

Característica específica:
Esbeltal tiene un cruce central de hoja de sólo 36 mm. Con eso conseguimos reducir la visión de aluminio y generar mayor transparencia a la hoja.
El perfil lateral de hoja y los dos travesaños horizontales tienen una cara vista de 88 mm, pudiendo llegar a 250 Kg. de peso por hoja.

Prestaciones alcanzadas en banco de ensayos de organismo notificado:

Permeabilidad al aire según normas EN 12207 / 1026	**Clase 4**
Estanquidad al agua según normas EN 12208 / 1027	**Clase 8A**
Resistencia al viento según normas EN 12210 /12211	**Clase C3**

*Ensayo de referencia balconera de 1 fijo + 1 hoja corredera de 3,6 m de largo x 2,4 m. de alto, certificado T196-05

Transmitancia térmica:
Hay tres niveles de aislamiento térmico que permiten alcanzar valores de transmitancia térmica del nudo marco/hoja de **Uf= 2.6 W/m2K** y un valor **Uw= 1.0 W/m2K** para una balconera de 4,5 m de largo por 2,3 m de alto con un acristalamiento Ug=0.7 W/m2K

Tratamiento superficial:

- Anodizado, capa anódica de (15 ,20 o 25) …micras en color…realizado en ciclo continuo de desengrase, lavado y oxidación controlado por la marca Querando según el sello EWAA-EURAS que asegura el espesor de la capa anódica y la permanencia del color y uniformidad de envejecimiento.
- Lacado, color……realizado en ciclo continuo de desengrase, decapado de limpieza, lavado, tratamiento de protección a la corrosión "SEA-SIDE" calidad marina, secado y termo lacado con polvo de poliéster en aplicación electrostática y posterior cocción según el sello de calidad QUALICOAT en espesor comprendido entre 60 y 120 micras.

MÁS LUZ CON MENOS PERFIL

/ LA CORREDERA QUE TAMBIÉN PUEDE SER ELEVABLE

La tendencia de conseguir cerramientos más transparentes y luminosos a veces lleva a soluciones demasiado exclusivas por su alto precio. TECHNAL lanza al mercado una nueva serie de mecanismo elevable o simplemente corredero con un diseño minimalista en su montante central que permite realizar cerramientos de gran dimensión de una forma fácil y asequible para el consumidor final. ESBELTAL aporta una elevada ganancia en luz natural gracias a este montante central de 36 mm, que aporta un aspecto elegante, discreto y esbelto. Ofrece la posibilidad de elegir entre la opción de abertura corredera o elevable, según las necesidades del proyecto.

MÁXIMA VERSATILIDAD

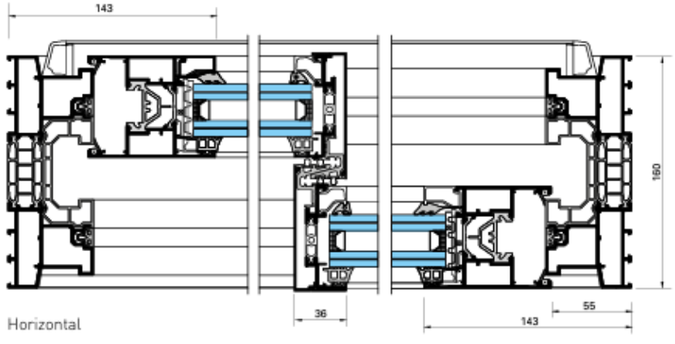
La versión corredera con rotura del puente térmico soporta 250 kg de peso por hoja mientras que la elevable con rotura del puente térmico, llega a los 350 kg de peso máximo por hoja.

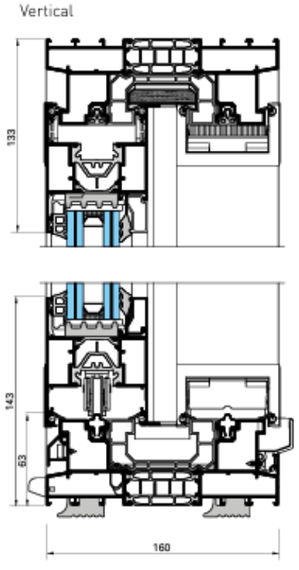
MARCOS OCULTOS

El perfil de marco puede esconderse detrás del muro y quedar parcialmente oculto desde el exterior.

AL IGUAL QUE OTRAS CORREDERAS DE LA MARCA, ESBELTAL OFRECE LA POSIBILIDAD DE ENRASAR EL MARCO INFERIOR

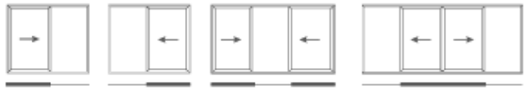
SECCIONES



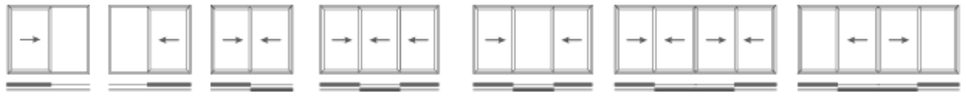


APLICACIONES

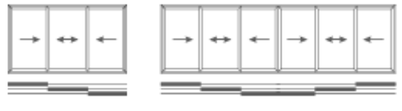
Versión corredera y acristalamiento fijo directo a marco



Versión corredera 2 raíles, con hojas móviles u hojas fijas



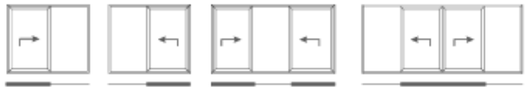
Versión elevable 3 raíles a marco



Versión corredera 3 raíles



Versión elevable y acristalamiento fijo directo a marco



PRESTACIONES

DIMENSIONES MÁXIMAS	3100 mm x 2800 mm en función presión /succión del viento. Recomendado no superar la proporción 2,5 / 1
PESO MÁXIMO POR HOJA	250 kg para la versión corredera / 350 kg en la versión elevable
TÉRMICAS	Hasta Uf 1,40 W/m²K para hoja y acristalamiento fijo directo a marco. Hasta Uf 2,46 W/m²K para doble rail, 2 hojas (En su aplicación SHi máximo aislamiento; EN ISO 10077-2) Alcanzable nivel Minergie Uw < 1.0 W/m²K (Calculado con hoja + acristalamiento a marco para una medida de L 4,5 m x H 2,3 m y un valor Ug = 0,7 W/m²K)
ACÚSTICAS	-36 dBA (Ra, Tr)
ESTANQUEIDAD	A_4 E_{900} V_{C3} Balconera 2 hojas (L2,40 x H2,40 m)
ACCESIBILIDAD	Posibilidad de enrasar el marco inferior y drenar por DEC

Resultados de ensayos según las normas europeas en vigor

TECHNAL®

IMAGINE WHAT'S NEXT

www.technal.es

MÁS POSIBILIDADES

La ventana SOLEAL Next se ha creado con la intención de ofrecer a arquitectos y consultores una amplia gama de soluciones que ofrecen la máxima libertad creativa posible a la hora de diseñar un edificio.

Más aplicaciones

Las ventanas practicables SOLEAL Next están disponibles en hoja Vista y Minimal, con apertura exterior o interior para adaptarse a todo tipo de arquitecturas. Las hay también en versión oscilobatiente, italiana; con posibilidad de integración; compuestos; pivotante vertical y horizontal; puerta residencial, balconera; con barandilla integrada en balconera; con opción de accionamiento abatible motorizado o sensor de apertura/cierre de la ventana. La mayoría de estas aplicaciones están disponibles en 65 mm y 75 mm.

Las puertas residenciales también están disponibles con umbral bajo, para personas con movilidad reducida. Los revestimientos e instalación son los mismos que en las puertas y las correderas SOLEAL Next.

Más confort

SOLEAL Next ofrece un rendimiento térmico, acústico y de estanqueidad muy elevado que cumple con los estándares internacionales más exigentes.

Las soluciones de ventilación y microventilación están disponibles de manera opcional.

Más diseño

SOLEAL Next combina un gran diseño estético con una gran variedad de colores y accesorios, así como elementos ocultos, para aportar elegancia y modernidad a proyectos de nueva construcción o de rehabilitación.

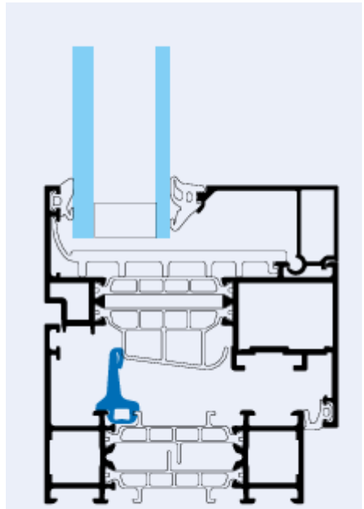
MENOS IMPACTO

Menos huella de carbono

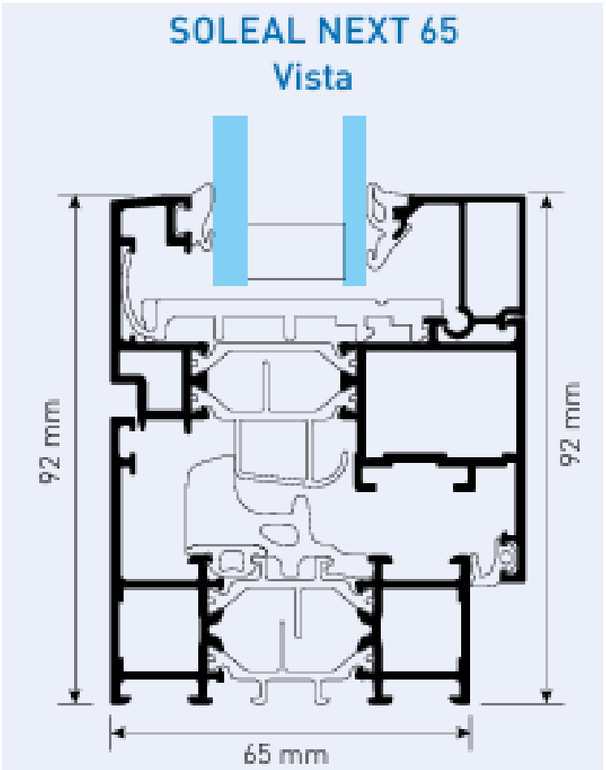
El uso de Hydro CIRCAL®, una aleación compuesta por un mínimo de un 75% de aluminio reciclado al final de su vida útil, nos permite reintroducir en el sistema toneladas de chatarra que, si no, acabarían siendo residuos sólidos. Los elementos de rotura térmica de SOLEAL Next están realizados con materiales reciclados.

Más reciclable

SOLEAL Next está bajo certificación para obtener la etiqueta Cradle to Cradle®. Las características específicas contribuyen a la construcción de edificios sostenibles que pueden ser premiados con las principales certificaciones medioambientales de edificios.



EFFICIENCY



RENDIMIENTO TÉRMICO - SOLEAL NEXT 65 (resultados obtenidos con la versión Performance +)

Aplicación	Dimensiones ancho x alto	U_g	1.1	1,0	1.0	0,7	0.6
		intercalario	Warm Edge Swisspacer Ultimate				
		vidrio	24 mm	24 mm	28 mm	36 mm	42 mm
SOLEAL Next Vista Apertura Interior 65 mm							
ventana, 1 hoja	1230 x 1480	U_w =	1.4	1.3	1.3	1.1	0.98
puerta residencial, 1 hoja	1230 x 2180	U_w =	1.4	1.3	1.3	1.0	0.93
ventana, 2 hojas	1530 x 1480	U_w =	1.5	1.4	1.4	1.1	1.1
puerta residencial, 2 hojas	1530 x 2180	U_w =	1.4	1.4	1.3	1.0	1.0

SOLEAL NEXT
/ MÁS PRESTACIONES

ESTANQUEIDAD - SOLEAL Next 65				
Aplicación	L x H (mm)	Permeabilidad al aire	Estanqueidad al agua	Resistencia a la carga de viento
Vista apertura interior, 1 hoja oscilobatiente	1394 x 3044	A4	1500	C5
Vista apertura interior, 1 hoja oscilobatiente	1500 x 1700	A4	1500	C5
Vista apertura interior, 1 hoja oscilobatiente	1500 x 2300	A4	1500	C5
Vista apertura interior, 2 hojas oscilobatientes	2000 x 2300	A4	9A	C5
Minimal apertura interior, 1 hoja oscilobatiente	1500 x 1700	A4	1050	C5
Minimal apertura interior, 1 hoja oscilobatiente	1200 x 2300	A4	1050	C5
Minimal apertura interior, 2 hojas oscilobatientes	1700 x 2300	A4	9A	C2
Abatible motorizada con un motor de cadena	1290 x 990	A4	9A	C3
Abatible motorizada con dos motores de cadena	2490 x 890	A4	900	C3
Puerta residencial apertura interior, 1 hoja	1200 x 2300	A3	3A	C2

ACÚSTICA - SOLEAL Next 65							
L x H (mm)	Composición del vidrio	Vidrio			Ventana		
		Rw	RA	RA,tr	Rw	RA	RA,tr
Vista, 1 hoja oscilobatiente							
1230 x 1480	4/16/6	36	35	31	36	34	31
	44.2/20/66.2	49	47	43	45	44	40
	88.2Ac/20/66.2Ac	52	51	47	47	46	44
Vista, 2 hojas oscilobatientes							
1450 x 2180	4/16/6	36	35	31	35	34	30
	44.2/20/66.2	49	47	43	45	44	40
	88.2Ac/20/66.2Ac	52	51	47	46	45	42
Minimal, 1 hoja oscilobatiente							
1230 x 1480	4/16/6	45	44	40	44	43	39
	44.2/20/66.2	36	35	31	35	34	32
	88.2Ac/20/66.2Ac	49	47	43	46	45	41

PANELES DE CLT

PINO

Cuadro 1.1

Panel	Capas	Composición (mm)	Espesor (mm)	Anchos (m)	Longitud (m)	Peso propio C24 ** (kg/m²)	Volumen madera (l/m²)
EGO CLT 60	3	20 20 20	60	*SISTEMA FLEXIBLE: ancho variable DE 0.2 hasta 3.8m SISTEMA ESTÁNDAR: 2200mm 2450mm 2700mm 2950mm	*max. 16m	32	60
EGO CLT 75	3	25 25 25	75			-	75
EGO CLT 80	3	20 40 20	80			42	80
EGO CLT 90	3	30 30 30	90			47	90
EGO CLT 100	3	30 40 30	100			52	100
EGO CLT 105	3	35 35 35	105			55	105
EGO CLT 120	3	40 40 40	120			63	120
EGO CLT 135	3	45 45 45	135			70	135
EGO CLT 125	5	25 25 25 25 25	125			-	125
EGO CLT 150	5	30 30 30 30 30	150			78	150
EGO CLT 175	5	35 35 35 35 35	175			91	175
EGO CLT 200	5	40 40 40 40 40	200			104	200
EGO CLT 225	5	45 45 45 45 45	225			117	225
EGO CLT 245	7	35 35 35 35 35 35 35	245			128	245
EGO CLT 260	7	35 40 35 40 35 40 35	260			140	250
EGO CLT 280	7	40 40 40 40 40 40 40	280			146	280
EGO CLT 300	7	45 40 45 40 45 40 45	300			156	300
EGO CLT 315	7	45 45 45 45 45 45 45	315			164	315
EGO CLT 300*	8	40+40 30 40+40 30 40+40	300			168	300
EGO CLT 320*	8	40+40 40 40+40 40 40+40	320			180	320
EGO CLT 360	9	40+40 40+40 40 40+40 40+40	360			202	360

Sombreado oscuro: SECCIÓN HABITUAL *Sombreado claro: SECCIÓN POCO HABITUAL* *Sin sombreado: SECCIÓN MUY POCO HABITUAL*

* Paneles fabricados a medida para cada obra. Consultar notas de transporte para dimensiones máximas transportables

** Densidad de pino radiata = 520kg/m³ Densidad de picea = 450kg/m³

* Capas de 80mm son dobles de 40mm.

La dirección de la fibra de las capas exteriores se puede elegir dependiendo en el uso del panel. Consultar a Egoin para espesores especiales

Las siguientes tablas reflejan los espesores de CLT requeridos en base a luces y cargas variables. Los datos son indicativos y siempre deberán ser verificados por una calculista.

En el eje vertical de las tablas se ha colocado la suma de cargas permanentes (G_k) y variables (Q_k). Los valores típicos para una vivienda se han considerado como G_k=1kN/m² y variables Q_k=2kN/m². Un trazo grueso marca este valor como referencia. El eje horizontal muestra la luz máxima recomendada.

Respecto a los varios coeficientes considerados en el CTE, se han asumido los típicos para una vivienda unifamiliar, siendo estos:

k_{mod} 0,8 para cargas de duración media (DB SE-M Tabla 2.4)
k_{def} 0,6 para clase de servicio 1 (DB SE-M Tabla 5.1)
ψ_2 0,3 para cargas de categorías A y B (DB SE Tabla 4.2)

Resistencia característica de las maderas utilizadas en composición para EGO CLT y EGO CLT MIX

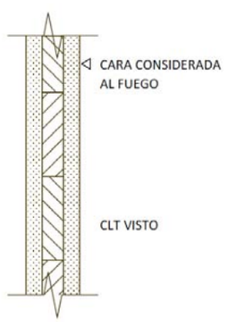
PINO RADIATA Y PICEA ABIES

Cuadro 1.5.1

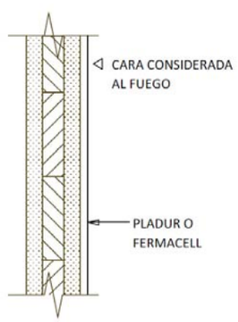
Propiedades físicas y mecánicas del material			MADERA CONTRALAMINADA clase resistente C24
Resistencia característica [N/mm²]	Flexión	$f_{m,k}$	24
	Tracción paralela	$f_{t,0,k}$	14
	Tracción perpendicular	$f_{t,90,k}$	0.4
	Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	21
	Compresión perpendicular	$f_{c,90,k}$	2.5 – 3.1 (Pino Radiata)
	Cortante	$f_{v,k}$	2.7
Rigidez [N/mm²]	Módulo de elasticidad paralelo	$E_{0,g,medio}$	11600
	Módulo de elasticidad perpendicular	$E_{90,medio}$	370
	Módulo transversal medio	G_{medio}	690
	Módulo de rodadura	G_R	50
Densidad [kg/m³]	Densidad característica	ρ_k *	420
	Densidad media	ρ_{medio} **	520

En las tablas de carga de paredes han sido consideradas las siguientes notas:

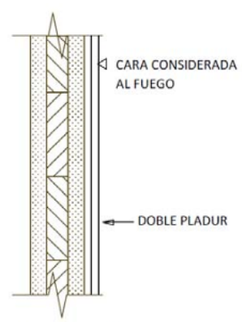
- G_k Sobrecarga de la estructura de pisos superiores.
- Q_k Sobrecarga de uso, nieve y viento, de pisos superiores
- Q_{kw} Carga de viento tomada como 1kN/m².
- Peso propio de los paneles considerados incluido en las tablas, para pino radiata, 520kg/m³
- Factores de seguridad y combinación de cargas:
  k_{mod} 0,8 γ_m 1,3 k_{def} 0,6 ψ_2 0,3
- Límites de flechas aplicados para cargas horizontales:
  Integridad luz/300
  La integridad puede ser menor a luz/400 o L/500 para particiones frágiles.
- Los paneles están comprobados a pandeo.
- Índice de carbonización considerado es 0,7mm/min, por una cara sólo del panel, esto es, se ha considerado la compartimentación con los paneles actuando como cortafuegos, según EN1995-1-2.
- Las resistencias al fuego mencionadas, R0, R30, R60 etc son de los PANELES DE CLT sólos, sin acabados. Colocar capas de pladur, fermacell u otros acabados mejorará la resistencia al fuego mencionada.



RESISTENCIA AL FUEGO:
CLT SÓLO



RESISTENCIA AL FUEGO:
CLT + PLADUR
o CLT + FERMACEL

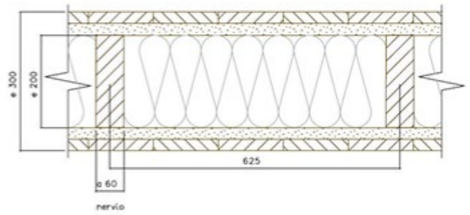


RESISTENCIA AL FUEGO:
CLT + DOBLE PLADUR

Cuadro 1.2.2

Panel	Espesor Aislamiento (mm)	Fibra de Madera (ρ= 50kg/m3 λ=0.038)					R	U
		Peso Aislante	Peso Pino **	Peso Total ***PINO*** kg	Peso Picea **	Peso Total ***PICEA*** kg		
EGO CLT mix 240	140	7	60	67	53	60	4,54	0,22
EGO CLT mix 300	200	10	64	74	55	65	6,25	0,16
EGO CLT mix 340	240	12	67	79	58	70	7,14	0,14
EGO CLT mix 360	240	12	75	87	65	77	7,14	0,14
EGO CLT mix 400	240	12	96	103	83	95	7,69	0,13

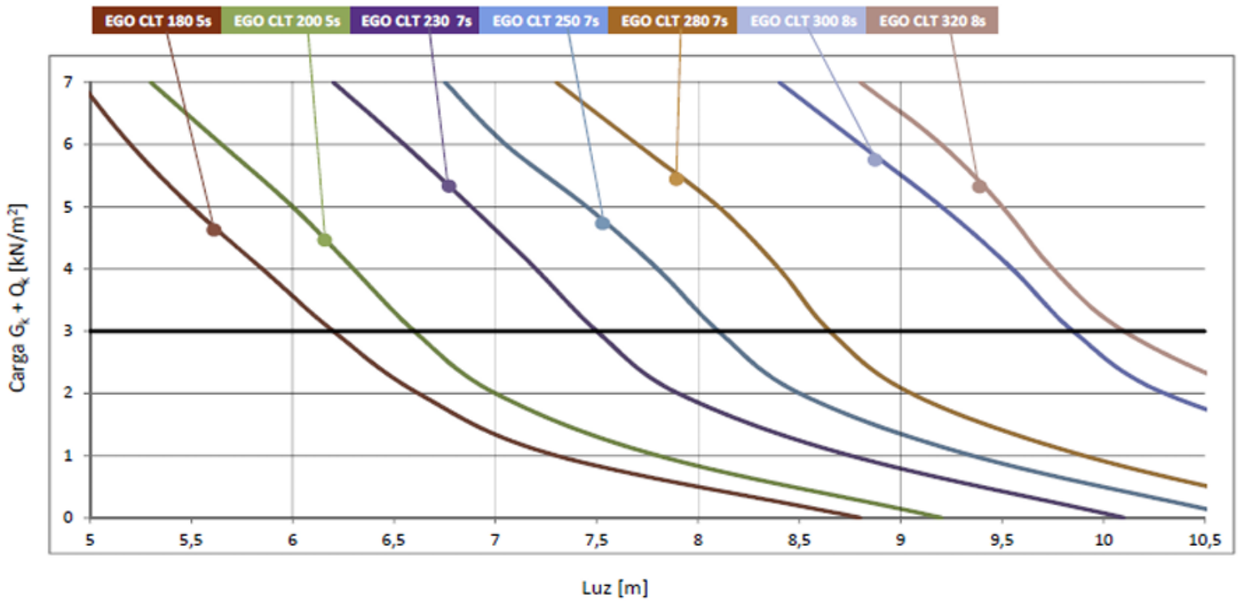
** Densidad de pino radiata = 520kg/m^3 densidad de picea = 450kg/m^3



Cuadro 1.2.3

Panel	Espesor Aislamiento (mm)	Fibra de Vidrio (ρ= 30kg/m3 λ=0.040)					R	U
		Peso Aislante	Peso Pino **	Peso Total ***PINO*** kg	Peso Picea **	Peso Total ***PICEA*** kg		
EGO CLT mix 240	140	4	60	64	53	57	4,35	0,23
EGO CLT mix 300	200	6	64	70	55	61	5,55	0,18
EGO CLT mix 340	240	7	67	74	58	65	6,66	0,15
EGO CLT mix 360	240	7	75	82	65	72	6,66	0,15
EGO CLT mix 400	240	7	96	103	83	90	7,14	0,14

** Densidad de pino radiata = 520kg/m^3 densidad de picea = 450kg/m^3

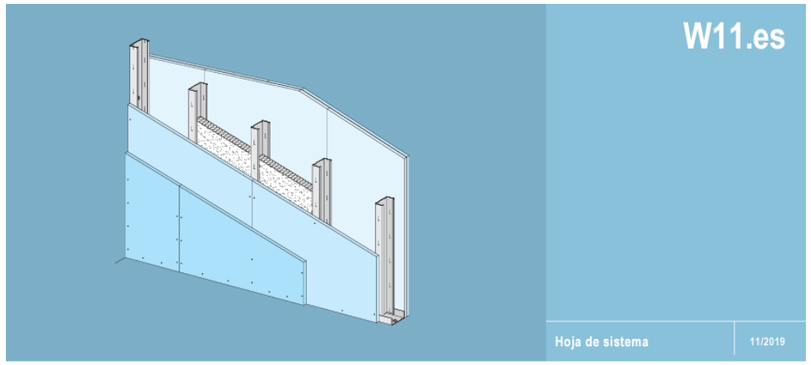


- Gk Sobrecarga de la estructura, sin el peso propio del panel.
- Q_k Sobrecarga de uso, para viviendas 2kN/m^2
- Peso propio de los paneles incluido en las tablas, para pino radiata, 520kg/m^3
- Factores de seguridad y combinación de cargas:

  k_{mod} 0,8 γ_m 1,3 k_{def} 0,6 ψ_2 0,3
- Límites de flechas aplicados:

  Confort luz/350 Integridad y Apariencia luz/300

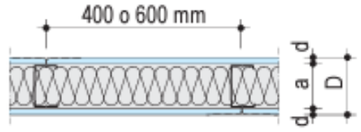
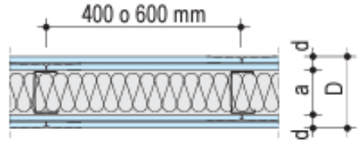
  La integridad puede ser menor a luz/400 o L/500 para particiones frágiles.
- Todos los paneles, menos CLT 75, tienen R30 en una cara, con índice de carbonización de 0,7mm/min
- Diseño no incluye comprobaciones a vibración.



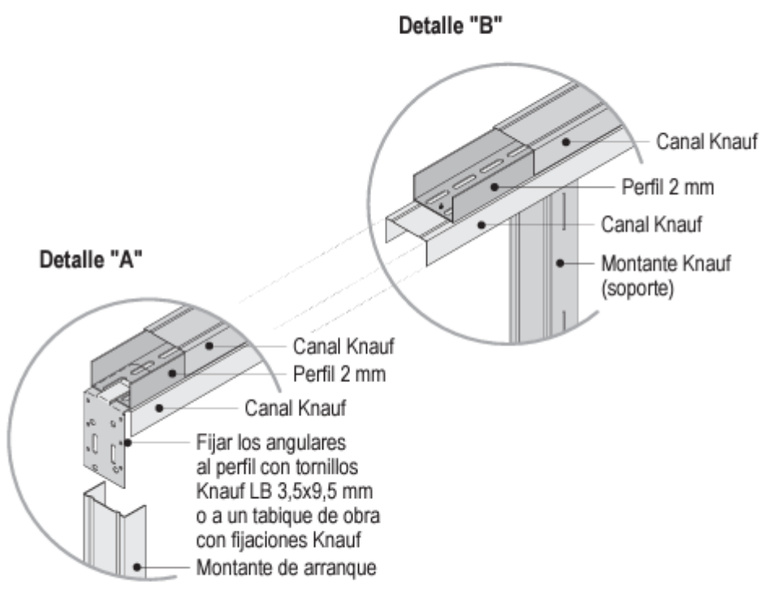
W11.es

Hoja de sistema 11/2019

Tabiques con lana mineral

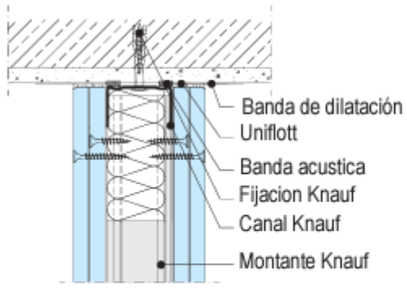
Sistemas	Datos Técnicos y Físicos Dimensiones en mm			Peso Kg/m²	Resistencia al fuego (min.)		Aislamiento acústico Placa A		Altura máx. del tabique en m	
	a	d	D		Placa A	Placa DF	R_w ($C;C_{tr}$) (dB)	R_A (dBA)	Montantes a 600 mm	Montantes a 400 mm
W111.es Estructura simple - Una placa										
	48	12,5	73	21	30**	60[1]	-	-	-	2,80[3]
		15	78	25	30**	60[1]	45 (-3;-9)	43	2,60	2,80
		18	84	33	30**	-	44 (-2;-7)	43	2,85	3,15
	70	12,5	95	23	30**	60[1]	-	-	-	3,55[3]
		15	100	27	30**	60[1]	47 (-2;-7)	46	3,20	3,55
	90	12,5	115	24	30**	60[1]	-	-	-	4,15[3]
		15	120	28	30**	60[1]	49 (-1;-7)	48	3,75	4,15*
W112.es Estructura simple - Dos placas										
	48	2x12,5	98	40	60	120	54 (-3;-8)	52	3,05	3,40
		2x15	108	48	90	120	52 (-1;-7)	51	3,05	3,40
	70	2x12,5	120	41	60	120	56 (-2;-8)	54	3,85	4,25*
		2x15	130	49	90	120	54 (-2;-6)	52	3,85	4,25*
	90	2x12,5	140	42	60	120	57 (-1;-7)	56	4,50*	4,95*
		2x15	150	50	90	120	54 (-1;-6)	53	4,50*	4,95*

Esquema de dibujo

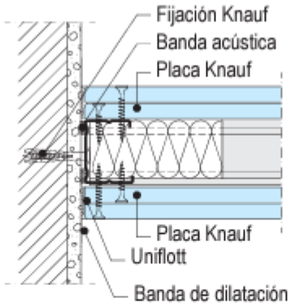


Detalles E 1:5

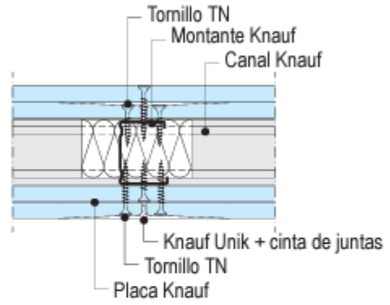
W112.es-VO1 Encuentro con techo



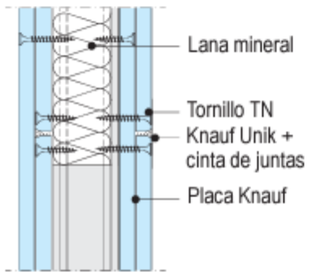
W112.es-A1 Encuentro con muro



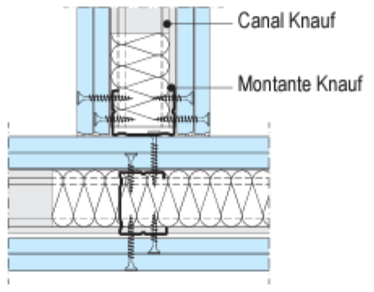
W112.es-B1 Junta vertical



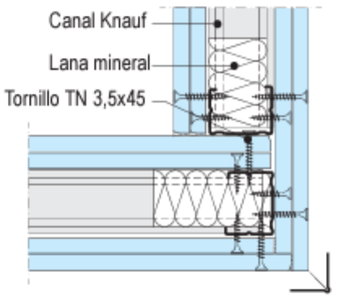
W112.es-VM1 Junta horizontal



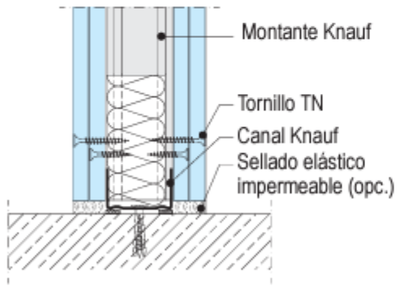
W112.es-C1 Encuentro en T



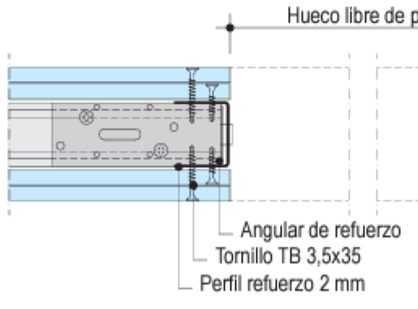
W112.es-D1 Esquina



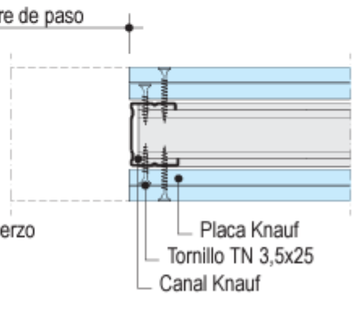
W112.es-VU1 Encuentro con Forjado



W112.es-E1 Paso de puerta-Refuerzo perfil 2 mm



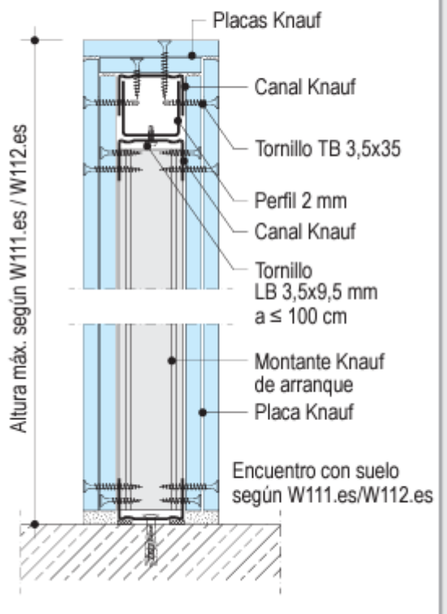
W112.es-E2 Paso de puerta estándar



Detalles E. 1:5 Ejemplo

Detalle de tabique sin fijación a techo

■ W111.es / W112.es

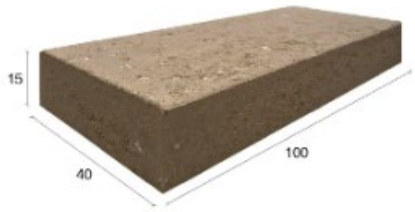


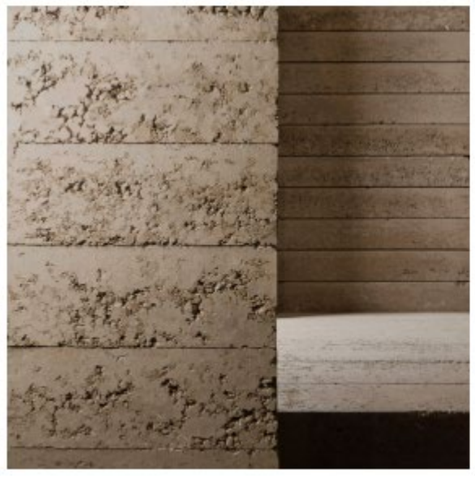
FETDETERRA

PROYECTOS Y PRODUCTOS INNOVADORES DE TIERRA

PRODUCTOS - MUROS GRAN FORMATO
TAPIALBLOCK® 40/100/15

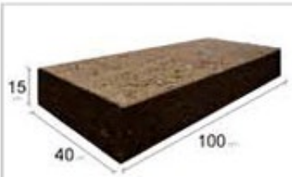
40 x 100 x 15 cm ANCHO x LARGO x ALTO











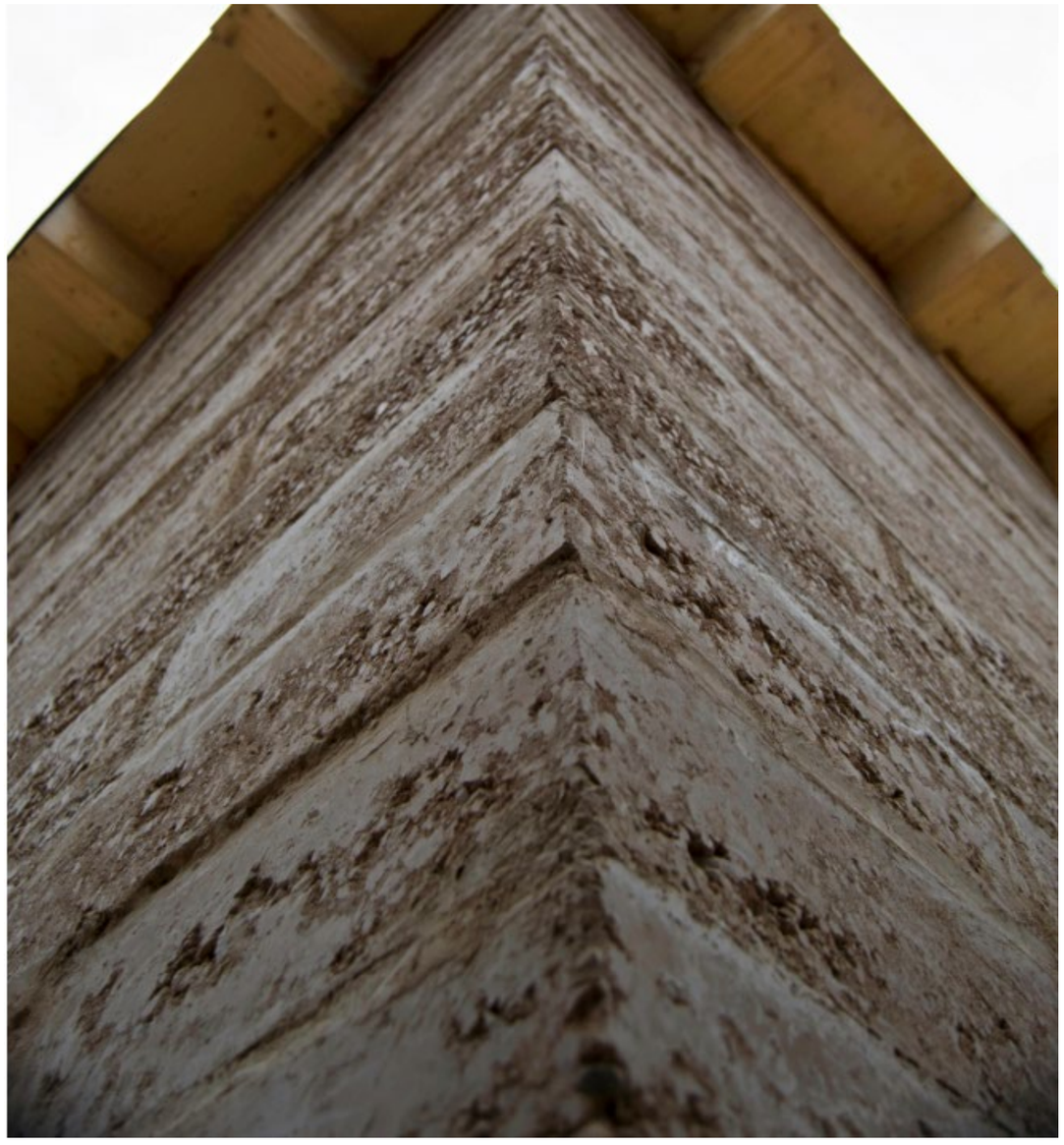
Producto	Tapialblock® 40
Dimensiones	40 x 100 x15 cm
Peso/bloque	125 kg
Espesor muro	40 cm

Aspecto y supeficie	Textura superficial rugosa. Aparición esporádica en superficie del árido grueso como textura de acabado.
Acabado	Visto
Colocación	Exterior e interior
Color	Tierra
Area	6,7 bloques/m2.

Densidad	2.000 Kg/m3
Resistencia a compresión	5,0 N/mm²
Resistencia a ciclos humedecer / secado	APTO
Resistencia a la erosión	APTO
Ensayo de absorción de agua por capilaridad	4,5 %
Contenido de materia orgánica oxidable	0,06 %
Resistencia al impacto	> 24,6 Julios
Coeficiente de conductividad térmica	0,778 W/m·K
Calor específico	2,05 MJ/m3K
Resistencia térmica	0,514 m2·K/W
Inercia térmica - Amortiguamiento térmico	83,74%
Inercia térmica - Desfase térmico	9,15 hores
Reacción al fuego	A1
Resistencia al fuego	REI120
Índice global de reducción acústica. R_A	66 dBA

Los bloques TAPIALBLOCK® 40 se presenta en palets indivisible.
Debe almacenarse en un lugar protegido y seco. No apilar palets.

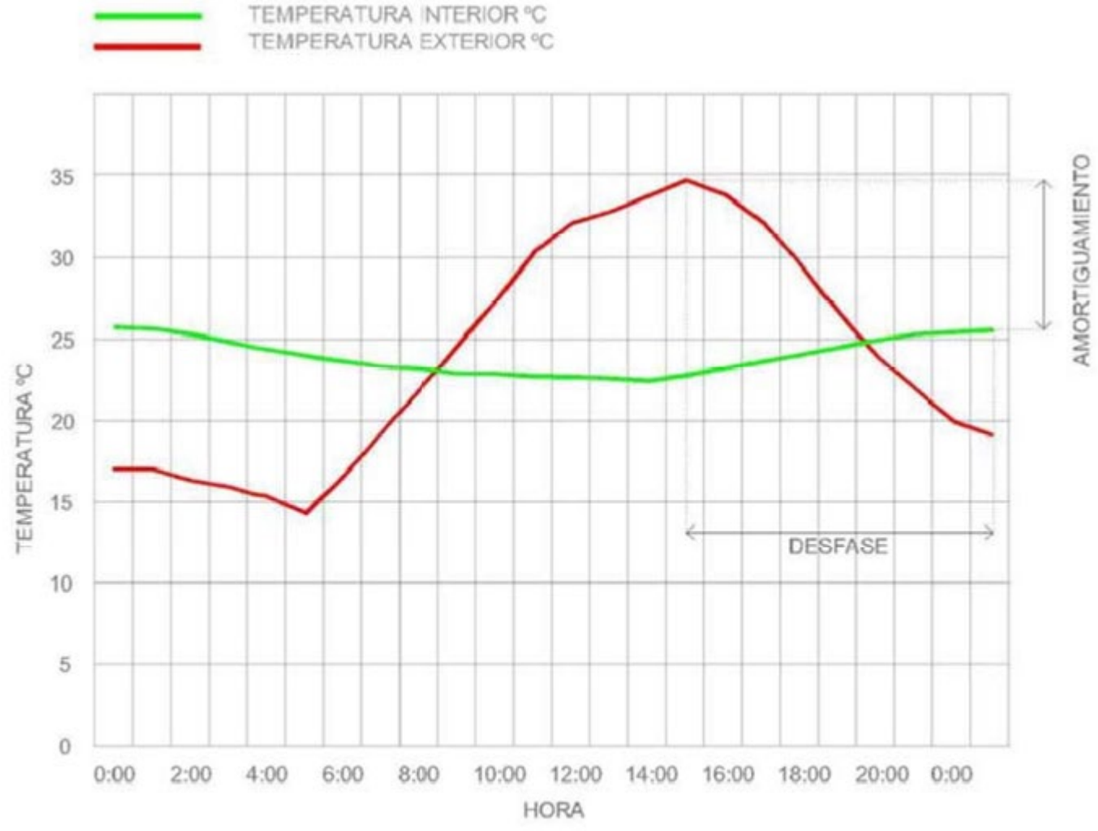
Pcs/palet	Cantidad/palet	Peso/palet	Dimensión/palet
9 bloques por palet	1,34 m2/palet	1.125 kg/palet	120 x 120 cm



SALUD Y BENEFICIOS PARA EL USUARIO
La tierra es un material que transpira y purifica el aire, con inercia térmica para disminuir el coste energético del edificio, regula la humedad y temperatura interior, absorbente de las ondas electromagnéticas y aislante acústico.

SOSTENIBILIDAD PARA EL MEDIOAMBIENTE
No genera residuos, ni tóxicos, reduce las emisiones de CO_2, es un material de larga duración y reciclable/reutilizable en su totalidad.

CURVA TÉRMICA TAPIALBLOCK LC. 24 horas verano



Mediciones y Presupuesto

PRESUPUESTO DE CIMENTACION
Y ESTRUCTURA

Capítulo nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1.- Movimiento de tierras en edificación

1.1.1 ADL005 — M²

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Total m² : **1.036,000** **1,30 €** **1.346,80 €**

1.1.2 ADE010 — M³

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apoyo de forjado sanitario	4	9,780	0,400	0,500	7,824	
Apoyo de forjado sanitario	2	1,800	0,400	0,500	0,720	
					8,544	8,544

Total m³ : **8,544** **30,76 €** **262,81 €**

1.1.3 ADE010d — M³

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Saneamiento en la urbanización	1	26,460		0,750	19,845	
Arqueta de paso en la urbanización, 50x50x50 cm	6	1,000	1,000	0,750	4,500	
					24,345	24,345

Total m³ : **24,345** **27,00 €** **657,32 €**

1.1.4 ADR010 — M³

Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Saneamiento en la urbanización	1	5,150	5,140	0,750	19,853	
					19,853	19,853

Total m³ : **19,853** **26,31 €** **522,33 €**

1.1.5 ADR030 — M³

Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pavimento peatonal	1	36,150			36,150	
					36,150	36,150

Total m³ : **36,150** **29,20 €** **1.055,58 €**

Capítulo nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1.6 ADE010b M³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Saneamiento en la urbanización	1	26,460		0,750	19,845	
Arqueta de paso en la urbanización, 50x50x50 cm	6	1,000	1,000	0,750	4,500	
					24,345	24,345
Total m³ :			**24,345**	**39,99 €**		**973,56 €**

1.1.7 ADE010e M³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
zanja para vigas riostra o de atado		188,500	0,400	0,500	37,700	

Imagen xxx. Posible(s) imagen(es) para explicar mejor la justificación de la cimentación

					37,700	37,700
			Total m³ :	**37,700**	**30,76 €**	**1.159,65 €**

1.1.8 ADE010c M³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
zanja para vigas riostra o de atado		188,500	0,400	0,500	37,700	

Imagen xxx. Posible(s) imagen(es) para explicar mejor la justificación de la cimentación

					37,700	37,700
			Total m³ :	**37,700**	**30,76 €**	**1.159,65 €**

Parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno : **7.137,70 €**

Capítulo nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1.- Regularización

2.1.1 CRL010 M² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	536,27				536,270	
					536,270	536,270
			Total m² :	**536,270**	**9,26 €**	**4.965,86 €**

2.2.- Profundas

2.2.1 CPM010 M Micropilote de hasta 15 m de longitud y 219,1 mm de diámetro nominal, compuesto de perfil tubular con rosca, de acero EN ISO 11960 N-80, con límite elástico 562 N/mm², de 114,3 mm de diámetro exterior y 7,0 mm de espesor, y lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4 dosificada en peso, vertida por el interior de la armadura mediante sistema de inyección única global (IU); para cimentación, y carga manual a camión o contenedor de los restos de material de relleno y otros desperdicios producidos durante los trabajos.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el desplazamiento a la obra del personal especializado y el traslado del equipo entre diferentes emplazamientos dentro de la misma obra.
Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Limpieza y retirada de sobrantes. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud, tomada en el terreno antes de hormigonar, del micropilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado, sin incluir el exceso de lechada de cemento consumida sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del micropilote.

			Total m :	**429,000**	**95,45 €**	**40.948,05 €**

2.3.- Superficiales

2.3.1 CSL010 M³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En muro de cerramiento de la parcela	2	5,500	5,500	0,600	36,300	
					36,300	36,300
			Total m³ :	**36,300**	**269,98 €**	**9.800,27 €**

2.3.2 CEM010 M³ Encepado de hormigón armado, agrupando cabezas de micropilotes descabezados, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 80 kg/m³, correspondiente al conjunto de armaduras propias, de espera de los elementos de atado y centrado de cargas a que haya lugar, y de espera del pilar al que sirve de base para transmitir las cargas al micropilotaje. Incluso alambre de atar y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo del conjunto del encepado. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Limpieza final de la base del pilar.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas	475,77	1,000	1,000	0,600	285,462	
					285,462	285,462
			Total m³ :	**285,462**	**286,93 €**	**81.907,61 €**

2.4.- Arriostramientos

Capítulo nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.4.1 CAV010 M³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 79,451 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
viga de atado longitud total	1	188,550	0,400	0,500	37,710	
					37,710	37,710
			Total m³ :	**37,710**	**266,36 €**	**10.044,44 €**

2.5.- Nivelación

2.5.1 EHM010 M³ Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 50 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		290,000	0,500	0,800	116,000	
					116,000	116,000
			Total m³ :	**116,000**	**314,88 €**	**36.526,08 €**

2.5.2 CNE020 M² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en enano de cimentación, formado por chapas metálicas, amortizables en 150 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Enano de cimentación	2	50,000	0,400	0,600	24,000	
					24,000	24,000
			Total m² :	**24,000**	**17,45 €**	**418,80 €**

Parcial nº 2 Cimentaciones : 184.611,11 €

Capítulo nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.1.- Muro de carga de LM

3.1.1 FEA010 M² Muro de carga de 37 cm de espesor de fábrica armada de ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color rojo, 25x12x5 cm, resistencia a compresión 30 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 20 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².
Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. Limpieza.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

	Capas	Largo	Alto	-	Parcial	Subtotal
	12	5,500	18,800		1.240,800	
					1.240,800	1.240,800
			Total m² :	**1.240,800**	**98,74 €**	**122.516,59 €**

3.2.- Muro de carga de BTC

3.2.1 FNB010 M² Muro de carga de 14 cm de espesor de fábrica de bloque de tierra comprimida (BTC) para revestir, 29x14x10,5 cm, resistencia a compresión 5 N/mm², BTC 5, compuesto de tierras seleccionadas y cal hidráulica natural, recibida con mortero de cal aérea, arcilla y áridos seleccionados con granulometría de hasta 2 mm de diámetro, confeccionado en obra, con piezas especiales tales como medios bloques y tres cuartos de bloques.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la formación de los dinteles de los huecos del paramento ni la barrera anticapilaridad.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de huecos. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

	Capas	Largo	Alto	-	Parcial	Subtotal
	8	50,000	11,500		4.600,000	
					4.600,000	4.600,000
			Total m² :	**4.600,000**	**71,33 €**	**328.118,00 €**

3.3.- Elementos de CLT

3.3.1.- Escaleras CLT

3.3.1.1 EMD040b Ud Escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia de 110 cm de anchura, con 17 peldaños de panel contralaminado de madera (CLT) formado por tres capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, compuesta por meseta rectangular de 1100x2300x60 mm, acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies), huellas de 1100x360x60 mm, con acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies) y tabicas de 1100x110x60 mm, con acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies). Incluso elementos de fijación. Trabajada en taller y colocada en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la descarga de la escalera, por medio de eslingas.
Incluye: Replanteo y trazado de huellas y tabicas. Preparación de la escalera para su descarga. Colocación y fijación provisional de la escalera. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Fijación definitiva de la escalera.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	12				12,000	
					12,000	12,000
				Total Ud :	**2.349,42 €**	**28.193,04 €**

3.3.1.2 EMD040 Ud Escalera recta de un tramo de 110 cm de anchura, con 17 peldaños de panel contralaminado de madera (CLT) formado por tres capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, compuesta por, huellas de 1100x360x60 mm, con acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies) y tabicas de 1100x110x60 mm, con acabado superficial calidad vista para viviendas en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies). Incluso elementos de fijación. Trabajada en taller y colocada en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la descarga de la escalera, por medio de eslingas.
Incluye: Replanteo y trazado de huellas y tabicas. Preparación de la escalera para su descarga. Colocación y fijación provisional de la escalera. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Fijación definitiva de la escalera.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total Ud :	**1.982,95 €**	**1.982,95 €**

Capítulo nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.3.2.- Muros de carga CLT150

3.3.2.1 EMD010b M² Muro estructural de panel contralaminado de madera (CLT), de superficie media mayor de 6 m², de 150 mm de espesor, formado por cinco capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad no vista en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies) y pino silvestre (Pinus sylvestris), clase de servicio 1 y 2, según UNE-EN 1995-1-1, Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, conductividad térmica 0,13 W/(mK), densidad 490 kg/m³, calor específico 1600 J/kgK, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 20 contenido de humedad a la entrega del 12% (+/- 2%), clase resistente C24 y módulo de elasticidad paralelo de 12500 N/mm², con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; desolidarización con banda resiliente, de caucho EPDM expandido, de 7 mm de espesor y 115 mm de anchura, para reducción de ruido de impactos en 4 dBA, según UNE-EN ISO 10140, fijada con grapas; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster; resolución de encuentros, con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo, sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster y sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico sin disolventes, con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora, a base de una dispersión acrílica sin disolventes; fijación de paneles con elementos de fijación mecánica, "ROTHOBLAAS", de acero galvanizado tipo DX51D+Z275N. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la descarga del panel, por medio de eslingas.
Incluye: Replanteo y marcado de ejes. Colocación de la banda desolidarizadora. Preparación de los paneles para su descarga. Colocación y fijación provisional de los paneles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Fijación definitiva de los paneles. Resolución de encuentros.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds.				Parcial	Subtotal
	1.029	panel 6m2	-	-	171,843	
					171,843	171,843
		Total m² :	**171,843**	**193,37 €**		**33.229,28 €**

3.3.3.- Vigas de apoyo de CLT150

3.3.3.1 EMD020bb M² Panel contralaminado de madera (CLT), de superficie media mayor de 6 m², de 100 mm de espesor, formado por cinco capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad no vista en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies) y pino silvestre (Pinus sylvestris), clase de servicio 1 y 2, según UNE-EN 1995-1-1, Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, conductividad térmica 0,13 W/(mK), densidad 490 kg/m³, calor específico 1600 J/kgK, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 20, contenido de humedad a la entrega del 12% (+/- 2%), clase resistente C24 y módulo de elasticidad paralelo de 12500 N/mm², con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; desolidarización con banda resiliente, de caucho EPDM extruido, de 5 mm de espesor y 95 mm de anchura, para reducción de ruido de impactos en 4 dBA, según UNE-EN ISO 10140, fijada con grapas; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster; resolución de encuentros, mediante sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico sin disolventes, con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora, a base de una dispersión acrílica sin disolventes; fijación de paneles con tornillos de cabeza redonda, de acero galvanizado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la descarga del panel, por medio de eslingas.
Incluye: Replanteo y marcado de ejes. Colocación de la banda desolidarizadora. Preparación de los paneles para su descarga. Colocación y fijación provisional de los paneles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Fijación definitiva de los paneles. Resolución de encuentros.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

Uds.	Largo	panel 6m2	Alto	Parcial	Subtotal
283	1,300	0,167	1,000	61,439	
				61,439	61,439
	Total m² :	**61,439**		**152,97 €**	**9.398,32 €**

Capítulo nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.3.3.2 EMD020b M² Panel contralaminado de madera (CLT), de superficie media mayor de 6 m², de 150 mm de espesor, formado por cinco capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad no vista en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies) y pino silvestre (Pinus sylvestris), clase de servicio 1 y 2, según UNE-EN 1995-1-1, Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, conductividad térmica 0,13 W/(mK), densidad 490 kg/m³, calor específico 1600 J/kgK, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 20, contenido de humedad a la entrega del 12% (+/- 2%), clase resistente C24 y módulo de elasticidad paralelo de 12500 N/mm², con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; desolidarización con banda resiliente, de caucho EPDM extruido, de 5 mm de espesor y 95 mm de anchura, para reducción de ruido de impactos en 4 dBA, según UNE-EN ISO 10140, fijada con grapas; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster; resolución de encuentros, mediante sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico sin disolventes, con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora, a base de una dispersión acrílica sin disolventes; fijación de paneles con tornillos de cabeza redonda, de acero galvanizado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la descarga del panel, por medio de eslingas.
Incluye: Replanteo y marcado de ejes. Colocación de la banda desolidarizadora. Preparación de los paneles para su descarga. Colocación y fijación provisional de los paneles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Fijación definitiva de los paneles. Resolución de encuentros.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds.	Largo	panel 6m2	Alto	Parcial	Subtotal
	228	1,300		0,600	177,840	
					177,840	177,840
			Total m² :	**177,840**	**185,00 €**	**32.900,40 €**

3.3.3.3 EMM010b Kg Herrajes de acero inoxidable AISI 304 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 304, para ensamble de estructuras de madera, colocados en obra.
Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	panel 6m2	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	100	0,167			16,700	
					16,700	16,700
			Total kg :	**16,700**	**17,33 €**	**289,41 €**

3.3.4.- Forjados de CLT200

3.3.4.1 EMD020 M² Forjado de panel contralaminado de madera (CLT), de superficie media mayor de 6 m², de 200 mm de espesor, formado por siete capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad vista para uso industrial en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies), clase de servicio 1 y 2, según UNE-EN 1995-1-1, Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, conductividad térmica 0,13 W/(mK), densidad 490 kg/m³, calor específico 1600 J/kgK, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 20, contenido de humedad a la entrega del 12% (+/- 2%), clase resistente C24 y módulo de elasticidad paralelo de 12500 N/mm², con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; desolidarización con banda resiliente, de caucho EPDM extruido, de 5 mm de espesor y 95 mm de anchura, para reducción de ruido de impactos en 4 dBA, según UNE-EN ISO 10140, fijada con grapas; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster; resolución de encuentros, mediante sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico sin disolventes, con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora, a base de una dispersión acrílica sin disolventes; fijación de paneles con tornillos de cabeza redonda, de acero galvanizado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la descarga del panel, por medio de ganchos con tornillos.
Incluye: Replanteo y marcado de ejes. Colocación de la banda desolidarizadora. Preparación de los paneles para su descarga. Colocación y fijación provisional de los paneles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Fijación definitiva de los paneles. Resolución de encuentros.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds.	panel 6m2	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	138,39	0,167			23,111	
					23,111	23,111
			Total m² :	**23,111**	**241,09 €**	**5.571,83 €**

3.3.4.2 EMM010d Kg Herrajes de acero inoxidable AISI 304 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 304, para ensamble de estructuras de madera, colocados en obra.
Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	100				100,000	
					100,000	100,000
			Total kg :	**100,000**	**17,33 €**	**1.733,00 €**

Capítulo nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.3.5.- Forjados de paneles de CLT400

3.3.5.1 EMD021 M² Panel contralaminado de madera (CLT), aligerado, con aislamiento incorporado, de superficie media mayor de 6 m², de 300 mm de espesor, formado por cinco capas: dos capas de tablas de madera en cada una de sus caras, unidas entre sí por medio de montantes de madera, de 60x200 mm de sección, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad no vista en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies) y pino silvestre (Pinus sylvestris) y una capa de aislamiento termoacústico entre los montantes, de panel de fibras de madera, de 200 mm de espesor, clase de servicio 1 y 2, según UNE-EN 1995-1-1, Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, resistencia térmica 5,07 m²K/W, densidad 284,67 kg/m³, clase resistente C24 y módulo de elasticidad paralelo de 11000 N/mm²; refuerzo de juntas entre paneles, con lengüeta de madera microlaminada para ensamblado de paneles, fijada en ambas direcciones con tornillos de cabeza ancha, de cabeza redonda de acero galvanizado, con un ángulo de inclinación de 45º; resolución de encuentros, mediante sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico sin disolventes, con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora, a base de una dispersión acrílica sin disolventes. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la descarga del panel, por medio de eslingas.
Incluye: Replanteo y marcado de ejes. Preparación de los paneles para su descarga. Colocación y fijación provisional de los paneles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Fijación definitiva de los paneles. Resolución de encuentros.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds.	panel 6m2	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5.945				5.945,000	
					5.945,000	5.945,000
			Total m² :	**5.945,000**	**148,20 €**	**881.049,00 €**

3.3.6.- Pilares de tipo individual

3.3.6.1 EMS120c M Pilar de madera laminada encolada homogénea de abeto rojo (Picea abies) procedente del Norte y Nordeste de Europa, de 40 mm de espesor de las láminas, de 200x400 mm de sección, clase resistente GL-24h y clase E1 en emisión de formaldehído según UNE-EN 14080; para clase de uso 1 según UNE-EN 335, con protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 según UNE-EN 351-1, con acabado cepillado.
Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6		4,000	7,000	168,000	
					168,000	168,000
			Total m :	**168,000**	**104,94 €**	**17.629,92 €**

3.3.6.2 EMM031d Ud Pie de pilar en U para pilar circular, de acero UNE-EN 10025 S235JR, con protección Z275 frente a la corrosión, de 100 mm de diámetro mm en la zona a conectar con el pilar, perno de 20 mm de diámetro y 200 mm de longitud, embutido en el hormigón fresco y 3 mm de espesor; formando un apoyo fijo de 130 mm de altura para pilar de madera; y fijado al pilar con 60 tornillos autoperforantes para madera, de 3,5 mm de diámetro y 40 mm de longitud, de acero galvanizado con revestimiento de cromo.
Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta 0	14	1,000			14,000	
					14,000	14,000
			Total Ud :	**14,000**	**40,69 €**	**569,66 €**

3.3.6.3 EMM010c Kg Herrajes de acero inoxidable AISI 304 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 304, para ensamble de estructuras de madera, colocados en obra.
Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	14				14,000	
					14,000	14,000
			Total kg :	**14,000**	**17,33 €**	**242,62 €**

3.3.7.- Pilares de tipo cajon

Capítulo nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.3.7.1 EMD010c M² Muro estructural de panel contralaminado de madera (CLT), de superficie media mayor de 6 m², de 150 mm de espesor, formado por cinco capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad no vista en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies) y pino silvestre (Pinus sylvestris), clase de servicio 1 y 2, según UNE-EN 1995-1-1, Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, conductividad térmica 0,13 W/(mK), densidad 490 kg/m³, calor específico 1600 J/kgK, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 20 contenido de humedad a la entrega del 12% (+/- 2%), clase resistente C24 y módulo de elasticidad paralelo de 12500 N/mm², con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; desolidarización con banda resiliente, de caucho EPDM expandido, de 7 mm de espesor y 115 mm de anchura, para reducción de ruido de impactos en 4 dBA, según UNE-EN ISO 10140, fijada con grapas; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster; resolución de encuentros, con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo, sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster y sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico sin disolventes, con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora, a base de una dispersión acrílica sin disolventes; fijación de paneles con elementos de fijación mecánica, "ROTHOBLAAS", de acero galvanizado tipo DX51D+Z275N. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la descarga del panel, por medio de eslingas.
Incluye: Replanteo y marcado de ejes. Colocación de la banda desolidarizadora. Preparación de los paneles para su descarga. Colocación y fijación provisional de los paneles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Fijación definitiva de los paneles. Resolución de encuentros.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	79				79,000	
					79,000	79,000
			Total m² :	**79,000**	**193,37 €**	**15.276,23 €**

3.3.7.2 EMD100 M Apoyo de muro estructural de panel contralaminado de madera (CLT), sobre cimentación de hormigón, formado por: impermeabilización de la cimentación con lámina bituminosa autoadhesiva, de 1 mm de espesor, de aplicación en frío, de hasta 60 cm de desarrollo; apoyo de los paneles mediante durmiente de 38x89 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 4, según UNE-EN 335, acabado cepillado, con humedad inferior al 20%, fijado a la cimentación con tornillos estructurales de acero cincado; protección del panel frente a la humedad por capilaridad con banda de sellado de caucho sintético EPDM de 100 mm de anchura; e impermeabilización exterior del encuentro con lámina bituminosa autoadhesiva, de 1,5 mm de espesor, de aplicación en frío, de hasta 40 cm de anchura. Incluso limpieza y preparación de la superficie, acabado superficial fratasado con esponja o fratás y curado, mermas, cortes, solapes de las láminas asfálticas y banda de sellado.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye los paneles contralaminados de madera (CLT) ni los elementos de fijación de los paneles a la estructura.
Incluye: Replanteo y marcado de ejes. Limpieza y preparación de la superficie. Corte y preparación de las láminas. Colocación de la impermeabilización de la cimentación. Replanteo, nivelación y fijación de los durmientes. Colocación de la banda de estanqueidad. Colocación de la impermeabilización exterior.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

			Total m :	**429,000**	**81,78 €**	**35.083,62 €**

3.3.7.3 EMD010 M² Muro estructural de panel contralaminado de madera (CLT), de superficie media menor de 6 m², de 100 mm de espesor, formado por tres capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad vista para viviendas en una cara, de madera de abeto rojo (Picea abies) y calidad no vista en la otra cara, de madera de abeto rojo (Picea abies) y pino silvestre (Pinus sylvestris), clase de servicio 1 y 2, según UNE-EN 1995-1-1, Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, conductividad térmica 0,13 W/(mK), densidad 490 kg/m³, calor específico 1600 J/kgK, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 20 contenido de humedad a la entrega del 12% (+/- 2%), clase resistente C24 y módulo de elasticidad paralelo de 12500 N/mm², con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; desolidarización con banda resiliente, de caucho EPDM extruido, de 5 mm de espesor y 95 mm de anchura, para reducción de ruido de impactos en 4 dBA, según UNE-EN ISO 10140, fijada con grapas; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster; resolución de encuentros, con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo, sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster y sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico sin disolventes, con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora, a base de una dispersión acrílica sin disolventes; fijación de paneles con elementos de fijación mecánica, de acero galvanizado tipo DX51D+Z275N. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la descarga del panel, por medio de ganchos con tornillos.
Incluye: Replanteo y marcado de ejes. Colocación de la banda desolidarizadora. Preparación de los paneles para su descarga. Colocación y fijación provisional de los paneles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Fijación definitiva de los paneles. Resolución de encuentros.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	79				79,000	
					79,000	79,000
			Total m² :	**79,000**	**197,52 €**	**15.604,08 €**

Capítulo nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.3.7.4	EMM031	Ud	Pie de pilar en U para pilar circular, de acero UNE-EN 10025 S235JR, con protección Z275 frente a la corrosión, de 100 mm de diámetro mm en la zona a conectar con el pilar, perno de 20 mm de diámetro y 200 mm de longitud, embutido en el hormigón fresco y 3 mm de espesor; formando un apoyo fijo de 130 mm de altura para pilar de madera; y fijado al pilar con 60 tornillos autoperforantes para madera, de 3,5 mm de diámetro y 40 mm de longitud, de acero galvanizado con revestimiento de cromo. Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta 0	79	1,000			79,000	
					79,000	79,000
		Total Ud :	**79,000**		**40,69 €**	**3.214,51 €**

3.3.7.5	EMM010	Kg	Herrajes de acero inoxidable AISI 304 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 304, para ensamble de estructuras de madera, colocados en obra. Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2.500	0,300	0,020	0,500	7,500	
					7,500	7,500
		Total kg :	**7,500**		**17,33 €**	**129,98 €**

3.4.- Vigas, zunchos y bastidores metálicos

3.4.1	EAV010b	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

	m lin	-	KG/m	-	Parcial	Subtotal
	107,24		43,260		4.639,202	
					4.639,202	4.639,202
		Total kg :	**4.639,202**		**2,91 €**	**13.500,08 €**

3.4.2	EAV010d	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

	m lin	-	KG/m	-	Parcial	Subtotal
	600		22,960		13.776,000	
					13.776,000	13.776,000
		Total kg :	**13.776,000**		**2,91 €**	**40.088,16 €**

3.4.3	EAV010c	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

	m lin	-	KG/m	-	Parcial	Subtotal
	14,48		13,220		191,426	
					191,426	191,426
		Total kg :	**191,426**		**2,91 €**	**557,05 €**

3.4.4	EAV010e	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

	m lin	-	KG/m	-	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

			140	10,600	1.484,000	
					1.484,000	1.484,000
			Total kg :	**1.484,000**	**2,91 €**	**4.318,44 €**

3.4.5	EAV010f	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

	m lin	-	KG/m	-	Parcial	Subtotal
	191,8		39,500		7.576,100	
					7.576,100	7.576,100
		Total kg :	**7.576,100**		**2,91 €**	**22.046,45 €**

3.4.6	EAV010	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

	m lin	-	KG/m	-	Parcial	Subtotal
	282,76		17,200		4.863,472	
					4.863,472	4.863,472
		Total kg :	**4.863,472**		**2,91 €**	**14.152,70 €**

Parcial nº 3 Estructuras : **1.627.395,32 €**

Presupuesto de ejecución material

1 Acondicionamiento del terreno		7.137,70 €
1.1.- Movimiento de tierras en edificación		7.137,70 €
2 Cimentaciones		184.611,11 €
2.1.- Regularización		4.965,86 €
2.2.- Profundas		40.948,05 €
2.3.- Superficiales		91.707,88 €
2.4.- Arriostramientos		10.044,44 €
2.5.- Nivelación		36.944,88 €
3 Estructuras		1.627.395,32 €
3.1.- Muro de carga de LM		122.516,59 €
3.2.- Muro de carga de BTC		328.118,00 €
3.3.- Elementos de CLT		1.082.097,85 €
3.3.1.- Escaleras CLT		30.175,99 €
3.3.2.- Muros de carga CLT150		33.229,28 €
3.3.3.- Vigas de apoyo de CLT150		42.588,13 €
3.3.4.- Forjados de CLT200		7.304,83 €
3.3.5.- Forjados de paneles de CLT400		881.049,00 €
3.3.6.- Pilares de tipo individual		18.442,20 €
3.3.7.- Pilares de tipo cajon		69.308,42 €
3.4.- Vigas, zunchos y bastidores metálicos		94.662,88 €
Total .....:		1.819.144,13 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS DIECINUEVE MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

VALENCIA , Septiembre 2024

Arquitecto

David Melero García-Azorín

CTE

Proyecto SEMILLA
Edificio residencial + productivo
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

CTE DB SI
Hoja núm. 1

CTE DB SI

Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio

Datos Arquitecto
David Melero García-Azorín

TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto [1]	Tipo de obras previstas [2]	Alcance de las obras [3]	Cambio de uso [4]
PROYECTO DE OBRA	**OBRA NUEVA**	**TOTAL**	**-**

[1] Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...
[2] Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...
[3] Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...
[4] Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Datos Arquitecto
David Melero García-Azorín

1. SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

1.1. Compartimentación en sectores de incendio

1 La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

TABLA 1.2 – Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio [(1) (2)]

ELEMENTO	RESISTENCIA AL FUEGO			
	PLANTAS BAJO RASANTE	PLANTAS SOBRE RASANTE EN EDIFICIO CON ALTURA DE EVACUACIÓN:		
		H ≤ 15 m	15 < H ≤ 28 m	H > 28 m
Paredes y techos [(3)] que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: [(4)]				
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo.	EI 120	EI 60	**EI 90**	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	**EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.**			

(1) Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo.

Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

(2) Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las pare-des, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(7) EI 180 si es un aparcamiento robotizado.

Se cumplen las condiciones y requisitos exigidos.

1.2. Locales de Riesgo Especial

1 Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

2 Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Se cumplen *las condiciones y requisitos exigidos.*

1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación

1 La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

2 La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i «o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i «o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

Se cumplen las condiciones establecidas.

1.4. Reacción al fuego de elementos constructivos decorativos y de mobiliario

1 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

2 Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

TABLA 4.1 – Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

SITUACIÓN DEL ELEMENTO	REVESTIMIENTOS [1]	
	DE TECHOS Y PAREDES [2][3]	DE SUELOS [2]
Zonas ocupables[4]	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recinto de riesgo especial [5]	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2 [6]

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

Se cumplen las condiciones establecidas.

3 Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 “Tejidos recubiertos de caucho plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares” o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007.

No procede, no se encuentran cerramientos textiles o similares en el proyecto.

4 En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.:

Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2015 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”.
- UNE-EN 1021-2:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.

No procede, no se proyectan elementos decorativos y de mobiliario de estas características.

2. SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

2.1. Medianerías y fachadas

1 Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

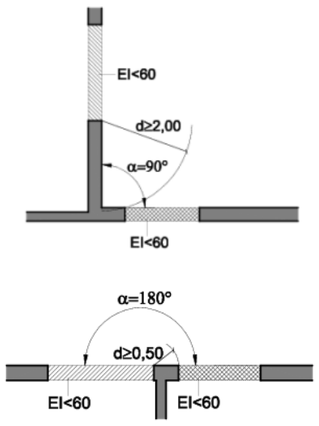
Se cumple, los elementos separadores (medianeras) son EI 120.

2 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo α, la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

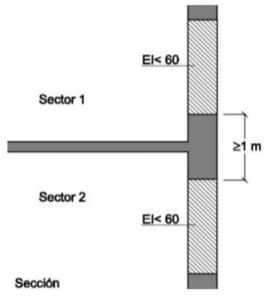
α	0º	45º	60º	90º	135º	**180º**
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	**0,50**

Se cumplen las exigencias previstas. El edificio se encuentra en su fachadas Norte y Sur con los edificios colindantes de ambas calles a las que sirve el proyecto formando un ángulo de 180º, los puntos que no sean EI 60 están a una distancia superior a 50 cm.



3 Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

Se cumplen las exigencias previstas. El edificio cumple las dimensiones regeridas de proteccion ante propagación vertical de fuego



4 La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

Se cumplen las exigencias previstas para fachadas de altura superior 18 m.

5 Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura hasta 28 m;
- A2-s3,d0 en fachadas de altura superior a 28 m.

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separan sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

Se cumplen las exigencias previstas para fachadas ventiladasde altura hasta 28 m.

6 En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

Se cumplen las exigencias previstas dado que la fachada tiene una altura superior a 18 m.

2.2. Cubiertas

1 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.

Se cumplen las exigencias previstas para la cubierta, la resistencia al fuego de la cubierta es superior a REI 60 en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante.

2 En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥ 2,50	2,00	1,75	1,5	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

Se cumplen las exigencias previstas

3 Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

Se cumplen las exigencias previstas para la cubierta.

3. SI 3 - EVACUACIÓN DE OCUPANTES

2.3. Compatibilidad de los elementos de evacuación

1 Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m^2, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,

b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

2 Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m^2 y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro.

Se cumplen las exigencias

2.4. Cálculo de la ocupación

1 Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

2 A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

ESTANCIA	SUPERFICIE UTIL (m^2)	DENSIDAD DE OCUPACIÓN (m^2/pers.)	OCUPACIÓN
Hall 1 PB	67,71	2	34
Hall 2 PB	52,34	2	27
Baño PB	23,07	3	8
Baño PL1	24,72	3	9
Baño adaptado 1 PB	6,06	3	2
Baño adaptado 2 PL1	5,3	3	2
Talleres de cocina PB	230,10	5	47
Piscinas de filtrado PB	142,63	Ocupación alternativa 50	3
Hidrocultivos PB	601,24	Ocupación alternativa 50	13
Hidrocultivos PL2	280,46	Ocupación alternativa 50	6
Hidrocultivos PL3	185,95	Ocupación alternativa 50	4
Salón de comunidad PL1	73,07	2	37
Planta de procesado PL1	221,5	10	23
Terraza 1	50,26	10	6
Terraza 2	178,1	10	18
Terraza 3	146,68	Ocupación alternativa 50	3
Terraza + hidrocultivos 1	511,43	Ocupación alternativa 50	11
Terraza + hidrocultivos 2	286,11	Ocupación alternativa 50	6
Viviendas tipo A	71,35 x4	20	12 (total)
Viviendas tipo B	91,57x4	20	12 (total)
Viviendas tipo C	74,42 x4	20	12 (total)
Viviendas tipo D	80,34 x4	20	12 (total)
		OCUPACIÓN TOTAL	**288personas**

La ocupación prevista en función de las densidades de ocupación de la DB-SI es de **288 personas.**

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

1 En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

TABLA 3.1 – Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación (1)

NÚMERO DE SALIDAS	CONDICIONES
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m^2.
	La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.
	La longitud de **los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m**, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio (2), o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente (3)	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

(1) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(2) Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.

(3) La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:

- en el caso de edificios de Uso Residencial Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.

- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente

Se cumplen las exigencias de evacuación.

2.6. Dimensionado de los medios de evacuación

3.4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

1 Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

2 A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

3 En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160 A.

3.4.2 Cálculo

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

TABLA 4.1 – Dimensionado de los elementos de la evacuación

TIPO DE ELEMENTO	DIMENSIONADO	PROYECTO
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ [(1)] $\geq 0{,}80$ m [(2)] La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.	**CUMPLE** Salida de edifico a espacio exterior A ≥ 0,80mts
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1{,}00$ m [(3)(4)(5)]	**CUMPLE** Todos los pasillos situados en el recorrido de evacuación tienen un ancho A ≥ 1,00mts
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. [(6)]	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, A ≥ 30 cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, A ≥ 30 cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: A ³ 50 cm. [(7)] Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.	No procede
Escaleras no protegidas [(8)] - evacuación descendente - evacuación ascendente	$A \geq P / 160$ [(9)] $A \geq P / (160\text{-}10h)$ [(9)]	**CUMPLE** Las escaleras no protegidas más desfavorables cumplen A = 1,10mts
Escaleras protegidas	$E \leq 3\,S + 160\,A_s$ [(9)]	No procede
Pasillos protegidos	$P \leq 3\,S + 200\,A_s$ [(9)]	No procede
En zonas al aire libre: - Pasos, pasillos y rampas - Escaleras	$A \geq P / 600$ [(10)] $A \geq P / 480$ [(10)]	**CUMPLE** Las zonas al aire libre más desfavorables cumplen A ≥ 1,50mts

A = Anchura del elemento, [m]

A_s = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

h = Altura de evacuación ascendente, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

(1) La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.

(2) En uso hospitalario A ≥ 1,05 m, incluso en puertas de habitación.

(3) En uso hospitalario A ≥ 2,20 m (≥ 2,10 m en el paso a través de puertas).

(4) En establecimientos de uso Comercial, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:

a) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada excede de 400 m2:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:

entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: A ≥ 4,00 m.

en otros pasillos: A ≥ 1,80 m.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: A ≥ 1,40 m.

b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de 400 m2:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:

entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: A ≥ 3,00 m.

en otros pasillos: A ≥ 1,40 m.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: A ≥ 1,20 m.

(5) La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.

(6) Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.

(7) No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida del recinto.

(8) Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de recintos cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.

(9) La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1.

(10) Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un sector de riesgo mínimo (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.

2.7. Protección de las escaleras

1 En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Uso previsto : Condiciones según tipo de protección de **la escalera No protegida** (h = altura de evacuación de la escalera)

Residencial Vivienda = h ≤ 14 m

Se cumplen las exigencias de evacuación.

2.8. Puertas situadas en recorridos de evacuación

1 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.

2 Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

3 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

4 Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

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

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

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilobatiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

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

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE 85121:2018.

Se cumplen las características previstas de las puertas situadas en recorridos de evacuación.

1. La puerta prevista como salida del edifico abrirá en el sentido de la evacuación, será abatible con eje de giro vertical y su sistema de apertura consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

2.9. Señalización de los medios de evacuación

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

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

b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.

h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Se cumplen las características previstas para la señalización de los medios de evacuación.

2.10. Control del humo de incendio

1 En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;

b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;

c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

2 El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2017 y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas con una aportación máxima de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrase mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60 .

c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

No procede al no estar incluido en ninguno de los supuestos.

2.11. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

1 En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m^2, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;

- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

En terminales de transporte podrán utilizarse bases estadísticas propias para estimar el número de plazas reservadas a personas con discapacidad.

2 Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

3 Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

4 En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

Se cumplen las características previstas

Datos Arquitecto
David Melero García-Azorín

4. SI 4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

INSTALACIÓN PCI	EXIGENCIA	JUSTIFICACIÓN Y DOTACIÓN
En general		
Extintores	Sí	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[(1)] de este DB
Bocas de incendio equipadas	No	En zonas de riesgo alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1[(1)], en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas [(2)]
Ascensor de emergencia	No	En plantas cuya *altura de evacuación* exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	No	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m2 y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m² Al menos un hidrante hasta 10.000 m2 de superficie construida y uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. [(3)]
Instalación automática de extinción	No	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso[(4)] En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 ºC y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Residencial		
Columna seca[(5)]	No	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	No	Si la altura de evacuación excede de 50 m. [(6)]
Hidrantes exteriores	No	Si la superficie construida excede de 1.000 m^2.Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m2 . Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción.[(3)]

(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.

(3) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

(4) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(5) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(6) El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).

Las instalaciones de protección contra incendio quedan representadas en la **documentación gráfica** del presente proyecto.

2.12. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

1 La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

Se cumplen las características previstas para la señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendio.

Datos Arquitecto
David Melero García-Azorín

5. SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

2.13. Condiciones de aproximación y entorno.

1.1.1. Aproximación a los edificios

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

a) anchura mínima libre 3,5 m;

b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;

c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

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

Se cumplen las condiciones de aproximación y entorno.

Vial 1 de aproximación al edificio — Ancho: 4,76 > 3,50 m
(C/ Baja) — Altura > 4,50 m (no existen obstáculos en altura)
Capacidad portante del vial > 20 kN/m²

Vial 2 de aproximación al edificio — Ancho: 3,55 > 3,50 m
(C/ Salinas) — Altura > 4,50 m (no existen obstáculos en altura)
Capacidad portante del vial > 20 kN/m²

5.1.2 Entorno de los edificios

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

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

Se cumplen las características requeridas.

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

Se cumplen las características requeridas.

4 En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

No procede, no se instalará columna seca.

5 En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

No procede.

6 En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;

b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;

c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

No procede.

2.14. Accesibilidad por fachada

1 Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;

b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Se cumplen las características requeridas.

6. SI 6 - RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

2.15. Generalidades

1 La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2 En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anejos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3 Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4 En las normas UNE-EN 1992-1-2:2011, UNE-EN 1993-1-2:2016, UNE-EN 1994-1-2:2016, UNE-EN 1995-1-2:2016, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5 Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6 En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 842/2013 de 31 de octubre.

7 Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2.16. Resistencia al fuego de la estructura

1 Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

2 En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

3 En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

2.17. Elementos estructurales principales

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

a) 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

b) 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
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo.	R 120 (3)	R 60	**R 90**	R 120

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

2 La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².

3 Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

Se cumplirán las condiciones establecidas. La resistencia al fuego de los elementos estructurales será R60.

2.18. Elementos estructurales secundarios

1 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.

2 Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando se acredite que el elemento textil, además de ser nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007, según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, presenta, en todas sus capas de cubrición, una perforación de superficie igual o mayor que 20 cm2 tras el ensayo definido en la norma UNE-EN 14115:2002.

Se cumplen las características requeridas.

2.19. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

1 Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

2 Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

3 Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartado 4.2.2.

4 Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

5 Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot E_d$$

siendo: E_d Efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal);

η_{fi} Factor de reducción.

donde el factor fi se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = (G_k + \psi_{1,1} \cdot Q_{K,1}) / (\gamma_G \cdot G_K + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1})$$

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} \cdot Q_{K,1}}{\gamma_G \cdot G_K + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1}}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

2.20. Determinación de la resistencia al fuego

1 La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

a) comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;

b) obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.

c) mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 842/2013 de 31 de octubre.

2 En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

3 Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

4 Si el anejo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad:

$$\gamma_{M,fi} = 1 \quad \gamma_{M,fi}=1$$

5 En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado ⌣fi, definido como:

$$\mu_{fi} = E_{fi,d} / R_{fi,d,0}$$

siendo: $R_{fi,d,0}$ Resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial t=0, a temperatura normal.

CTE DB SUA

Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Datos Arquitecto
David Melero García-Azorín

1. SUA 1 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1.1 Resbaladicidad de los suelos

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

	Clase	
	NORMA	**PROY**
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	**Se cumplen**
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	No procede
Zonas interiores húmedas con pendiente < 6%	2	**Se cumplen**
Zonas interiores húmedas con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	No procede
Zonas exteriores, piscinas (1), duchas	3	**Se cumple**

(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.

1.2 Discontinuidades en el pavimento

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

	NORMA	**PROY**
El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, excepto en zonas de uso restringido o exteriores.	Diferencia de nivel < 4 mm	**Se cumple**
Pendiente máxima para desniveles ≤ 55 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	pendiente ≤ 25 %	**Se cumplen**
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	**Se cumple**
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	**Se cumple**
N.º de escalones mínimo en zonas de circulación. 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 salidas del edificio • En el acceso a un estrado o escenario	3	**Se cumple**

1.3 Desniveles

Protección de los desniveles

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota mayor de 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.	**Se cumple**
Señalización visual y táctil en zonas de uso público donde las diferencias de nivel no excedan de 55 cm pero que sean susceptibles de causar caídas.	No procede

Graderíos en descenso desde una zona de circulación

Si se dispone un graderío en descenso desde una zona de circulación, aunque el nivel de la primera grada sea inferior a 55 cm será necesario disponer una barrera de protección a menos que la superficie de ese primer desnivel tenga una profundidad suficiente para que no exista el riesgo de que una persona que caiga accidentalmente desde la zona de circulación vuelva a caer desde esa superficie (p.ej 1 m).	No procede

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:	NORMA	PROYECTO
diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	*Se cumplen*
resto de los casos	≥ 1.100 mm	
huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

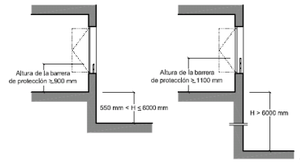
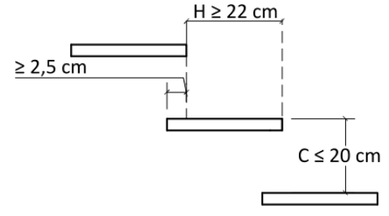


Figura 3.1. Barreras de protección de ventanas

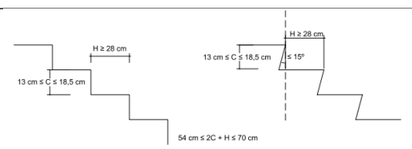
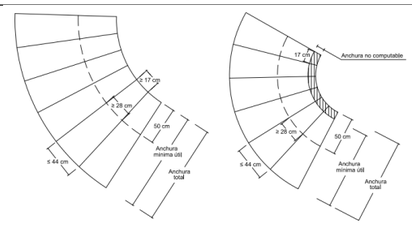
Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Características constructivas	NORMA	PROYECTO
	No serán escalables	
No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	300 ≥ Ha ≤ 800 mm	**Se cumplen**
Limitación de las aberturas al paso de una esfera	Ø ≤ 100 mm	
Alturas barreras de protección delante de asientos fijos si se incorpora un elemento horizontal de 50 cm de anchura y 50 cm de altura.	≤ 700 mm	

1.4 Escaleras y rampas

	NORMA	PROY
La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo	Anchura de cada tramo < 0,80 m	**Se cumple**
La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.	Contrahuella será de 20 cm, como máximo. La huella de 22 cm, como mínimo.	**Se cumplen**
Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45º y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.	 Figura 4.1.	No procede
Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos	-	**Se cumple**

1.5 **Peldañeado**

	NORMA	PROY
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 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm	Huella > 28cm Contrahuella < 18.5 cm 54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm	**Se cumple**
No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15º con la vertical (véase figura 4.2).	 Figura 4.2.	**Se cumplen**
En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior (véase figura 4.3). Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.	 Figura 4.3.	No procede
La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.	-	**Se cumple**

1.6 **Tramos**

	NORMA	PROY
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.	H Tramo < 2,25m	**Se cumple**
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.	-	**Se cumplen**
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 ± 1 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.	contrahuella no variará más de ± 1 cm	**Se cumplen**
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.	Ancho de escalera > 1m	**Se cumplen**
La anchura de la escalera 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. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.	Salientes de obstáculos < 12 cm	**Se cumplen**

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
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento		1,00 (1)			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria *Pública concurrencia* y *Comercial*		0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	1,10
Sanitario	Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90º o mayores	1,40			
	Otras zonas	1,20			
Casos restantes		0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	

(1) En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

(2) Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo

1.7 **Mesetas**

	NORMA	PROY
Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.	Ancho de tramo > 1m	**Se cumple**
Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). 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.	-	**Se cumplen**
En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido obligue a giros de 180º será de 1,60 m, como mínimo.	-	No procede
En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.	Ancho de pasillo > 1m	**Se cumplen**

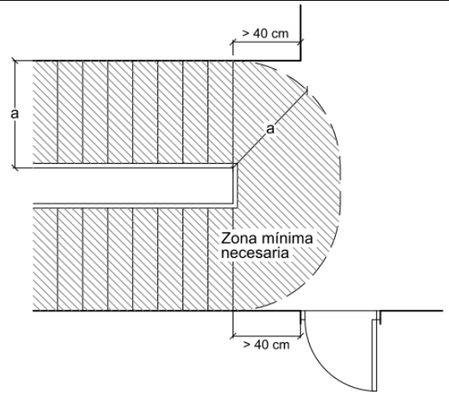


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

1.8 Pasamanos

	NORMA	PROY
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 .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.	Anchura libre > 1,20 m,	No procede
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.	Separación entre pasamanos < 4 m	**Se cumplen**
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.	-	No procede
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.	90 < Altura de pasamanos > 110cm	**Se cumplen**
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.	Paramento al menos 4 cm	**Se cumplen**

1.9 Rampas

No procede, dado que no existen rampas en el presente proyecto.

1.10 Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. (véase figura 5.1);

b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

Se cumplen los requisitos ya que no se superan los limites establecidos.

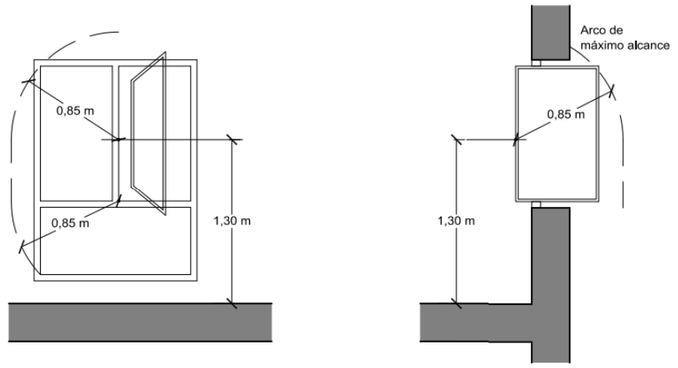


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

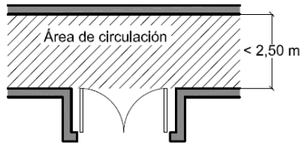
2. SUA 2 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

2.1 Riesgo de impacto

2.1.1 Con elementos fijos

NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
≥ 2.100 mm	No procede	☒ resto de zonas	≥ 2.200 mm	**Se cumple**
Altura libre en umbrales de puertas			≥ 2.000 mm	≥ 2.000 mm
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación			≥ 2.200 mm	≥ 2.000 mm
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 150 y 2.200 mm medidos a partir del suelo			≤ 150 mm	No procede
Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.			No procede	

2.1.2 Con elementos practicables

disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)	**Se cumple**
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	No procede
 **Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación**	
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.	

2.1.3 Con elementos frágiles

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	No procede
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto **sin barreras de protección**. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto: a) 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; b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.	**Se cumple**
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.	**Se cumple**

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

Partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras	**Se cumple**
Resistencia sin rotura a impacto de nivel 3, según UNE EN 12600:2003	

2.1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

		NORMA	PROYECTO
señalización:	altura inferior:	850mm<h<1100mm	**Se cumple**
	altura superior:	1500mm<h<1700mm	
travesaño situado a la altura inferior			
montantes separados a ≥ 600 mm			

2.2 Riesgo de atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
Puertas correderas de accionamiento manual	D hasta objeto fijo > 20 cm	**Se cumple**
Elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección		**Se cumple**

3. SUA 3 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

3.1 Riesgo de aprisionamiento

En general:

	NORMA	PROYECTO
Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.	Existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto	**Se cumple**
Zonas de uso público, 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 o desde un paso frecuente de personas	**Se cumple**

Fuerza de apertura de las puertas de salida

En general	< 140 N	< 140 N
En Itinerarios accesibles	≤ 25 N ≤ 65 N (resistente al fuego)	**Se cumple**

4. SUA 4 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	**>20**
		Resto de zonas	20	**>20**
	Para vehículos o mixtas		20	No procede
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	**>20**
		Resto de zonas	100	**>100**
	Para vehículos o mixtas		50	No procede

factor de uniformidad media	fu ≥ 40%	**40%**

4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes: a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas; b) 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; c) 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; d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1; e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público; f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas; g) Las señales de seguridad; h) Los itinerarios accesibles.	***Se cumple***
Posición y características de las luminarias Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones: a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo; b) 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;	***Se cumple***

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: a) 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. b) 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. c) 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 d) 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.	***Se cumple***

4.3 Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos: a) 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; b) 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; c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1. d) 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.	***Se cumple***

5. SUA 5 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

5.1 Ámbito de aplicación

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. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI	NO ES DE APLICACIÓN A ESTE PROYECTO.

6. SUA 6 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE AHOGAMIENTO

6.1 Ámbito de aplicación

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	NO ES DE APLICACIÓN A ESTE PROYECTO. (Si se aplica una barrera de protección superior a 1.20 a usuarios no cualificados en el ámbito de los estanques)

7. SUA 7 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

7.1 Ámbito de aplicación

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 A ESTE PROYECTO.

8. SUA 8 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

8.1 Ámbito de aplicación

La obligación de cumplir la exigencia básica SUA 8 “Protección frente al riesgo causado por la acción del rayo” es atribuible al edificio en su conjunto, en la forma que el propio CTE determina.

En principio, a un edificio construido en fecha anterior a la entrada en vigor del CTE no se le aplica retroactivamente éste pero, cuando se realicen obras de reforma en dicho edificio, el documento básico DB SUA debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones del propio DB (punto 3 del apartado III de la Introducción).

En este sentido, se considera que la implantación de una instalación solar fotovoltaica importante en la cubierta de un edificio existente puede suponer una reforma lo suficientemente significativa de dicha cubierta como para que ésta, y con ella el conjunto del edificio, deba adecuarse al cumplimiento de la exigencia básica SUA 8.

La frecuencia esperada de impactos, N_e, puede determinarse mediante la expresión:

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

Siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km2), obtenida según la figura 1.1;

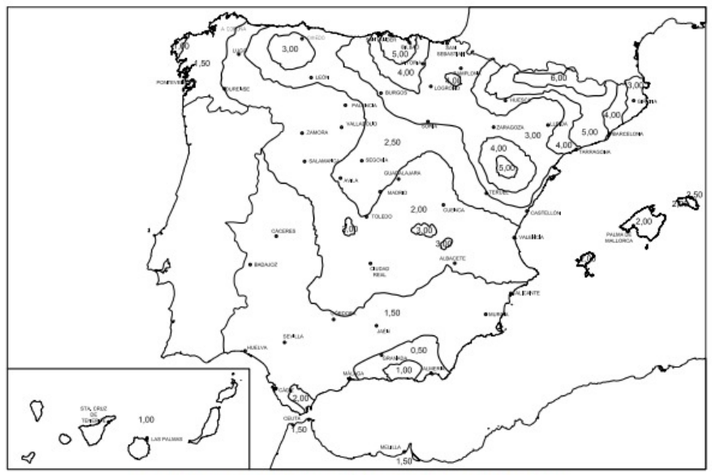


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

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.

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

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

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

No procede

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

$$N_a = \frac{5,5}{C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5} 10^{-3}$$

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 C_2

	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 C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

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

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

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

Se cumple

(se dispone de protección contra rayo)

9. SUA 9 - CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

9.1 Condiciones de accesibilidad

9.1.1 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.	***Se cumple***

9.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

1. Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas. Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.	***Se cumple***
2. Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m2 de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m2 de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.	***Se cumple***

9.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

1 Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.	***Se cumple***
2 Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.	***Se cumple***

9.2 Dotación de elementos accesibles

9.2.1 Viviendas accesibles

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

Se cumple con los requisitos establecidos.

9.2.2.Plazas de aparcamientos accesibles

No procede.

9.2.3. Plazas reservadas

No procede.

9.2.4. Piscinas

No procede.

9.2.5. 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:	REAL DECRETO 486/1997, DE 14 DE ABRIL

a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.	***Se cumple*** *Existen dos aseos accesibles*
b) 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.	No procede

9.2.6. Mobiliario fijo

1 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.	***Se cumple***

9.2.7. Mecanismos

1 Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.	***Se cumple***

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

9.3.1 Dotación

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

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización[1]

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

Se cumple

Se señalizará el servicio higiénico accesible

9.3.2 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 señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.	***Se cumple***
2 Los ascensores accesibles se señalizarán 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.	No procede
3 Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán 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.	***Se cumple***
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 señalizar 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 señalizar 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.	***Se cumple***

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

9.4 Condiciones de los elementos accesibles. Itinerario accesible

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación: - Desniveles - Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones - Espacio para giro - Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos - Pasillos y pasos - Anchura libre de paso ≥ 1,20 m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección - Puertas - Anchura libre de paso ≥ 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser ≥ 0,78 m	***Se cumple***

Mecanismos de apertura

Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego) - Pavimento - No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación - Pendiente - La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente trasversal al sentido de la marcha es ≤ 2% No se considera parte de un itinerario accesible a las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, a las puertas giratorias, a las barreras tipo torno y a aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.	***Se cumple***

Servicios higiénicos accesibles

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

Aparatos sanitarios accesibles:

- Lavabo - Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal - Altura de la cara superior ≤ 85 cm - Inodoro - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados - Altura del asiento entre 45 – 50 cm - Ducha - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm al lado del asiento - Suelo enrasado con pendiente de evacuación ≤ 2% - Urinario - Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30- 40 cm al menos en una unidad	***Se cumple***

Mecanismos y accesorios:

- Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie - Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm - Espejo, altura del borde inferior del espejo ≤ 0,90 m, o es orientable hasta al menos 10º sobre la vertical - Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m	***Se cumple***

Barras de apoyo:

- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm - Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección - Barras horizontales - Se sitúan a una altura entre 70-75 cm - De longitud ≥ 70 cm - Son abatibles las del lado de la transferencia - En inodoros - Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm - En duchas - En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento	***Se cumple***

Proyecto SEMILLA
Edificio residencial + productivo
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

CTE DB HR
Hoja núm. 1

CTE DB HR

Documento Básico de Protección contra el ruido

Datos Arquitecto
David Melero García-Azorín

1. AISLAMIENTO ACÚSTICO

1) PASO 1. DATOS PREVIOS

1.1. Determinación del valor de Ld

Las exigencias de aislamiento acústico a ruido exterior se fijan en el DB HR en función del nivel de ruido de la zona donde se ubica el edificio, es decir, en función del índice de ruido día, L_d, que es el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo día y definido como el nivel sonoro medio a largo plazo, ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos día de un año. Se expresa en dBA.

El valor del índice de ruido día, L_d, puede obtenerse mediante consulta en las administraciones competentes, que son las que han elaborado los mapas estratégicos de ruido.

En el caso de que no se dispusiera de datos oficiales del valor del índice de ruido día, Ld, se aplicarán los siguientes valores:

a) Ld = 60 dBA, para el tipo de área acústica relativo a sectores con predominio de uso residencial.

b) En el resto de áreas acústicas, se adoptará como el Ld el establecido como objetivo de calidad en el RD 1367/2007 para cada tipo de área acústica. En concreto, se aplica la tabla A del anexo II de dicho Real Decreto.

La tabla siguiente reproduce los valores de la tabla A para sectores con predominio de uso diferente al residencial:

Tabla 2.1.1.1. Valores del índice de ruido día en los sectores con predominio de uso diferente del uso residencial, en los casos en los que no se dispongan de datos oficiales provenientes de los mapas de ruido.

Tipo de área acústica		Índice de ruido día, L_d
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente, cultural, que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en C	70
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75
F	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen	



Informacion extraida de la página web: https://www.valencia.es/es/cas/calidadaire/mapa-del-ruido/-/content/mapa-del-ruido?uid=897269AFC8DA5169C1257B19002E5DFC

Tras la consulta el mapa de ruido de la ciudad de Valencia se obtiene que, para la zona en cuestión, el nivel sonoro **Ld es 65 Dba.**

2) PASO 2. ZONIFICACIÓN Y EXIGENCIAS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Los valores límite de aislamiento acústico requeridos en el apartado 2.1 del DB HR, pueden agruparse en tres tipos, según sea la procedencia del ruido que afecta a los recintos del edificio:

- Ruido interior: Ruido aéreo y de impactos entre recintos del edificio.

- Ruido procedente del exterior.

- Ruido procedente de otros edificios.

Para determinar los valores exigidos en cada caso, es necesario identificar el uso o usos del edificio y proceder a la zonificación del mismo.

1.1 Uso del edificio

Las exigencias de aislamiento acústico del DB HR se aplican a edificios con los siguientes usos:

- Residencial: Público o privado.

- Sanitario: Hospitalario o centros de asistencia ambulatoria.

- Docente.

- Administrativo.

Las exigencias de aislamiento acústico del DB HR no se aplican a edificios de otros usos, por ejemplo, edificios de uso comercial, pública concurrencia, aparcamiento, etc. A pesar de ello, en estos edificios deben identificarse los recintos de uso residencial (público o privado) u hospitalario, (si los hubiera). Los recintos mencionados anteriormente se consideran unidades de uso y se aplicarían las exigencias de aislamiento acústico del DB HR relativas a ruido entre recintos.

En este caso, el edificio es de **uso residencial e industrial**, por lo que es necesaria la comprobación de las exigencias de aislamiento acústico.

1.2 Zonificación del edificio

Las exigencias de aislamiento frente a ruido interior 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:

  o Recintos de instalaciones

  o Recintos de actividad o ruidosos

Para determinar los valores de aislamiento acústico a ruido interior, (ruido aéreo y de impactos entre recintos) exigidos en el DB HR, previamente debe zonificarse el edificio e identificarse las diferentes unidades de uso. Después deberían identificarse aquellos recintos que no son una unidad de uso, como: Recinto de instalaciones, de actividad, ruidosos, y otros recintos que no forman parte de ninguna unidad de uso, ya sean recintos habitables o protegidos.

A efectos de ruido interior, los recintos no habitables no tienen exigencias de aislamiento acústico a ruido interior.

Las exigencias de aislamiento acústico entre un recinto y el exterior se aplican sólo a los recintos protegidos del edificio, pertenezcan o no a una unidad de uso. Desde el punto de vista de la zonificación, en el caso de aislamiento acústico frente al ruido procedente del exterior, sólo es relevante qué recintos son protegidos.

Las exigencias de aislamiento acústico entre edificios se aplican indistintamente a los recintos protegidos y habitables colindantes con otro edificio, es decir, en contacto con una medianería.

La identificación de las zonas comunes sólo es necesaria a efectos de conocer las exigencias de absorción acústica aplicables a dichas zonas. A efectos de aislamiento acústico, las zonas comunes que no pertenezcan a una unidad de uso se consideran un recinto habitable.

Posteriormente, y al margen de este tipo de zonificación identificando las unidades de uso, se procederá a clasificar los diferentes recintos del edificio en habitables, no habitables, protegidos y zonas comunes.

Unidades de uso

Según el DB HR, una unidad de uso es una parte de un edificio que se destina a un uso específico, y cuyos usuarios están vinculados entre sí, bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación, bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad.

La zonificación en de las distintas áres de uso estan especificado en la memória gráfica, comprendida enlos planos **DB-HR01._**

Tipos de recintos: Recintos habitables, protegidos y no habitables

Según el DB HR, los recintos de los edificios se clasifican en recintos habitables, protegidos y no habitables.

Son 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. No se establecen condiciones acústicas específicas en los recintos no habitables. Son no habitables los trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

El resto de recintos de un edificio, son recintos habitables y dentro de los mismos, reciben la consideración de recintos protegidos aquellos que desde el punto de vista del aislamiento acústico deben tener mejores condiciones y son:

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;

d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo.

Por exclusión, el resto de recintos habitables de un edificio, como por ejemplo, cocinas, baños, pasillos, escaleras, etc., son recintos habitables.

Dentro de una unidad de uso, por ejemplo: los pasillos y vestíbulos de las viviendas son recintos habitables de la vivienda o unidad de uso.

Tipos de recintos: Recinto de instalaciones

Es el recinto que contiene equipos de instalaciones colectivas del edificio. Por ejemplo: Las salas de calderas, del grupo electrógeno, el cuarto del grupo de presión, el cuarto de máquinas de un ascensor, cuarto de ventiladores de extracción de garajes, etc.

Tipos de recintos: Recinto de actividad y ruidoso

Dentro de los edificios de uso residencial (público y privado), hospitalario o administrativo, se consideran recintos de actividad aquellos recintos en los que se realiza una actividad distinta a la realizada en el resto de 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.

En el DB HR se ha establecido que los recintos de actividad son aquellos en los que el nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, es mayor que 70 dBA y no mayor de 80 dBA, ya que a partir de este valor se consideraría al recinto como ruidoso.

Ejemplos de recintos ruidosos son: Recintos de uso industrial, locales con equipos de reproducción sonora o audiovisuales, locales donde se realicen actuaciones en directo, talleres mecánicos, etc.

1.3 Ruido interior: Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos entre recintos

Una vez zonificado el edificio pueden determinarse los valores límite de aislamiento, tanto a ruido aéreo como de impacto, exigidos entre los diferentes recintos. Los apartados 2.1.2.3.1 y 2.1.2.3.2 recogen las exigencias definidas en el apartado 2.1 del DB HR.

Ruido aéreo

La tabla 2.1.2.2 contiene las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos que se aplican a tanto a recintos colindantes verticalmente como a recintos colindantes horizontalmente.

En la tabla, se ha diferenciado entre los recintos receptores (recintos habitables y protegidos, de una unidad de uso) que deben contar con un aislamiento acústico como protección frente al ruido de recintos exteriores a la misma, ya sean recintos de otra unidad de uso, de instalaciones, actividad, etc.

Respecto a los recintos de instalaciones o de actividad, debe resaltarse que las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo se aplican a recintos habitables y protegidos, independientemente de que pertenezcan a una unidad de uso o no.

Asimismo, en el DB HR se contemplan situaciones particulares, en las cuales la exigencia de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, $D_{nT,A}$, se sustituye por valores mínimos del índice global de reducción acústica, R_A, del elemento de separación vertical entre dichos recintos, es decir, se sustituye la exigencia de aislamiento entre recintos, por una exigencia de aislamiento de elementos constructivos. Este es el caso de:

a) Los elementos de separación verticales con puertas o ventanas dispuestas entre un recinto de una unidad de uso y cualquier otro recinto del edificio, que no pertenezca a la unidad de uso y no sea de instalaciones o de actividad. Por ejemplo, los elementos de separación verticales entre un aula y el pasillo, entre una vivienda y el vestíbulo de acceso a las viviendas, entre una habitación de hotel y el pasillo, etc.
b) Los elementos de separación verticales con puertas entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones o de actividad.
   Esta exigencia es de aplicación en el caso de recintos de instalaciones que tengan puertas que den acceso a los recintos habitables del edificio y que no tengan vestíbulo previo de independencia.
c) La tabiquería interior de las viviendas, es decir, las particiones interiores. La exigencia que se aplica a la tabiquería es un valor mínimo que garantiza un mínimo de privacidad dentro de cada vivienda.
d) El recinto del ascensor
   En este caso los elementos constructivos del hueco del ascensor deben tener un valor de R_A mayor que 50 dBA si existe cuarto de máquinas.
   Si se trata de un ascensor de mochila, se recomienda que los elementos constructivos que forman el recinto del ascensor tengan un R_A mayor que 60 dBA.
e) Los conductos de extracción de aire que discurran dentro de una unidad de uso, que deben revestirse con elementos constructivos con un valor de R_A de al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos con un valor de R_A de al menos 45 dBA.

Tabla 2.1.2.2. Exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

RECINTO EMISOR EXTERIOR A LA UNIDAD DE USO	**RECINTOS DE UNA UNIDAD DE USO**	
	Recinto receptor	
	Protegido – Ruido aéreo, $D_{nT,A}$ (dBA)	**Habitable –** Ruido aéreo, $D_{nT,A}$ (dBA)
Otros recintos del edificio(1), si ambos recintos no comparten puertas o ventanas:	50	45
Si comparten puertas:	**Condiciones del cerramiento opaco y de la puerta o ventana** - R_A (dBA)	

	Puerta o ventana en recinto protegido	Puerta o ventana en recinto habitable(II)	Cerramiento opaco
	30	20	50

(I) Siempre que este recinto no sea de instalaciones, de actividad o no habitable

(II) Solamente si se trata de edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario

No hay exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto de una unidad de uso y un recinto no habitable.

RECINTO EMISOR	**RECINTOS RECEPTORES**	
	Protegido – Ruido aéreo, $D_{nT,A}$ (dBA)	**Habitable –** Ruido aéreo, $D_{nT,A}$ (dBA)
De instalaciones o de actividad, si ambos recintos no comparten puertas o ventanas:	**55**(III)	**45**
Si comparten puertas:	**Condiciones del cerramiento opaco y de la puerta** - R_A (dBA)	
	Puerta en recinto habitable	Cerramiento opaco
	30	**50**

(III) Un recinto de instalaciones o de actividad no puede tener puertas que den acceso directamente a los recintos protegidos del edificio.

Tabiquería interior en edificios de viviendas:	**$R_A \geq 33$ dBA**

Recinto del ascensor:	$R_A \geq$ 50 dBA, para ascensores con cuarto de máquinas
	$D_{nT,A} \geq 55$ dBA, para ascensores de mochila(IV)

(IV) Para justificar el cumplimiento de esta exigencia, se recomienda que el R_A de los elementos constructivos sea de al menos 60 dBA.

Conductos de ventilación, que discurran por una unidad de uso:	
Patinillo de extracción de humos de garaje	$R_A \geq$ 45 dBA
Otros conductos de ventilación/ climatización	**$R_A \geq 33$ dBA**

Ruido de impactos

La tabla 2.1.2.3 contiene las exigencias de aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos. Se ha diferenciado entre los recintos de una unidad de uso con los recintos receptores que deben contar con un aislamiento acústico como protección frente al ruido de recintos exteriores a la misma, ya sean recintos de otra unidad de uso, de instalaciones, actividad, etc.

Respecto a los recintos de instalaciones o de actividad, debe precisarse que las exigencias de aislamiento acústico a ruido de impactos se aplican a todos los recintos protegidos y habitables del edificio, independientemente de que pertenezcan a una unidad de uso o no.

Tabla 2.1.2.3. Exigencias de aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos

RECINTO EMISOR EXTERIOR A LA UNIDAD DE USO	**RECINTOS DE UNA UNIDAD DE USO**	
	Recinto	
	Protegido – Impactos(I), $L'_{nT,w}$ (dB)	**Habitable –** Impactos(I), $L'_{nT,w}$ (dB)
Otros recintos del edificio(II)	**65**	-

(I) Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes con una caja de escaleras.

(II) Siempre que éste recinto no sea de instalaciones, de actividad o no habitable.

No hay exigencias de aislamiento acústico a ruido de impactos entre un recinto de una unidad de uso y un recinto no habitable.

RECINTO EMISOR	**RECINTOS RECEPTORES**	
	Protegido – Impactos, $L'_{nT,w}$ (dB)	**Habitable –** Impactos, $L'_{nT,w}$ (dB)
De instalaciones o de actividad	**60**	**60**

Datos Arquitecto
David Melero García-Azorín

1.4 Ruido exterior: Aislamiento acústico entre recintos y el exterior

Las exigencias de aislamiento acústico frente al ruido del exterior afectan a los cerramientos en contacto con el exterior, es decir, a las fachadas, cubiertas y a los suelos en contacto con el exterior. No a las medianerías, cuyas exigencias se recogen más adelante.

Éstas sólo se aplican a los recintos protegidos del edificio, sean o no pertenecientes a una unidad de uso de edificios de uso residencial, hospitalario, sanitario, cultural, docente y administrativo.

La tabla 2.1.2.4 contiene los valores mínimos de aislamiento acústico, $D_{2m,nT,Atr}$ contenidos en la tabla 2.1 del DBHR.

Tabla 2.1.2.4 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
Ld ≤ 60	30	30	30	30
60 < Ld ≤ 65	**32**	**30**	32	30
65 < Ld ≤ 70	37	32	37	32
70 < Ld ≤ 75	42	37	42	37
Ld > 75	47	42	47	42

(1) 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.

Como se toma un nivel sonoro L_d de **65 dBA**, sin ser el ruido exterior dominante el de las aeronaves, el valor mínimo de aislamiento acústico a ruido aéreo que deben cumplir las fachadas y cubiertas de los recintos protegidos es de **32 dBa.**

Finalmente el cerramiento escogido cuenta con una protección de 50dBa debido a su composición.

(Observar planos **DB-HR01._**)

1.5 Ruido de otros edificios: Medianerías

Las medianerías son aquellos cerramientos que lindan en toda su superficie o en parte de ella con otros edificios ya construidos, o que puedan construirse legalmente.

Según el DB HR, el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$ de la medianería no debe ser menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, correspondiente al conjunto de los dos cerramientos, cada uno de un edificio, no será menor que 50 dBA.

Esta exigencia es de aplicación respecto a la medianera con el edificio colindante, debiendo tener un aislamiento acústico a ruido aéreo mínimo de **50 dBA**.

(Observar planos **DB-HR01._**)

3) PASO 3. ELECCIÓN DE LA OPCIÓN

El DB HR contiene dos opciones de aislamiento acústico:

− La opción simplificada, que contiene tablas con soluciones que dan conformidad a las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos. Apartado 2.1.4 de la Guía.

− La opción general, que consiste en un método de cálculo basado en el modelo simplificado de la norma UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3. Apartado 3.1.3 del DB HR.

La siguiente tabla muestra una comparativa entre ambas opciones:

Tabla 2.1.3.1. Opciones del DB HR

Ámbito de aplicación	Opción simplificada	Opción general
Uso del edificio	Cualquier tipo de edificio[1]	Cualquier tipo de edificio
Materiales	Sólo aplicable a forjados homogéneos: De hormigón macizo o con elementos aligerantes (bovedillas, casetones) y forjados mixtos de hormigón y chapa de acero. Se incluyen los forjados de chapa colaborante. No se aplica a elementos de separación horizontales de vigas de madera o mixtos de hormigón y madera.[3]	No existen restricciones[2], siempre y cuando se disponga de información veraz sobre el aislamiento acústico de los elementos constructivos y de las uniones entre elementos.

Aplicabilidad	No es necesario realizar cálculos. Simplemente elegir aquellos elementos constructivos adecuados de las tablas de la opción.	El cálculo de aislamiento acústico se realiza por cada pareja de recintos. Lo que obliga a realizar previamente una selección de parejas de recintos del edificio en los que el aislamiento es más desfavorable en función de los volúmenes, superficies y uniones entre elementos. Obliga a realizar los cálculos para ruido aéreo y de impactos simultáneamente.

1 Se ha diseñado para edificios residenciales preferiblemente. Como se ha explicado en la introducción de la Guía, el aislamiento acústico en el edificio depende de los volúmenes, superficies, etc. de forma que la opción simplificada se ha diseñado para recintos de dimensiones similares a los que se dan normalmente en vivienda. Esta opción puede aplicarse a edificios de otros usos, pero en esos casos, puede resultar una opción algo conservadora.

2 Las restricciones de la opción general son las mismas que las de la UNE EN 12354. En general este método está basado en la experiencia en viviendas y es aplicable a otros tipos de edificios, siempre que los sistemas constructivos y las dimensiones no sean muy diferentes.

3 Sin embargo, la opción simplificada puede utilizarse para fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior en edificios de estructura de madera, ya que en estos casos, las transmisiones indirectas a través de los elementos constructivos que están conectados a la fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior son despreciables.

Ambas requieren el uso del Catálogo de Elementos Constructivos o de información sobre el aislamiento acústico obtenido en laboratorio de los elementos constructivos.

Además de en el Catálogo de Elementos Constructivos, el aislamiento acústico obtenido en laboratorio de los elementos constructivos puede obtenerse de:

- Mediciones en laboratorio aportadas por fabricantes y realizadas según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente;

- La aplicación de métodos de cálculo sancionados por la práctica: Leyes de masa, normas UNE EN 12354, etc.

Se recomienda utilizar ensayos de caracterización de los elementos constructivos al aplicar cualquiera de las dos opciones del DB HR.

Pueden utilizarse ambas opciones en un mismo edificio. Por ejemplo, puede utilizarse la opción simplificada para justificar el cumplimiento de las exigencias de ruido exterior (fachadas y cubiertas) y utilizar la opción general para justificar las exigencias de aislamiento acústico a ruido interior (particiones y forjados).

Dadas las características constructivas de este edificio, se opta por la comprobación mediante la **opción simplificada**.

4) PASO 4. OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO

Aunque el aislamiento acústico en el edificio depende del conjunto de elementos constructivos que conforman los recintos, (elementos de separación verticales, horizontales, tabiquería, medianerías, fachadas, etc.) ya que a través de ellos se transmite el ruido y las vibraciones entre recintos o entre un recinto y el exterior, la opción simplificada consiste en una serie de tablas individualizadas para cada uno de los diferentes elementos constructivos, donde figuran los valores mínimos de aislamiento acústico de laboratorio valores que figuran en el CEC) que los elementos constructivos por separado deben cumplir.

La elección de elementos constructivos (tabiquería, elementos de separación verticales, horizontales, medianerías, fachadas y cubiertas) que cumplan los valores de las tablas, satisfacen las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos simultáneamente, siempre que se cumplan además as condiciones relativas al diseño de los encuentros y a la ejecución que se especifican en el apartado 3 de esta Guía.

Para la correcta definición de los elementos constructivos en el proyecto de ejecución, es necesario utilizar el Catálogo de Elementos Constructivos o datos de los fabricantes simultáneamente con las tablas de la opción.

3.1 Clasificación de las particiones según el DB HR

Para aplicar esta opción, es necesario conocer la clasificación que el DB HR establece de las particiones interiores:

a) La tabiquería está compuesta por aquellas particiones de distribución interior de las unidades de uso. Por ejemplo: los tabiques de una vivienda;

b) Los elementos de separación verticales, ESV, son aquellas particiones verticales que separan:

- Una unidad de uso de cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio. Por ejemplo, las particiones que delimitan un aula, una vivienda o una habitación de hotel.
- Un recinto habitable o protegido del edificio, de un recinto de instalaciones o de actividad.

c) Los elementos de separación horizontales, ESH, son aquellas particiones horizontales que separan:

- Una unidad de uso de cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio
- Un recinto habitable o protegido del edificio, de un recinto de instalaciones o de actividad.

3.2 Clasificación de las particiones según el DB HR

Existen 4 tablas en la opción simplificada del DB HR:

- Tabla 3.1. Parámetros acústicos mínimos de la tabiquería

− Tabla 3.2. Parámetros acústicos mínimos de los elementos de separación verticales. ESV

− Tabla 3.3. Parámetros acústicos mínimos de los elementos de separación horizontales. ESH

− Tabla 3.4. Parámetros acústicos mínimos de los cerramientos en contacto con el exterior. Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior

Además debe considerarse el apartado 3.1.2.4 del DB HR donde se definen los parámetros acústicos mínimos de las medianerías.

Además, el DB HR establece los siguientes elementos de separación verticales a los que no se les aplican las tablas de la opción simplificada. La siguiente tabla expresa los valores de R_A que deben cumplir los elementos de separación verticales con puertas y los recintos del ascensor.

Tabla 2.1.4.1. Exigencias para los ESV con puertas y para el recinto del ascensor

1 Elementos de separación verticales ESV con puertas entre:					
Cualquier recinto del edificio(I)	Y	recintos de una unidad de uso	Protegido	Puerta o ventana	$R_A \geq 30$ dBA
				Cerramiento opaco	$R_A \geq 50$ dBA
			Habitable(II)	Puerta o ventana	$R_A \geq 20$ dBA
				Cerramiento opaco	$R_A \geq 50$ dBA
Recintos de instalaciones o actividad	Y	recintos protegidos		No está permitido el acceso directo desde recintos protegidos a los recintos de instalaciones o de actividad.	
		recintos habitable		Puerta o ventana	$R_A \geq 30$ dBA
				Cerramiento opaco	$R_A \geq 50$ dBA

(I) Siempre que este recinto no sea de instalaciones, de actividad o no habitable

(II) Solamente si se trata de edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario

2 Elementos de separación verticales ESV entre:			
Recinto del ascensor	Y	recintos protegidos o habitables de una unidad de uso	$R_A \geq 50$ dBA. Si se trata de un ascensor con cuarto de máquinas(III)

(III) Cuando la maquinaria del ascensor está incorporada en el mismo, se considera que el recinto del ascensor es recinto de instalaciones y la exigencia es $D_{nT,A} \geq 55$ dBA. Para justificar el cumplimiento de esta exigencia, en el caso de ascensores de mochila, se recomienda que los elementos de separación entre el ascensor y las unidades de uso tengan un $R_A \geq 60$ dBA.

Para aplicar la opción simplificada, debe tenerse en cuenta la zonificación del edificio y qué exigencias se aplican al mismo. La tabla 2.1.4.2 recoge una clasificación de tipos de edificio, en función de la localización de las unidades de uso, las exigencias de aislamiento acústico, las tablas de la opción simplificada que deben aplicarse y los apartados de esta Guía donde se recoge la información de dichas tablas.

Tabla 2.1.4.2.
Clasificación de los edificios en función de la ubicación de las unidades de uso y tablas de la opción simplificada que deben usarse

Tipo de edificio Situación de las unidades de uso dentro del edificio	**Exigencias de aislamiento acústico que deben cumplirse**	**Tablas o apartados del DB HR**	**Apartados de la Guía**
El edificio es una unidad de uso en sí mismo			
El edificio es una unidad de uso en sí mismo	− Aislamiento entre un recinto y el exterior	Tabla 3.4. Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior	2.1.4.4.1
	− Si es vivienda, la tabiquería interior debe cumplir $R_A \geq 33$ dBA		
Las unidades de uso están separadas del resto del edificio por ESV, pero no por ESH			
− Si comparten la estructura horizontal	− Aislamiento entre un recinto y el exterior.	Tabla 3.4. Fachadas, cubiertas y suelos en contacto en el aire exterior	2.1.4.4.1
	− Aislamiento a ruido aéreo entre unidades de uso	Tabla 3.1. Tabiquería[3]	2.1.4.3.2
		Tabla 3.2. ESV	2.1.4.3.3

	− Aislamiento a ruido de impactos entre unidades de uso[4]	Tabla F.1 del Anejo F	2.1.4.3.4.3
− Si se trata de estructuras independientes	− Aislamiento entre un recinto protegido y el exterior	Tabla 3.4. Fachadas, cubiertas y suelos en contacto en el aire exterior	2.1.4.4.1
	− Aislamiento a ruido aéreo entre unidades de uso	Tabla 3.2. ESV	2.1.4.3.3
		o alternativamente en cada estructura debe instalarse un elemento con $R_A \geq 45$ dBA. Apartado 3.1.2.45	2.1.4.5
Las unidades de uso están separadas del resto del edificio por ESV y ESH			
Las unidades de uso están separadas del resto del edificio por ESV y ESH	− Aislamiento entre un recinto y el exterior.	Tabla 3.4. Fachadas, cubiertas y suelos en contacto en el aire exterior	2.1.4.4.1
	− Aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre unidades de uso	Tabla 3.1. Tabiquería[6]	2.1.4.3.2
		Tabla 3.2. ESV	2.1.4.3.3
		Tabla 3.3. ESH	2.1.4.3.4 .2

3 En edificios de cualquier uso, no únicamente de vivienda. Aunque la exigencia de aislamiento acústico relativa a la tabiquería se aplica sólo a los edificios de uso residencial privado, en la opción simplificada la tabiquería debe cumplir los valores de la tabla 3.1, por ser un elemento de contorno o de flanco que influye en la transmisión de ruido y determina el aislamiento acústico entre recintos. Véase apartado 2.1.4.4.1.

4 Las exigencias de aislamiento a ruido de impactos se aplican a los elementos de recintos colindantes verticalmente, horizontalmente y con una arista horizontal común como se especifica en el apartado 2.1.2.3.2.

5 Puede considerarse que cada uno de los cerramientos es una medianería.

6 En edificios de cualquier uso, no únicamente de vivienda. Aunque la exigencia de aislamiento acústico relativa a la tabiquería se aplica sólo a los edificios de uso residencial privado, en la opción simplificada la tabiquería debe cumplir los valores de la tabla 3.1, por ser un elemento de contorno o de flanco que influye en la transmisión de ruido y determina el aislamiento acústico entre recintos. Véase apartado 2.1.4.4.1.

5) PASO 5. JUSTIFICACIÓN AISLAMIENTO ACÚSTICO: RUIDO INTERIOR

Las tablas contienen una amplia variedad de soluciones caracterizadas según su tipo constructivo y parámetros acústicos.

Para satisfacer las exigencias de aislamiento acústico entre recintos, deben utilizarse las tablas 3.1, 3.2, 3.3 e I.1 del DB HR, conforme a lo establecido en la tabla 2.1.4.2 del apartado 2.1.4.2.

Aunque pueden seguirse otros procedimientos de aplicación de la opción simplificada, en esta guía se propone la siguiente secuencia de aplicación para ruido interior.

5.1. Elección del tipo constructivo. Combinaciones posibles

Por lo general, los elementos de estas tablas pueden combinarse de cualquier manera, es decir, pueden combinarse cualquier elemento de separación vertical, con cualquier forjado, tabiquería y fachada, sin embargo, algunas combinaciones son poco habituales en la práctica constructiva o en algunos casos es necesario que se cumplan una serie de condiciones para la ejecución de las uniones de tal forma que se limiten las transmisiones indirectas.

En esta guía se entiende por tipo o sistema constructivo la composición de las particiones, ya sean elementos de separación vertical o tabiques, diferenciando entre:

− Fábrica con trasdosados.

− Fábrica.

− Entramado autoportante.

La tabla 2.1.4.3 da una visión general de las combinaciones posibles entre los distintos tipos de elementos de separación verticales, horizontales, tabiquería y fachada. En algunos casos el DB HR indica las condiciones mínimas que deben tener las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales. En otros casos, se indica con un pequeño esquema la manera de limitar las transmisiones indirectas. A título orientativo se han incluido los valores de masa por unidad de superficie mínimas de los forjados, además de algunos ejemplos de elementos constructivos, extraídos el CEC, que cumplen las especificaciones de la tabla 2.1.4.3. Con un aspa se han indicado aquellas combinaciones no recogidas en la opción simplificada, por ser poco usuales o por no garantizar el correcto cumplimiento del DB HR.

En cuanto a los forjados, la opción simplificada se aplica a forjados con un comportamiento homogéneo: de hormigón macizo o con elementos aligerantes (bovedillas, casetones) y forjados mixtos de hormigón y chapa de acero, que constituyen la mayoría de forjados utilizados en edificación.

Independientemente de lo indicado en este apartado, las fachadas y las medianerías deben cumplir lo establecido en el apartado 2.1.4.4 y los forjados deben contar con los suelos flotantes y techos especificados en el apartado 2.1.4.3.4.

Si un recinto no tiene tabiquería interior, puede elegirse cualquier tipo de fachada que pueda combinarse con ese elemento de separación vertical.

5.2. Tabiquería. Tabla 3.1 del DB HR

La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. A efectos de uso de la opción simplificada, se considera tabiquería a aquellas particiones que delimitan recintos interiores. No se consideran tabiquería aquellas particiones que no encierran un espacio, por ejemplo, un murete que no llega hasta el techo.

En esta opción se contemplan los tipos siguientes (Véase la figura 2.1.4.3):

a) Tabiquería de fábrica con apoyo directo: Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados cerámicos, de hormigón o de yeso, apoyadas en el forjado sin interposición de bandas elásticas.

b) Tabiquería de fábrica con apoyo elástico que puede tratarse de:

a. Tabiques de fábrica, paneles prefabricados cerámicos, de hormigón o de yeso con bandas elásticas dispuestas en su base, en el encuentro con el forjado inferior.

b. Tabiques de fábrica, paneles prefabricados cerámicos, de hormigón o de yeso apoyados en el suelo flotante. Se considera que la tabiquería de fábrica apoyada en el suelo flotante tiene apoyo elástico pues entre ésta y el forjado se interpone el material aislante a ruido de impactos que independiza tabique y forjado. Para ello, debe tenerse en cuenta que el material aislante sea apto en cuanto a sus propiedades de compresibilidad y fluencia.

c) Tabiquería de entramado: Tabiquería formada por placas de yeso laminado.

En este proyecto, la tabiquería se trata de una **tabiquería de entramado autoportante y paneles de CLT, ademas se combinan con camaras intermedias rellenas de aislamiento termico-acustico**

La figura 2.1.4.3 muestra los diferentes tipos de tabiquería y la relación entre los mismos y el forjado. Se han incluido todas las combinaciones posibles, dentro de la tabiquería con apoyo elástico se ha incluido además la tabiquería de fábrica con bandas apoyada en el suelo flotante.

En la tabla 2.1.4.4, figuran los que debe cumplir la tabiquería. Se trata de unos valores mínimos, que en algún caso son ligeramente superiores a las exigencia de $R_A \geq 33$ dBA del apartado de valores límite de aislamiento acústico del DB HR.

Tabla 2.1.4.4 Parámetros de la tabiquería (Tabla 3.1 del DB HR)

Tipo	m (kg/m^2)	R_A (dBA)
Fábrica con apoyo directo	70	35
Fábrica con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	**25**	**43**

La tabiquería interior de la unidad de uso está compuesta por un sistema de tabique formado por una estructura simple metálica y dos placas a cada lado de 12,5 mm de espesor y masa 36 kg/m^2 cada uno, con lana mineral en el interior de 60 mm, proporcionando un aislamiento acústico R_A de **53 dBA** en la tabiquería interna. Para el aislamiento exterior se dispondrá de paneles de poliestileno expandido de características similares a las citadas.

5.3. Elementos de separación verticales. ESV. Tabla 3.2 del DB HR

A pesar de que existen dos exigencias de aislamiento a ruido aéreo entre recintos de unidades de uso diferentes:

− $D_{nT,A} \geq 50$ dBA (para recintos protegidos);

− $D_{nT,A} \geq 45$ dBA (para recintos habitables),

esta diferencia no implica que entre recintos habitables de dos unidades de uso (por ejemplo: dos baños, dos pasillos, dos cocinas, etc.) deba elegirse un elemento constructivo de menos aislamiento acústico o menor espesor, masa, prestaciones, etc. El aislamiento acústico en el edificio depende de los volúmenes y de la geometría de los recintos, siendo siempre más desfavorable cuanto más pequeño es el volumen del recinto considerado. Por ello, sin bien en el DB HR se han clasificado los recintos en habitables y protegidos, y se les han dado exigencias diferentes, la opción simplificada trata de igual manera a ambos.

De acuerdo con lo establecido en el apartado anterior las puertas que comunican un recinto protegido de una unidad de uso con cualquier otro recinto, deben tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, no menor que 30 dBA y si comunican un recinto habitable de una unidad de uso con otro recinto, su índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A no será menor que 20 dBA. En ambos casos, el DB HR especifica que el índice de reducción acústica, R_A, de la partición en la que se instalen las puertas debe ser al menos 50 dBA, no siendo de aplicación la tabla 3.2.

En el caso de las juntas de dilatación, la transmisión de ruido por flancos es despreciable, al tratarse básicamente de estructuras independientes. Puede aplicarse las soluciones de la tabla 3.2 o alternativamente pueden instalarse elementos constructivos de $R_A \geq 45$ dBA a cada uno de los lados de la junta de dilatación. Siempre que las juntas estén bien ejecutadas y no existan contactos entre las dos particiones a ambos lados de la junta.

− Tipo 3: Elementos de entramado. Elementos formados por placas de yeso laminado y fijados a una doble estructura metálica autoportante.

En este caso, el proyecto cuenta con elementos de separación vertical de **TIPO 3**: elementos mixtos, ya que están compuestos principalmente por paneles prefabricados de yeso.

Teniendo en cuenta la anotación del Catálogo de Elementos Constructivos, los valores expresados en las tablas para las particiones de ladrillo hueco de gran formato son aplicables a los paneles prefabricados de cerámica y yeso. Por tanto, los ESV deben tener una masa de 67 kg/m ^{2} y un R_A de 33 dBA, con un espesor mínimo del elemento base de 70 mm.

En el presente proyecto encontramos distintas tipologías de ESV, aunque todas pueden englobarse dentro de una misma solución. La más repetida es la tipología para particiones interiores es el panel de CLT 100mm o (P4.2y P4.4), compuesta por un sistema de tabique formado por cuatro paneles paneles de yeso de 1.2cm de espesor y masa 36 kg/m^2 unidos por dos membranas acústicas de 2 mm y 3,25 kg/m^2. En los que se componen por paneles de CLT en vez de tabiquerias autoportantes se les incorpora además un trasdosado directo de panel frigorífico de lana de roca de diferentes espesores (de 6 a 15 cm). Los dos paneles de yeso tienen un índice de reducción acústica de 35 dBA cada uno y las dos membranas acústicas, 13,5 dBA cada una, siendo por tanto la suma de las capas siempre **superior a 33 Dba.**

Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales

1 En la tabla 3.2 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación verticales. De entre todos los valores de la tabla 3.2, aquéllos que figuran entre paréntesis son los valores que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Las casillas sombreadas se refieren a elementos constructivos inadecuados. Las casillas con guion se refieren a elementos de separación verticales que no necesitan trasdosados.

2 En el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el trasdosado debe aplicarse por ambas caras del elemento constructivo base. Si no fuera posible trasdosar por ambas caras y la transmisión de ruido se produjera principalmente a través del elemento de separación vertical, podrá trasdosarse el elemento constructivo base solamente por una cara, incrementándose en 4 dBA la mejora DR_A del trasdosado especificada en la tabla 3.2

3 En el caso de que una unidad de uso no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación vertical de la tabla 3.2.

4 De acuerdo con lo establecido en el apartado 2.1.1, las puertas que comunican un recinto protegido de una unidad de uso con cualquier otro del edificio que no sea recinto de instalaciones o de actividad, deben tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, no menor que 30 dBA y si comunican un recinto habitable de una unidad de uso en un edificio de uso residencial (público o privado) u hospitalario con cualquier otro del edificio que no sea recinto de instalaciones o de actividad, su índice global de reducción acústica, ponderado A, RA no será menor que 20 dBA. Si las puertas comunican un recinto habitable con un recinto de instalaciones o de actividad, su índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, no será menor que 30 dBA.

5 Con carácter general, los elementos de la tabla 3.2 son aplicables junto con forjados de masa por unidad de superficie, m, de al menos 300kg/m2. No obstante, pueden utilizarse con forjados de menor masa siempre que se cumplan las condiciones recogidas en las notas indicadas a pie de tabla para las diferentes soluciones.

6 En el caso de que un elemento de separación vertical acometa a un muro cortina, podrá utilizarse la tabla 3.2 asimilando la fachada a alguna de las contempladas en la tabla, en función del tipo específico de unión entre el muro cortina y el elemento de separación vertical.

7 Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos, las fachadas o medianerías, a las que acometan cada uno de los diferentes tipos de elementos de separación verticales, deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Elementos de separación verticales de tipo1:

i) para la fachada o medianería de una hoja o ventilada de fábrica o de hormigón debe cumplirse:

- la masa por unidad de superficie, m, de la hoja de fábrica o de hormigón, debe ser al menos 135kg/m2;

- el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la hoja de fábrica o de hormigón, debe ser al menos 42dBA.

Esta fachada no puede utilizarse en el caso de recintos de instalaciones.

ii) para la fachada o medianería pesada de dos hojas, no ventilada, la masa por unidad de superficie, m, de la hoja exterior debe ser al menos 130kg/m2;

iii) para la fachada o medianería ventilada o ligera no ventilada, que tenga la hoja interior de entramado autoportante:

- la masa por unidad de superficie, m, de la hoja interior deber ser al menos 26 kg/m2;

- el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la hoja interior debe ser al menos 43dBA;

En la tabla 3.2 no se contempla el caso de elementos de separación de tipo 1 y fachadas ligeras no ventiladas con hoja interior de fábrica.

Tampoco se contempla el caso de fachadas de dos hojas, con hoja interior de fábrica, de hormigón o de paneles prefabricados pesados usados conjuntamente con tabiquería de entramado autoportante, ni el de fachadas de dos hojas con hoja interior de entramado autoportante usados conjuntamente con tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados.

b) Elementos de separación verticales de tipo2:

i) para la fachada o medianería de dos hojas pesada, no existen restricciones;

ii) para la fachada o medianería de una sola hoja o ventiladas con la hoja interior de fábrica o de hormigón:

- si la masa por unidad de superficie, m, del elemento de separación vertical es menor que 170 kg/m2, no está permitido que éstos acometan a este tipo de medianerías o fachadas;

- si la masa por unidad de superficie, m, del elemento de separación vertical es mayor que 170 kg/m2, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la medianería o la fachada a la que acometen debe ser al menos 50 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 225 kg/m2.

En la tabla 3.2 no se contempla el caso de elementos de tipo 2 que acometan a fachadas de dos hojas, ventiladas o no, con hoja interior de entramado autoportante.

Tampoco se contempla el caso de elementos de tipo 2 que acometan a fachadas ligeras de dos hojas.

c) Elementos de separación verticales de tipo 3:

i) para la fachada o medianería pesada de dos hojas, con hoja interior de entramado autoportante:

- la masa por unidad de superficie, m, de la hoja exterior deber ser al menos 145kg/m2;

- el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la hoja exterior debe ser al menos 45dBA.

ii) para la fachada o medianería ventilada o ligera no ventilada, que tenga la hoja interior de entramado autoportante:

- la masa por unidad de superficie, m, de la hoja interior deber ser al menos 26kg/m2;

- el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la hoja interior debe ser al menos 43dBA.

En la tabla 3.2 no se contempla el caso de elementos de separación verticales de tipo3 que acometan a fachadas de una hoja o fachadas de dos hojas, ventiladas o no, con hoja interior de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados.

Independientemente de lo indicado en este apartado, las medianerías y las fachadas deben cumplir lo establecido en los apartados 3.1.2.4 y 3.1.2.5, respectivamente.

5.4. Elementos de separación horizontales. Tabla 3.3 del DB HR

Los elementos de separación horizontales que cumplen con las exigencias del código están formados por:

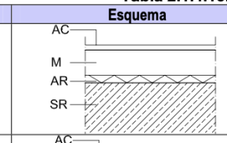
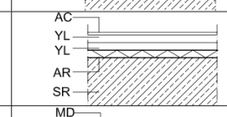
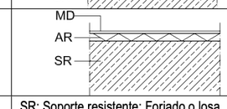
- El soporte estructural, ya sea un forjado o una losa.

- Un suelo flotante, que consiste un material aislante a ruido de impactos sobre el que se dispone una capa rígida. Este conjunto tiene el efecto de provocar una discontinuidad perpendicular a la dirección de recorrido de las ondas de vibración.

En cuanto a los aislantes a ruido de impactos, suelen ser materiales elásticos y flexibles. Suelen utilizarse las lanas minerales, el polietileno reticulado o expandido, el poliestireno expandido elastificado, etc.

Como capa rígida, suele disponerse de una capa de mortero de 40 o 50 mm de espesor. También pueden utilizarse los llamados suelos secos, que consisten en varias placas de yeso laminado dispuestas sobre el material aislante a ruido de impactos, como puede verse en la tabla siguiente:

Tabla 2.1.4.13. Tipos de suelos flotantes

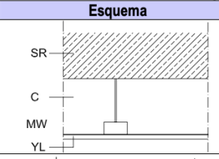
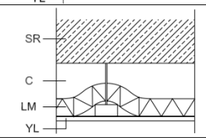
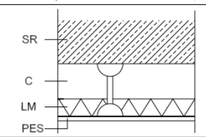
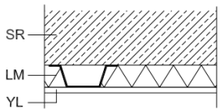
Código	Esquema	Comentarios
SF1		Suelo flotante de mortero de cemento. Buenas prestaciones tanto a ruido aéreo como a ruido de impactos. (Véase ficha SF-01)
SF2		Solera seca Buenas prestaciones a ruido de impactos. (Véase ficha SF-02)
SF3		Suelo flotante formado por una tarima flotante. Buenas prestaciones a ruido de impactos, su aislamiento a ruido aéreo es casi nulo.
Leyenda	SR: Soporte resistente: Forjado o losa AR: Material aislante a ruido de impactos: Por ejemplo: Lana mineral (MW), poliestireno expandido elastificado (EEPS), polietileno expandido (PE-E) o reticulado (PE-R). AC: Acabado del suelo: Gres, madera, etc. YL: Placa de yeso laminado MD: Tablero de madera de espesor mayor que 0,8 mm.	
Las prestaciones acústicas (ΔL_w y ΔR_A), así como los espesores del material aislante a ruido de impactos puede consultarse en el CEC.		

- Un falso techo en aquellos casos en los que el aislamiento requerido sea mayor, como es el caso de aquellos forjados que limitan con recintos de instalaciones o de actividad.

El falso techo puede estar formado por una o varias placas de yeso laminado o de escayola, anclada al forjado mediante tirantes de acero, estopa, etc.

Para conseguir un mayor aislamiento acústico, en la cámara o plenun puede disponerse de un material absorbente acústico, tipo manta, que repose en el dorso de las placas y en la zona superior de la subestructura portante del techo.

Tabla 2.1.4.14. Tipos de techos suspendidos

Código	Esquema	Comentarios
T00		**Falso techo con placas de yeso laminado sin material absorbente en la cámara** Aislamiento acústico a ruido aéreo pobre Cámara de espesor mayor que 100 mm Espesor mínimo de las placas. 15mm o 2x12,5 mm Véase ficha T-01.
T01		**Falso techo con placas de yeso laminado y lana mineral en la cámara:** Buen aislamiento acústico a ruido aéreo. Cámara de espesor mayor que 150 mm Espesor mínimo de las placas. 15mm o 2x12,5 mm Espesor mínimo del material absorbente acústico, lana mineral: 50 mm Véase ficha T-01.
T02		**Falso techo con placas escayola y lana mineral en la cámara:** Buen aislamiento acústico a ruido aéreo. Cámara de espesor mayor que 120 mm Espesor mínimo del material absorbente acústico, lana mineral: 80 mm
T03		**Falso techo anclado al forjado sin cámara:** Aislamiento acústico a ruido aéreo pobre Espesor mínimo de las placas. 15mm o 2x12,5 mm .
Leyenda	SR: Soporte resistente: Forjado o losa C: Cámara MW: Material absorbente acústico, como lana mineral. YL: Placa de yeso laminado, espesor de al menos 15 mm o 2x12,5 mm, suspendida de tirantes metálicos PES: Placa de escayola suspendida mediante tirantes de estopa	
Las prestaciones acústicas (ΔL_w y ΔR_A), así como los espesores del material aislante a ruido de impactos puede consultarse en el CEC.		

En el presente proyecto, contamos con paneles de **CLT 400 mm mixtos** a modo de placa alveolar, con el matiz de que estan compuestos por aislamiento en su interior comprendido en la camara que conforman las dos tapas de CLT de 10cm cada una dejand asi un aislante interno de 20cm , el alma se compone por un zigzag de laminas de madera que unen las dos tapas del panel. Sobre el mismi soporte contamos con un suelo flotante ce 5cm de aislante antiimpactos y 3cm mas para el acabado cerámico. En la parte inferior del soporte cuelga un falso techo T00 no registrable en la mayor parte del proyecto.

6) PASO 6. JUSTIFICACIÓN AISLAMIENTO ACÚSTICO: RUIDO EXTERIOR

La tabla 3.4 del DB HR contiene los valores mínimos del índice global de reducción acústica para ruido de tráfico, $R_{A,tr24}$, que deben cumplir los huecos y la parte ciega de la fachada, la cubierta o el suelo en contacto con el aire exterior.

Para utilizar la tabla 3.4, es necesario conocer previamente los niveles límite exigidos, según se obtienen en el apartado 2.1.2.4 del Paso 2. Zonificación y exigencias.

En la tabla, para cada nivel de $D_{2m,nT,Atr}$ exigido hay dos casillas para que indican el valor mínimo de $R_{A,tr}$ de la parte ciega:

- La primera casilla “Parte ciega 100%”, que se utiliza para fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior ciegos, es decir, sin huecos.

- La segunda casilla “Parte ≠ ciega 100%”, que da tres opciones de valores de $R_{A,tr}$ que debe cumplir la parte ciega cuando la fachada tiene huecos.

Por hueco, se considera la ventana o lucernario, incluidos la caja de persiana y el aireador si estuvieran integrados en la misma.

El valor de $R_{A,tr}$ que deben cumplir los huecos varía en función del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie de huecos y la superficie total de la fachada vista desde el interior de cada recinto protegido.

En el caso de que la fachada del recinto protegido fuera en esquina o tuviera quiebros, el porcentaje de huecos se determina en función de la superficie total de todo el perímetro de la fachada vista desde el interior del recinto.

Los valores de ventanas y capialzados pueden consultarse en el Catálogo de Elementos Constructivos o catálogos de fabricante.

Desde el 1 de febrero de 2010 el marcado CE es obligatorio para todos los fabricantes de puertas y ventanas. Éste especifica las características técnicas del producto terminado, entre las que se encuentra, entre otras, el aislamiento acústico. El modo de obtener el marcado CE es la norma UNE EN 14351-1 que especifica todos los requisitos que hay que cumplir para poder realizar el marcado CE de ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control del humo.

Respecto a los valores de RA,tr del hueco exigido en la tabla 3.4, debe matizarse:

- El valor de la tabla caracteriza al conjunto de ventana, caja de persiana y aireador, si lo hubiera.
- En la documentación técnica de fabricantes, las cajas de persiana pueden caracterizarse independientemente o conjuntamente con la ventana. Para las ventanas industrializadas que se fabrican conjuntamente con el capialzado (conocidos comercialmente como sistema monobloc), se utilizan los valores de $R_{A,tr}$ del conjunto ventana + caja de persiana.

En el CEC se caracterizan por separado las ventanas y las cajas de persiana. Para hallar el R_{Atr} del conjunto es necesario realizar los cálculos del aislamiento mixto según se especifica en el apartado 3.1.3.4 del DB HR.

- Los aireadores son elementos industrializados y con diseños específicos de cada fabricante que, por esta razón, no están recogidos en el Catálogo de Elementos Constructivos. Frecuentemente se caracterizan con el índice $D_{ne,A,tr}$, que es independiente de la superficie de huecos. Los aireadores suelen incorporar un cierre regulable desde el interior del edificio y los valores de $D_{ne,A,tr}$ de los aireadores en la posición cerrada son mayores que en la posición abierta. Para aplicar la tabla 3.4 del DB HR puede tomarse el valor del aireador en posición cerrada.
  Si la ventana cuenta con un aireador:
  - Puede utilizarse el valor del aislamiento del conjunto (la ventana y el aireador), expresado como $R_{A,tr}$ y aportado por el fabricante. El aireador puede estar cerrado
  - Puede emplearse la expresión del aislamiento mixto (ecuación 3.20 del DB HR) si se disponen de valores de aislamiento de cada uno de los componentes del hueco.

Si por el contrario, la fachada cuenta con un aireador no incorporado en la ventana, debe utilizarse el método general de cálculo o de forma conservadora, puede utilizarse la tabla 3.4 del DB HR, siempre que el aireador ($D_{ne,Atr}$) cumpla con los valores de $R_{A,tr}$ de la parte ciega.

Tabla 2.1.4.23.
Tabla 3.4 del DB HR. 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(1) 100 % $R_{A,tr}$** dBA	**Parte ciega(1) ≠ 100 % $R_{A,tr}$** dBA	**Huecos - Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ del hueco** dBA				
			Hasta 15%	**De 16 a 30%**	**De 31 a 60%**	**De 61 a 90%**	**De 81 a 100%**
$D_{2m,nT,Atr}$ = 32	**35**	**35**	30	**32**	34	34	35
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	

(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.

En este caso, el nivel límite exigido que deben cumplir los huecos y la parte ciega de la fachada y la cubierta de los espacios protegidos del proyecto es de 32 dBA, para ello la parte ciega de la fachada y toda la cubierta deben tener un índice global de reducción acústica de **35 dBA**, y los huecos (porcentaje de huecos entre 16 y 30%) de **32 dBA**.

La fachada general está compuesta por una doble piel, una serie de cajones huecos de CLT100mm y CLT150mm en los que se alberga una camara de aire de 10cm y una lamina de poliestireno estruido de 13cm. Entre esos machones de cajones portantes se aplica lamismasolución en laparte ciega. Solo la hoja interior de CLT150mm con el aislante tiene un $R_{A,tr}$ superior a 33,4 dBA, por lo que el total de la fachada supera el índice global de reducción acústica de 35 dBA.

Las ventanas son oscilobatientes correderas o abatibles dependiendo el hueco y tienen un **$R_{A,tr}$ de 32 dBA**, por lo que cumple con las condiciones mínimas.

Por último, la cubierta debe cumplir también el índice global de reducción acústica de 35 dBA, según el Catálogo de Elementos Constructivos, solo el forjado de la cubierta tiene un índice de **$R_{A,tr}$ de 52 dBA**, por tanto es superior al necesario.

Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior.

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, RA,tr, de la parte ciega y de los elementos que forman el hueco.

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

En el caso de que el aireador no estuviera integrado en el hueco, sino que se colocara en el cerramiento, debe aplicarse la opción general.

4 En el caso de que la fachada del recinto protegido fuera en esquina o tuviera quiebros, el porcentaje de huecos se determina en función de la superficie total del perímetro de la fachada vista desde el interior del recinto.

7) PASO 7. JUSTIFICACIÓN AISLAMIENTO ACÚSTICO: MEDIANERÍAS

Desde el punto de vista del CTE, una medianería es aquel cerramiento que linda con otros edificios ya construidos o que puedan construirse con posterioridad.

En este caso, cualquier solución que tenga un índice de reducción acústico ponderado A, R_A, mayor que 45 dBA, es una solución apta para cumplir con las exigencias del DB HR. Pueden consultarse en el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE aquellas soluciones cuyo índice R_A es mayor que 45 dBA.

La medianera con el edificio colindante es de un panel de CLT de 200mm con una camara de aire en el trasdós y variando la zona puede llevar un acabado de trasdosado de paneles de yeso con lana de roca, presentando un índice R_A de **45 dBA,** superior al exigido.

Proyecto SEMILLA
Edificio residencial + productivo
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

CTE DB HE
Hoja núm. 1

CTE DB HE

Documento Básico de Ahorro de energía

Datos Arquitecto
David Melero García-Azorín

1 TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto [1]	Tipo de obras previstas [2]	Alcance de las obras [3]	Cambio de uso [4]
PROYECTO DE OBRA	**OBRA NUEVA**	**TOTAL**	**-**

[1] Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...
[2] Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...
[3] Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...
[4] Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente al requisito básico "Ahorro de energía". 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.

Se define como edificio de consumo de energía casi nulo, aquel edificio, nuevo o existente, que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas en este Documento Básico “DB HE Ahorro de Energía” en lo referente a la limitación de consumo energético para edificios de nueva construcción.

El presente Documento Básico **es de aplicación** de forma general.

TABLA 3.2.a – HE0 Valor límite $C_{ep,tpt,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	**56**	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

Por la ubicación del solar y las caracteristicas de la zona, nos acojemos a un **valor limite de 56 kW·h/m²·año** ya que pertenece a la zona clímatica B3

HE 0 - LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1.1. Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:

- ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil ampliada supere los 50 m²;
- cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m²;
- reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;

b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;

d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Esta sección **es de aplicación** al tratarse de un edificio de nuevo construcción.

1.2. Caracterización de la exigencia

1 El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

1.3. Cuantificación de la exigencia

1.3.1. Consumo de energía primaria no renovable

1 El consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0 o la tabla 3.1.b-HE0:

TABLA 3.1.a – HE0 Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80

La covertura térmica del edificio la cual se ha definido según los criterios requeridos según el CTE, cumple con los valores de transmitancia térmica de la Tabla 3.1.1.a – HE1. en zona climática B3. De iugual manera se ha proyectado por el lado de la seguridad siguiendo recomendaciones de los fabricante los materiales, quedaría pendiente un estudio más profundizado con un modelo de simulación para confirmar el cumplimiento de la normativa.

2. HE 1 - CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

2.1. Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes:

- ampliaciones;
- cambios de uso;
- reformas.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;

b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;

d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m2.

Esta sección **es de aplicación** al tratarse de un edificio de nuevo construcción.

2.2. Caracterización de la exigencia

1 Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

2 Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

3 Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.

4 Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

2.3. Cuantificación de la exigencia

2.3.1. Condiciones de la envolvente térmica

La envolvente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C, cumplirá las siguientes condiciones:

Transmitancia de la envolvente térmica

1 La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_S, U_M)	0,80	0,70	**0,56**	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	**0,44**	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U_{MD})	0,90	0,80	**0,75**	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	**2,3**	2,1	1,80	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	**5,70**					

**Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de UH en un 50%.*

Control solar de la envolvente térmica

1 En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol;jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

TABLA 3.1.2 – HE 1: Valor límite del parámetro de control solar, $q_{sol;jul,lim}$ [kWh/m²·mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	**4,00**

El parámetro de control solar $q_{sol,jul}$ no superará los **4,00 kWh/m²·mes**.

Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

1 Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

2 La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

TABLA 3.1.3.a – HE 1: Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica, $Q_{100,lim}$ [m³/h·m²]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$)*	≤ 27	≤ 27	**≤ 27**	≤ 9	≤ 9	≤ 9

** La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q100.*
Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤ 27 m3/h·m2) y clase 3 (≤ 9 m3/h·m2) de la UNE-EN 12207:2017.
La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

3 En el caso de reformas, la anterior tabla 3.1.3.a-HE1 solo será de aplicación a aquellos elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente.

Limitación de descompensaciones

1 La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten:

TABLA 3.2 – HE 1: Transmitancia térmica límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m²K]

Tipo de elemento		Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	**1,55**	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	**1,20**	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	**1,10**	0,95	0,85	0,70

2 En el caso de reformas, el valor límite (Ulim) de la tabla 3.2-HE1 será de aplicación únicamente a aquellas particiones interiores:

a) que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente;

b) que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio

La covertura térmica del edificio la cual se ha definido según los criterios requeridos según el CTE, cumple con los valores de transmitancia térmica de la Tabla 3.1.1.a – HE1. en zona climática B3. De iugual manera se ha proyectado por el lado de la seguridad siguiendo recomendaciones de los fabricante los materiales, quedaría pendiente un estudio más profundizado con un modelo de simulación para confirmar el cumplimiento de la normativa.

3. HE 2 - CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr 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.

Las instalaciones estan reflejadas en los planos adjuntos en la memória gráfica.

HE 3 - CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

3.1. Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes con:

- renovación o ampliación de una parte de la instalación
- cambio de uso característico del edificio.
- cambios de actividad en una zona del edificio.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) las instalaciones interiores de viviendas.

b) las instalaciones de alumbrado de emergencia.

c) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;

d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

e) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m2.

f) edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

3 En el caso de intervenciones en edificios existentes, se considerarán los siguientes criterios de aplicación:

a) se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en los siguientes casos:

- 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.
- cambios de uso característico.

b) cuando se renueve o amplíe una parte de la instalación, 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.

c) cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrá de estos sistemas.

d) en cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) límite respecto al de la actividad inicial, se adecuará la instalación de dicha zona

Esta sección **es de aplicación** al tratarse de un edificio de nueva construcción.

3.2. Caracterización de la exigencia

1 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.

3.3. Cuantificación de la exigencia

3.3.1. Eficiencia energética de la instalación de iluminación

1 El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEIlim) establecido en la tabla 3.1-HE3:

TABLA 3.1 – HE 3: Valor límite de eficiencia energética de la instalación ($VEEI_{lim}$)

Uso del recinto	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, *salas técnicas* 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

(1) Incluye la instalación de iluminación de salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo, quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.
(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.
(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.
(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes.
(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.
(7) Incluye los espacios de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.
(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, autoservicio, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.
(9) En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.
(10) El término tienda se refiere tanto al pequeño comercio independiente como a la parte de uso comercial que no es de uso común en centros comerciales.

3.3.2. Potencia instalada

1 La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (P_{TOT} / S_{TOT}) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3:

TABLA 3.2 – HE 3: Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

Uso	E (lux) Iluminancia media en el plano horizontal	Potencia máxima a instalar (W/m^2)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	**25**

La potencia máxima a instalar es de **25 W/m².**

3.3.3. Sistemas de control y regulación

1 Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

a) un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
b) un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

2 En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:

• un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o
• un sistema de temporización mediante pulsador.

La instalación de iluminación del proyecto tendrá un sistema de control y regulación que incluya un **control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado.**

3.3.4. Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

1 Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando se cumpla la expresión T(Aw / A) > 0,11 junto con alguna de las condiciones siguientes:

a) zonas con cerramientos acristalados al exterior donde el ángulo θ sea superior a 65 grados (θ > 65o):

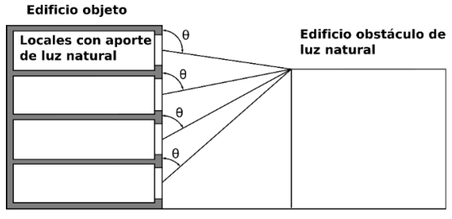


Figura 3.4.a-HE3

b) zonas con cerramientos acristalados dando a patios o atrios descubiertos que tengan una anchura superior a dos veces la distancia entre el suelo de la planta de la zona en estudio y la cubierta del edificio: **ai > 2 hi**

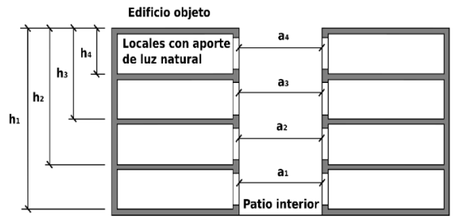


Figura 3.4.b-HE3

c) zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios cubiertos por acristalamientos donde la anchura del atrio en esa zona sea superior a 2/Tc veces la distancia Hi (ai > 2·hi / Tc):

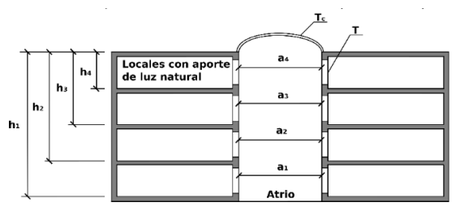


Figura 3.4.c-HE3

siendo:

T el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno;

Aw el área de acristalamiento de la ventana de la zona [m2];

A el área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m2], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados al exterior, o bien el área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m2], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios;

θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo [grados sexagesimales];

ai el ancho del patio o atrio a la altura de la zona [m];

hi la distancia entre el suelo de la zona en estudio y la cubierta del edificio [m];

Tc el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.

2 Las zonas comunes en edificios residenciales, las habitaciones de hospital, las habitaciones de hoteles, hostales, etc., así como las tiendas y pequeño comercio están excluidas de la exigencia de incorporar sistemas de aprovechamiento de la luz natural.

b) La anchura del patio es de 16.30m de ancho y la altura del edificio promedia en 15m hasta el antepecho por lo que no se cumple el máximo aprovechamiento de luz solar en principio ya que no se cumple que 16.30 > 2x15. Teniendo en cuenta que se plantean unos arbolados en interior del patio el aprovechamiento se ve afectado de igual modo, por lo que este este factor comenzaria a cumplir a partir de la segunda planta.

3.4. Justificación de la exigencia

1 Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

a) los valores, para las instalaciones de iluminación, de la potencia total instalada en los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar (P_{TOT}), la superficie total iluminada (S_{TOT}), y la potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (P_{TOT}/S_{TOT}), así como los valores límite que sean de aplicación;

b) los valores, para cada zona iluminada, el factor de mantenimiento (Fm) previsto, la iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida, el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado, los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas, el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo, las potencias de los conjuntos de lámpara y equipo auxiliar (P), la eficiencia de las lámparas utilizadas (en términos de lm/W), así como los valores límite que sean de aplicación a cada uno de ellos;

c) el sistema de control y regulación que corresponda a cada zona iluminada.

3.5. Construcción, mantenimiento y conservación

3.5.1. Ejecución

1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, 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.

3.5.2. Control de la ejecución de la obra

1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados 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 y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

3.5.3. Control de la obra terminada

1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

3.5.4. Mantenimiento y conservación del edificio

1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de iluminación.

2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

4. HE 4 - CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

4.1. Ámbito de aplicación

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.

b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.

c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a **5.000 l/día,** que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

4.2. Caracterización de la exigencia

1 Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de calentamiento de agua para la climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

4.3. Cuantificación de la exigencia

4.3.1. Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina

1 La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d. Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

2 En el caso de ampliaciones e intervenciones en edificios existentes, contemplados en el punto 1 c) del ámbito de aplicación, la contribución renovable mínima se establece sobre el incremento de la demanda de ACS respecto a la demanda inicial.

3 Las fuentes renovables que satisfagan la contribución renovable mínima de ACS y/o climatización de piscina, pueden estar integradas en la propia generación térmica del edificio o ser accesibles a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

4 Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOPdhw) igual o superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente e igual o superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOPdhw se determinará para la temperatura de preparación del ACS, que no será inferior a 45ºC

5 La contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente por energía residual procedente equipos de refrigeración, de deshumectadoras y del calor residual de combustión del motor de bombas de calor accionadas térmicamente, siempre y cuando el aprovechamiento de esta energía residual sea efectiva y útil para el ACS. Únicamente se tomará en consideración la energía obtenida por la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio. En el caso de recuperación de energía residual procedente de equipos de refrigeración en edificios de uso residencial privado, no se podrá contabilizar un aprovechamiento de energía superior al 20% de la extraída.

4.3.2. Sistema de medida de energía suministrada

1 Los sistemas de medida de la energía suministrada procedente de fuentes renovables se adecuarán al vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

4.4. Justificación de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

a) la demanda mensual de agua caliente sanitaria (ACS) y de climatización de piscina, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

b) la contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS y climatización de piscina.

c) la contribución de la energía residual aportada, en su caso, para el ACS;

d) comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada cubre la contribución obligatoria.

4.5. Mantenimiento y conservación del edificio

1El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de aprovechamiento de energía procedente de fuentes renovables.

2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

El proyecto cuenta con un sistema de fontanería que asegura el ACS en todos los puntos donde se requiere ya que cuenta con calentadores **termo electricos con deposito de almacenamiento de agua de forma individual,** de esta manera ante fallo de uno de los termos el edificio no se vería afectado.

Por otra parte las viviendas cuentan con **sistema de retorno** para el ahorro energetico de ACS, además todo el consumo electrico del edificio es complentamente limpia, procedente de **las 217 placas solares** que recubren las pergonas de las azoteas principales y avastecen la demanda electrica diaria de todo el edificio, y para asegurar el suministro de luz el edificio cuenta con un gran juego de baterias que aseguraría el sumistroelectricodurante un par de dias.

5. HE 5 - GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES

5.1. Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m^2 construidos;

b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m^2;

c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m^2 de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

5.2. Caracterización de la exigencia

Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

5.3. Cuantificación de la exigencia

La potencia a instalar mínima Pmin será la menor de las resultantes de estas dos expresiones:

P1 = Fpr;el · S

P2=0,1 ·(0,5·Sc - Soc)

donde,

P; min potencia a instalar [kW]

Fpr;el factor de producción eléctrica, que toma valor de 0,005 para uso residencial privado y 0,010 para el resto de usos [kW/m2];

S; superficie construida del edificio [m²]

Sc; superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación [m2]

Soc; superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos [m2]

Se entiende por cubierta transitable aquella que reúne condiciones de seguridad estructural, uso, u otras, que permiten el tránsito de personas más allá del mero mantenimiento (como por ejemplo tendederos o piscinas).

P1= 0,005x 2000 m² (otros) + 0,010x 2147m² (residencial) = 31.47kW

P2=0,1 ·(0,5·630 m² - 434 m²) = **9,8kW Potencia minima a instalar**

Teniendo en cuenta el numero de placas instaladas y contando que cada placa son de tipo de producción en horas pico 450W en y generan de media entre 200W – 400W se asegura el abastecimiento energetico.

5.4. Mantenimiento y conservación del edificio

1El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de generación eléctrica procedente de fuentes renovables.

2Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

6. HE 6 - DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

6.1. Ámbito de aplicación

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a edificios que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:

a) edificios de nueva construcción;

b) edificios existentes, en los siguientes casos:

- cambios de uso característico del edificio;
- ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m2;
- reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.
- intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención;
- intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención;

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) los edificios de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 10 plazas o menos;

b) los edificios existentes de uso distinto al residencial privado con una zona destinada a aparcamiento de 20 plazas o menos y los edificios existentes de uso residencial privado, cuando, en ambos casos, el coste derivado del cumplimiento de este apartado exceda del 7% del coste de la intervención de ampliación, cambio de uso o reforma que genera la obligación de cumplimiento. Para la determinación del coste de las intervenciones anteriormente referidas se considerará su coste real y efectivo, entendiendo como tal, su coste de ejecución material;

c) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de las exigencias establecidas en esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.

Esta sección **no es de aplicación** al no disponer de una zona destinada a aparcamiento.

Proyecto SEMILLA
Edificio residencial + productivo
Calle Baja nº 14-26 - Valencia (Valencia)
Calle Salinas nº 09-17 - Valencia (Valencia)

CTE DB HS
Hoja núm. 1

CTE - DB HS

Documento Básico de Salubridad

Datos Arquitecto
David Melero García-Azorín

INTRODUCCION

II. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". 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.

HS 1 – PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- **GENERALIDADES**
- **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 cubiertas 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.

- **DISEÑO**

2.1 Muros

MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO: murete de arranque sobre encepados

Grado de impermeabilidad		**1**
Muro Gravedad		**Imp. interior**
El coeficiente de permeabilidad del terreno	Ks ≤ 10-5 cm/s.	
Condiciones de las soluciones constructivas	**CON IMP. INTERIOR**	**I2+D1+D5**

2.1.2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

I) Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

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.

Cumple con las exigencias descritas anteriormente.

Se propone la realización de un muro de impermeabilizando en su cara exterior con una lámina impermeabilizante colocándose las capas antipunzonamiento necesarias según la adherencia de la misma.

Se colocará una capa drenante y una filtrante entre la capa de impermeabilización y el terreno. El remate superior de la capa drenante se protegerá de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

2.1.3 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.

2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

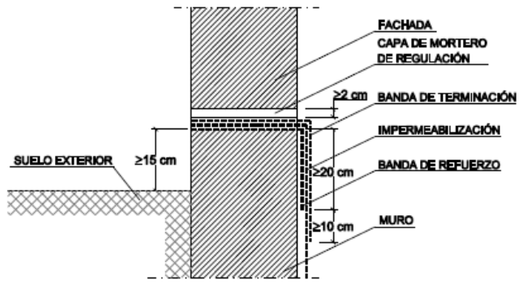
1.Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada 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 regularización 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 verticalmete a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, pr debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura 2.1).

3.Cuando el muro se impermeabilice pro 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 relizarse 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.

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.

El muro propuesto asciende desde la cimentación hasta una cota por encima de la rasante situada en la calle. Sobre rasante, **la impermeabilización, se realiza por el interior del muro siempre prolongándose un mínimo de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y una prolongación hacia abajo de un mínimo de 20 cm**, según lo descrito en este apartado.



2.1.3.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

No procede, no se realizan cubiertas enterradas.

2.1.3.3 Encuentros del muro con las particiones interiores

1.Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.1.3.4 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 plástico elástico resistente a la compresión.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.1.3.5 Esquinas y rincones

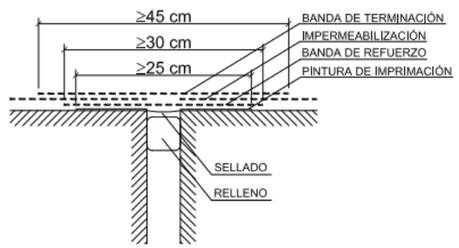
1.Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

2.Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.1.3.6 Juntas

1.En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos:



2.En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;

b) sellado de la junta con una masilla elástica;

c) la impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;

d) una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

3.En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta

4.Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas**.** Al tratarse de un muro de bloques hormigón in situ se impermeabilizarán tanto las juntas verticales como las horizontales situando una banda elástica embebida en los testeros a ambos lados de estas.

2.3 **Suelos**

Identificación de muro: **S01**	**SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO**	
Grado de impermeabilidad		**2/1**
Muro		**Imp. interior y exterior**
Tipo de suelo		
El coeficiente de permeabilidad del terreno	Ks ≤ 10-5 cm/s.	
Condiciones de las soluciones constructivas	**INTERVENCIÓN**	**I1+D1+C3**

2.2.2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

C) Constitución del suelo:

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

I) Impermeabilización:

I1 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

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.

Se cumple con la exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.4.1 **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.

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 un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma (Véase la figura 2.3):

a) debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;

b) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

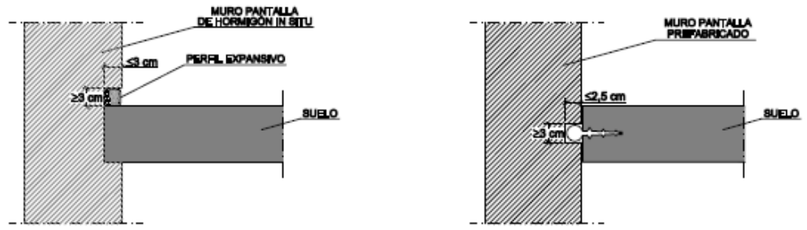


Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro

4.Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta (Véase la figura 2.3).

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

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.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.4 Fachadas

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:

a) la *zona pluviométrica de promedios* se obtiene de la figura 2.4;

b) 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.

Identificación de muro: **F01** **FACHADAS EN CONTACTO CON EL TERRENO**

Tipo de terreno	☐ I	☐ II	☐ III	☒ IV	☐ V
Clase del entorno			☐ E0		☒ E1
Zona eólica	☒ A		☐ B		☐ C
Grado de exposición al viento	☐ V1		☐ V2		☒ V3
Altura del edificio	☐ <15m		☒ 16-40m		☐ 41-100m

Zona pluviométrica	☐ I	☐ II	☐ III	☒ IV	☐ V
Grado de impermeabilidad					**2**
Condiciones de las soluciones constructivas	**CON REVESTIMIENTO EXTERIOR**				**R1+C1**[(1)]

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

1. Revestimientos continuos de las siguientes características:
- a) espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- b) adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- c) permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- d) adaptación a los movimientos el soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- e) cuando se disponga 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 poliéster.

2. Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características
- f) De piezas menores de 30 mm de lado;
- g) Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- h) Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
- i) Adaptación a los movimientos del soporte.

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:

- ½ 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.

Cumple con las exigencias descritas anteriormente.

Se propone la realización de una fachada formada por machones prefabricados en taller de paneles de CLT 150mm y revestidos exteriormente por azulejería cerámica sobre bastidores. Se realiza un revestimiento interior formado por dos placas de yeso laminado o un acabado de dos manos de barniz dejando vista las vetas de madera, en el interior una camara de aire y aislamiento de 13cm.

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.

2.4.4.1 Junta 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 (Véase la figura 2.6).

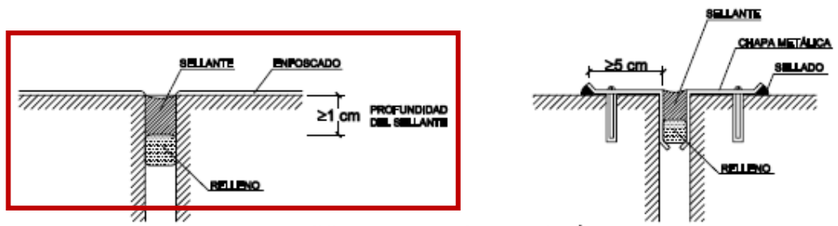


Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

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

Las juntas se efectuarán según el detalle marcado al contar con una construcción en seco practicamente ya se tiene en cuenta la dilatación y movimiento del edificio.

2.4.4.2 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 (Véase la figura 2.7).

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.

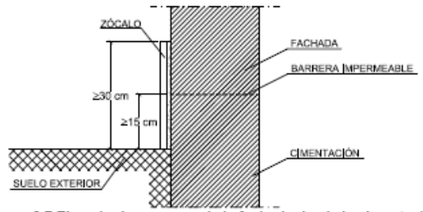


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

En el encuentro entre el muro de cimentación y la fachada, **la impermeabilización se realiza por el interior del muro, siempre prolongándose un mínimo de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior**.

2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

1.Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la figura 2.8):

a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

2.Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

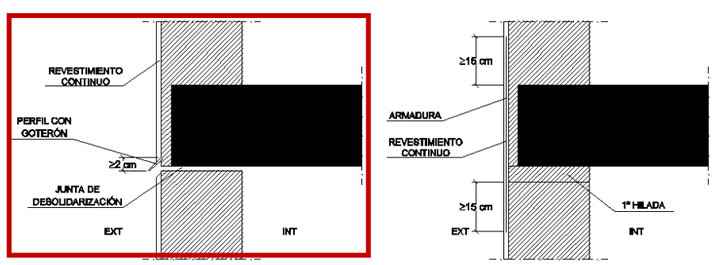


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

Las juntas se efectuarán según el detalle marcado.

2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

1.Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

2.Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.9)

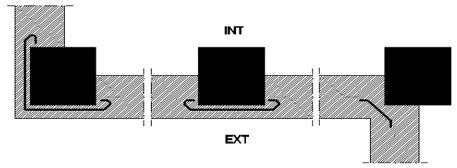


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

No procede

3.2.1.1 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

1.Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

2.Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

3.Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

a) un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);

b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara

No procede

2.3.3.6 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 (Véase la figura 2.11).

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 10º 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 10º 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 (Véase la figura 2.12).

5.La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

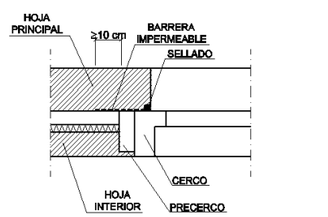


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

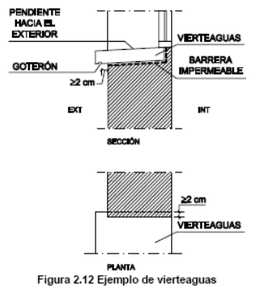


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

Como el grado de impermeabilización es 2 no es necesario disponer precerco ni barrera impermeable en las jambas. Se deberá sellar la junta entre cerco y muro con un cordón según lo establecido en el punto 2 y como la carpintería se encuentra retranqueada respecto del paramento exterior, el alfeizar se rematará con un vierteaguas según las condiciones de los puntos 3 y 4.

2.3.3.7 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 10ºcomo 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 10ºcomo 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.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas. **Ver planos adjuntos.**

1.3.3.8 Anclajes a la fachada

1.Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto .

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

1.3.3.9 Aleros y cornisas

1.Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10ºcomo mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada.

a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;

b) 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;

c) 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 debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.5 Cubiertas

3.2.2 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.

3.2.3 Condiciones de las soluciones constructivas

1.Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a) 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;

b) 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;

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”;

e) 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;

f) 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;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;

ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;

iii) 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;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

i) 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;

ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;

iii) 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; i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

k) 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.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas. Se propone la realización de una cubierta plana transitable. Está compuesta por una capa de formación de pendientes realizada con hormigón ligero, un sistema de impermeabilización mediante lámina asfáltica con recogida de aguas en los laterales mediante canalón, y un acabado un entramado de tablones de madera permeables en sus juntas para filtrar el agua que proporcionan un suelo sin inclinaciones ya que la pendiente se deja debajo gracias a un sistema de apoyos lineal.

Solo en puntos como los núcleos de comunicación si se efectua una cubierta de gravas.

3.2.4 Condiciones de los componentes

2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

1.El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

2.Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

3.El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Uso		Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5
		Solado flotante	**1-5**
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5
No transitables		**Grava**	**1-5**
		Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

Se cumplen con las exigencias descritas. Se realiza con **una pendiente del 2%**, cumpliendo con ello la exigencia de encontrarse entre 1-5%.

4. El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

No procede, no se realizan cubiertas inclinadas.

2.4.3.2 Aislante térmico

1.El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

2.Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

3.Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

2.4.3.3.1 Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

1.Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

2.Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

3.Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

4.Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

5.Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas. Las láminas son de tipo bicapa, adherida, compuesta por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP adherida a la anterior con soplete.

2.4.3.5 Capa de protección

1.Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

2.Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa peada y estable;

b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas. La capa de protección es de grava o el acabado flotante de lamas de madera.

2.4.3.5.1 Capa de grava

1.La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Para aglomerar puede utilizarse otro material distinto al mortero.

2.La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

3.La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

4.Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.4.3.5.3 Solado flotante

1. El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas.

2. Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía. Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.

3. Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

4.1.1.1 Cubiertas planas

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.

2.4.4.1.1 Juntas de dilatación

1.Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

2.Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma: a) coincidiendo con las juntas de la cubierta; b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes; c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

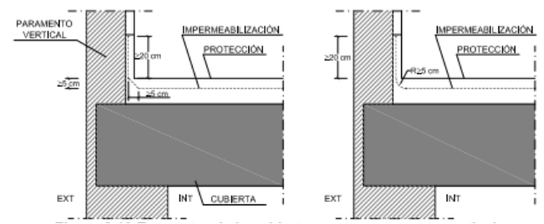
3.En las juntas deben colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1.La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13).

2.El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.



3.Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

1.El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2. 2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

1.El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. adecuada en el sentido de la evacuación.

2.El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

3.El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente

4.La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

5.La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

6.Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

7.El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

8.Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

9.Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

10. Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Los encuentros con los canalones se ejecutarán según la figura 2.14, tal y como se refleja en los planos de detalles de cubierta. Los canalones se realizarán con piezas prefabricadas de hormigón polímero con protección de rejillas de acero inoxidable.

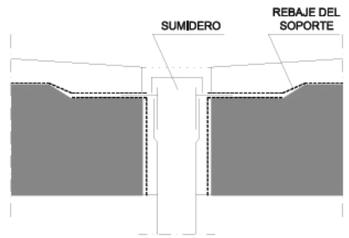


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

2.4.4.1.5 Rebosaderos

1.En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

a) cuando en la cubierta exista una sola bajante;

b) cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;

c) cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

2.La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

3.El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

4.El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

No procede. No se prevé la instalación de rebosaderos.

2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

1.Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

2.Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.4.4.1.7 Anclaje de elementos

1.Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;

b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

2.4.4.1.9 Accesos y aberturas

1.Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

2.Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

No procede. No es necesaria la instalación de sistemas de drenaje.

3. DIMENSIONADO

3.1 Tubos de drenaje

1.Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

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

2.La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2

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

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

4.1 Canaletas de recogida

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

2.Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Para un grado de impermeabilidad en muros de 1, las canaletas tendrán una pendiente mínima del 5% y máxima del 14% disponiéndose 1 sumidero por cada $25m^2$ de muro.

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

3.3. Bombas de achique

1.Cada una de las bombas de achique de una misma cámara debe dimensionarse para el caudal total de agua a evacuar que, en el caso de referirse a muros, se puede calcular según el método descrito en el apéndice C.

2.El volumen de cada cámara de bombeo debe ser como mínimo igual al obtenido de la tabla 3.4. Para caudales mayores debe colocarse una segunda cámara.

Tabla 3.4 Cámaras de bombeo

Caudal de la bomba en l/s	Volumen de la cámara en m3
0,15	2,4
0,31	2,85
0,46	3,6
0,61	3,9
0,76	4,5
1,15	5,7
1,53	9,6
1,91	10,8
2,3	15
3,1	20

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

4. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.2 Características exigibles a los productos

4.1.1 Introducción

1.El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

2.Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

a) la absorción de agua por capilaridad [g/(m2.s0,5) ó g/(m2.s)];

b) la succión o tasa de absorción de agua inicial [kg/(m2.min)];

c) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm3).

3.Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g ó m2·h·Pa/mg).

4.Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

a) estanquidad;

b) resistencia a la penetración de raíces;

c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;

d) resistencia a la fluencia (oC);

e) estabilidad dimensional (%);

f) envejecimiento térmico (oC);

g) flexibilidad a bajas temperaturas (oC);

h) resistencia a la carga estática (kg);

i) resistencia a la carga dinámica (mm);

j) alargamiento a la rotura (%);

k) resistencia a la tracción (N/5cm).

4.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas

1.Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32 g/cm3.

2.Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de succión de los bloques medido según el ensayo de UNE EN-772 11:2011 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 3 [g/(m2 ·s)] y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 4,2 [g/(m2·s)].

3.Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin revestimiento exterior, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.

4.1.3 Aislante térmico

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

No procede

4.2 Control de recepción en obra de productos

1.En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2.Debe 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 el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

3.En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

5. CONSTRUCCIÓN

.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.

5.1 Ejecución

1.Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán 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 de ejecución de los cerramientos.

5.1.1 Muros

5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

1.Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

1.Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

2.Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

3.Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

4.En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5.El paramento donde se va a aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

6.Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

7.Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

1.El paramento donde se va a aplicar el revestimiento debe estar limpio.

2.Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.

3.No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0ºC ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.

4.En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

Revestimientos sintéticos de resinas

1.Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.

2.Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.

3.Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.

4.No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5ºC o mayor que 35ºC. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.

5.El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo μm.

6.Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 μm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 μm. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.

7.Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

Polímeros Acrílicos

1.El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.

2.El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 μm.

Caucho acrílico y resinas acrílicas

1.El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas

Masillas a base de poliuretano

1.En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.

2.La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.

3.La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

Masillas a base de siliconas

1.En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

Masillas a base de resinas acrílicas

1.Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.

2.En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

3.La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.

4.La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

Masillas asfálticas

1.Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

1.El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.

2.Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.

3.Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

5.1.2 Suelos

5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos

1.Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

1.Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

2.Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

3.Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

4.Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5.La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

6.Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

7.En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.2.3 Condiciones de las arquetas

1.Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

1.El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

2.Cuando deba colocarse una lámina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.3 Fachadas

5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal

1.Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 kg/(m2.min) según el ensayo descrito en UNE EN-772 11:2011. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

2.Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.

3.Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.

4.Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio

1.Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico

1.Debe colocarse de forma continua y estable.

2.Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

5.1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada

1.Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior

1.Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares

1.Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado

5.1.4 Cubiertas

5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes

1.Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

5.4.1.2 Condiciones de la barrera contra el vapor

1.La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

2.Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5.4.1.3 Condiciones del aislante térmico

1.Debe colocarse de forma continua y estable.

5.4.1.4 Condiciones de la impermeabilización

1.Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

2.Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

3.La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

4.Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

5.Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

5.1.4.5 Condiciones de la cámara de aire ventilada

1.Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.

5.2 Control de ejecución

1.El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados 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 y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

3.Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3 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. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

1.Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los *muros parcialmente estancos*	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la *impermeabilización* interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de *drenaje* y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el *drenaje*	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la *hoja principal*	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las *llagas* o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año (1)
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.
(2) Debe realizarse cada año al final del verano.

HS2_RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

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

Si es de aplicación pero no se realiza la instalación ya que el proyecto contiene un sistema de reciclado propio y busca reducir la producción de residuos.

HS3_CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

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.

2.Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

1.2 Procedimiento de verificación

1.Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación

2. Cumplimiento de las condiciones establecidas en el apartado 2.

3: Cumplimiento de las condiciones de diseño del sistema de ventilación del apartado 3:

a) para cada tipo de local, el tipo de ventilación y las condiciones relativas a los medios de ventilación, ya sea natural, mecánica o híbrida;

b) las condiciones relativas a los elementos constructivos siguientes:

i) aberturas y bocas de ventilación;

ii) conductos de admisión;

iii) conductos de extracción para ventilación híbrida;

iv) conductos de extracción para ventilación mecánica;

v) aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores;

vi) ventanas y puertas exteriores.

vii)Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado

4. relativas a los elementos constructivos. Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado

5. Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado

6. Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 6.

7. Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 7.

2. CARACTERISZACION Y CUANTIFICACION DE LA EXIGENIA

1. En los locales habitables de las viviendas debe aportarse un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la concentración media anual de CO_2 sea menor que 900 ppm y que el acumulado anual de CO_2 que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm·h, en ambos casos con las condiciones de diseño del apéndice C.

2. Además, el caudal de aire exterior aportado debe ser suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana. Esta condición se considera satisfecha con el establecimiento de un caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los periodos de no ocupación.

3. Las dos condiciones anteriores se consideran satisfechas con el establecimiento de una ventilación de caudal constante acorde con la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudales mínimos para *ventilación de caudal constante* en *locales habitables*

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos (1) (2)			*Locales* húmedos (2)	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores (3)	Mínimo en total	Mínimo por *local*
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los *locales* secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor

(2) Cuando en un mismo *local* se den usos de *local* seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente

(3) Otros *locales* pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.)

4. En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

5. Para los locales no habitables incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso de trasteros, sus zonas comunes y almacenes de residuos los contaminantes principales son la humedad, los olores y los compuestos orgánicos volátiles. En el caso de los aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

6. Esta condición se considera satisfecha si el sistema de ventilación es capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la tabla 2.2., ya sea mediante ventilación de caudal constante o ventilación de caudal variable controlada mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u otro tipo de sistema.

Tabla 2.2 *Caudales de ventilación* mínimos en *locales* no habitables

Locales	Caudal mínimo q_v en l/s	
	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Trasteros y sus zonas comunes	0,7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza
Almacenes de residuos	10	

Se cumple con las exigencias y consideraciones antes expuestas.

3. DISEÑO

3.1 Condiciones generales de los sistemas de ventilación

3.1.1 Viviendas

1. Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características (véanse los ejemplos de la figura 3.1):

a) el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso;

b) los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;

c) como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2017 en la posición de apertura de clase 1 o superior; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2017 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura;

d) cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior;

e) los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;

f) cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado;

g) las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm; h) un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

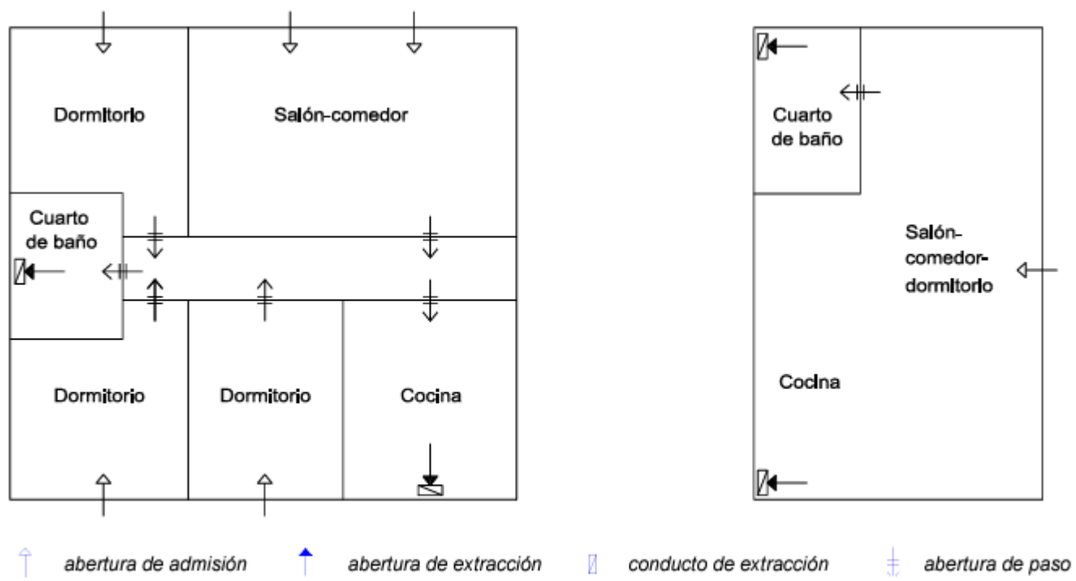


Figura 3.1 Ejemplos de ventilación en el interior de las viviendas

2. Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

3. Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

Se cumple con las exigencias requeridas

3.1.2 Medios de ventilación natural

1 Cuando el almacén se ventile a través de aberturas mixtas, éstas deben disponerse al menos en dos partes opuestas del cerramiento, de tal forma que ningún punto de la zona diste más de 15 m de la abertura más próxima.

2 Cuando los almacenes se ventilen a través de aberturas de admisión y extracción, éstas deben comunicar directamente con el exterior y la separación vertical entre ellas debe ser como mínimo 1,5 m.

Se cumple con las exigencias requeridas

HS4_SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

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.

Es de aplicación ya que se trata de un edificio de nueva construcción con instalación de suministro de agua.

2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1 Propiedades de la instalación

Calidad del agua:

1 El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

2 Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

3 Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;

b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;

c) deben ser resistentes a la corrosión interior;

d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;

e) no deben presentar incompatibilidad el ectroquímica entre sí;

f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

4 Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

5 La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Se cumplen las exigencias establecidas.

Protección contra retornos:

1 Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

a) después de los contadores;

b) en la base de las ascendentes;

c) antes del equipo de tratamiento de agua;

d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

2 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.

3 En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

4 Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Se cumplen las exigencias establecidas.

Condiciones mínimas de suministro:

1 La instalación debe suministrar 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 (dm^3/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm^3/s)
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Ducha	0,20	0,1
Fregadero doméstico	0,20	0,1
Fregadero no doméstico	0,30	0,1
Fregadero doméstico	0,20	0,1
Fregadero industrial	0,30	0,2
Lavavajillas doméstico	0,15	0,1
Lavavajillas industrial	0,25	0,2
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,4
Grifo aislado	0,15	0,1

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

a) 100 kPa para grifos comunes;

b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

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

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

Se cumplen las exigencias establecidas.

Mantenimiento:

1 Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

2 Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Se cumplen las exigencias establecidas.

2.2 Señalización

1 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.

Se cumplen las exigencias establecidas.

2.3 Ahorro de agua

1 Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

2 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.

3 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.

El local dispone de **una acometida general con un contador**. Además para un ahorro de agua existe un sistema de recique de agua para el sistema hidropónico.

3 DISEÑO

1 La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

3.1 Esquema general de la instalación

1 El esquema general de la instalación debe ser de uno de los dos tipos siguientes:

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.

b) red con contadores aislados, según el esquema de la figura 3.2, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

El esquema general de la instalación será de tipo Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1.

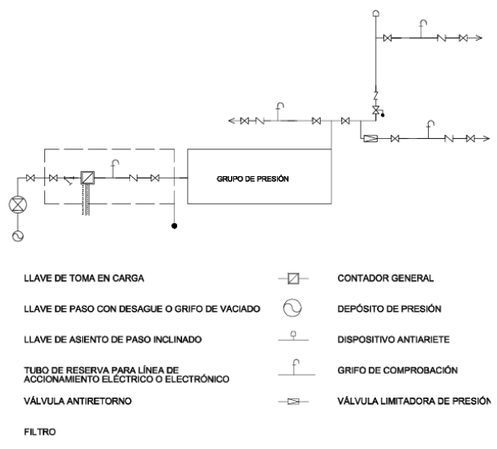


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

3.2 Elementos que componen la instalación

3.2.1. Red de agua fría

1.1. Acometida:

1 La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

a) 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;

b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;

c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad

2 En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pie, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

Se cumple. Se dispondrá de una acometida tal y como se detalla en el punto 1, con una sala de instalaciones donde se alojará la llave de corte general, así como el contador.

1.2. Instalación general:

1 La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

1.2.1. Llave de corte general: la instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

Se cumple. La llave de corte general se ubicará en el armario del contador general ubicado en la sala de contadores pero exixte una llave de paso externa al edificio en fachada paracasos excepcionales.

1.2.2. Filtro de la instalación general: el filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Se cumple. Se instalará un filtro de tipo Y en la sala de contador general.

1.2.3. Armario o arqueta del contador general: el armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

Se cumplen las condiciones especificadas. El armario del contador contendrá: llave de corte general, filtro de tipo Y, contador, grifo de prueba, válvula de retención y una llave de corte a la salida, en ese orden.

1.2.4. Tubo de alimentación: el trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Se cumplen las condiciones especificadas.

1.2.5. Distribuidor principal: el trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado. Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

Se cumplen las condiciones especificadas.

1.2.6. Ascendentes o montantes: las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo. Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Se cumplen las condiciones especificadas.

1.2.7. Contadores divisionarios: Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Se cumplen las condiciones especificadas.

1.2.8. Instalaciones particulares: las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;

b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para caliente;

c) ramales de enlace;

d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Se cumplen las condiciones especificadas.

1.2.9. Sistemas de control y regulación de la presión:

- **Sistemas de sobreelevación: grupos de presión.**

1 El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

2 El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:

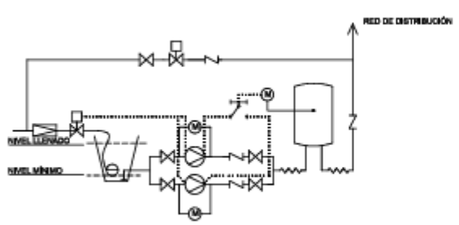
a. depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo;

b. equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo;

c. depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas;

b) de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN CONVENCIONAL



ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN DE CAUDAL VARIABLE

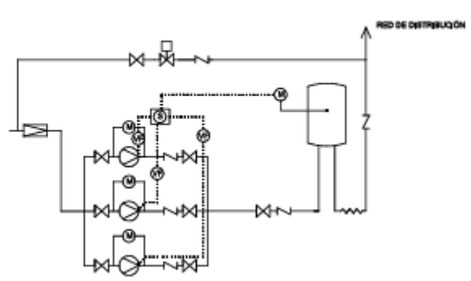


Figura 3.3 Grupos de presión

3 El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

Se cumplen las condiciones especificadas.

- **Sistemas de reducción de la presión**

1 Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en 2.1.3.

2 Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

No se instalan.

1.2.10. Sistemas de tratamiento de agua:

- **Condiciones generales**

1 En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior no deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

- **Exigencias de los materiales**

1 Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

- **Exigencias de funcionamiento**

1 Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

2 Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

3 Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

- **Productos de tratamiento**

1 Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

- **Situación del equipo**

1 El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

Se cumplen las condiciones especificadas. El proyecto cuenta con un sistema de reciclaje parte de las aguas de las viviendas para su tratamiento y puesta en el ciclo hidropónico el cual se basa en el reciclaje de agua del propio sistema

3.2.2. Instalaciones de agua caliente (ACS)

Se cumplen las condiciones especificadas.

3.3 Protección contra retornos

3.3.1 Condiciones generales de la instalación de suministro

1 La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

2 La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

3 No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

4 Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

Se cumplen las condiciones especificadas.

3.3.2 Puntos de consumo de alimentación directa

1 En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

2 Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

Se cumplen las condiciones especificadas.

3.3.3 Depósitos cerrados

1 En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

Se cumplen las condiciones especificadas.

3.3.4 Derivaciones de uso colectivo

1 Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

2 Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio.

Se cumplen las condiciones especificadas.

u``

3.3.5 Conexión de calderas

1 Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

No procede.

3.3.6 Grupos motobomba

1 Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

2 Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

3 En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

Se cumplen las condiciones especificadas.

3.4 Separaciones respecto de otras instalaciones

1 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 deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

2 Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

3 Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Se cumplen las condiciones especificadas.

3.5 Señalización

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

2 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.

Se cumplen las condiciones especificadas.

3.6 Ahorro de agua

1 Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

2 Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

Se cumplen las condiciones especificadas.

4 DIMENSIONADO

No se ha contemplado un calculo de dimensionado especifico por cada ramal, pero si se ha especificado los recorridos y conexiones de las mimas como se recoge en los planos de instalaciones correspondientes a fontanería y saneamiento.

5 CONSTRUCCIÓN

5.1 Ejecución

1 La instalación de suministro de agua 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.

2 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.

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías:

1) Condiciones generales:

1 La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

2 Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

3 El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

4 La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

2) Uniones y juntas:

1 Las uniones de los tubos serán estancas.

2 Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

3 En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10242:1995 (+UNE-EN 10242/1M:1999, +UNE-EN 10242/A2:2004). Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

4 Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

5 Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

3) Protecciones:

- **Protección contra la corrosión**:

1 Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

2 Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

3 Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

4 Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

5 Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

6 Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.

- **Protección contra las condensaciones:**

1 Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

2 Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

3 Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100171:1989.

- **Protecciones térmicas**

1 Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

2 Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE-EN ISO 12241:2010.

- **Protección contra esfuerzos mecánicos**

1 Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

2 Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

3 La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

- **Protección contra ruidos**

1 Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;

b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

2 Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

4) Accesorios:

- **Grapas y abrazaderas:**

1 La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

2 El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

3 Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

- **Soportes:**

1 Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

2 No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

3 De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

4 La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

1) Alojamiento del contador general:

1 La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

2 Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

3 En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

4 Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

2) Contadores individuales aislados:

1 Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

1) Montaje del grupo de sobreelevación

- **Depósito auxiliar de alimentación:**

1 En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

2 En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

3 Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.

4 Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo sup7ere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

5 La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

6 Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

- **Bombas:**

1 Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio.

2 A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

3 Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

4 Se realizará siempre una adecuada nivelación.

5 Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

- **Depósito de presión:**

1 Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

2 En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

3 Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

4 El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

5 Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

6 Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

7 Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

8 Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

- **Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional:**

1 Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

2 Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

3 Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

4 Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

5 Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

- **Montaje de los filtros:**

1 El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

2 En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

3 Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

4 Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

- **Instalación de aparatos dosificadores:**

1 Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

2 Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

3 Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

- **Montaje de los equipos de descalcificación:**

1 La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

2 Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

3 Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

4 Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

5 Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie.

5.2 Puesta en servicio

5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

1) Pruebas de las instalaciones interiores

1 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.

2 Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al procedimiento de ensayo A de la norma UNE-CEN/TR 12108:2015 IN.

3 Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

4 El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

5 Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

2) Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

1 En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;

b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;

c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;

d) medición de temperaturas de la red;

e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 ºC a la de salida del acumulador.

Datos Arquitecto
David Melero García-Azorín

HS5_EVACUACIÓN DE AGUAS

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.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.

Es de aplicación al tratarse de un edificio de nueva construcción.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

1.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.

2.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.

3.Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

4.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.

5.Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

6.La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3. DISEÑO

3.1 Condiciones generales de la evacuación

1.Los colectores del edificio deben desaguar, 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.

2.Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

3.Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

4.Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

3.2 Configuraciones de los sistemas de evacuación

1.Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

2.Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

3.3 Elementos que componen las instalaciones

3.3.1 Elementos en la red de evacuación

1) Cierres hidráulicos

1.Los cierres hidráulicos pueden ser:

a) sifones individuales, propios de cada aparato;

b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;

c) sumideros sifónicos;

d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

2.Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.

b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;

c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;

d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;

e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser 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 debe aumentar en el sentido del flujo;

f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;

g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;

h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;

i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;

j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

2) Redes de pequeña evacuación

1 Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;

b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;

c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;

d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;

e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

i. en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;

ii. en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;

iii. el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;

g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;

h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º;

i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;

j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

3) Bajantes y canalones

1 Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

2 El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

3 Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

4) Colectores

1 Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

5) Colectores colgados

1 Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

2 La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

3 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

4 No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

5 En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

6) Colectores enterrados

1 Los tubos deben disponerse 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.

2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

3 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.

4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

7) Elementos de conexión

1 En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90º.

2 Deben tener las siguientes características:

a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;

b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;

c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;

d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;

e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación. Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida. Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.).

3 Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

4 Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

5 Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

3.3.2 Elementos especiales

1) Sistema de bombeo y elevación:

1.Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las aguas residuales procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida.

2.Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

3.Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4.En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

5.Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

6.El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

7.Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

8.En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

2) Válvulas antirretorno de seguridad

1.Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

3) Subsistemas de ventilación de las instalaciones

1.Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

4) Subsistema de ventilación primaria

1.Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

2.Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

3.La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

4.Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

5.La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

6.No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

5) Subsistema de ventilación secundaria

1.En los edificios no incluidos en el punto 1 del apartado anterior debe disponerse un sistema de ventilación secundaria con conexiones en plantas alternas a la bajante si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.

2.Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

3.En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el colector de la red horizontal, en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.

4.La columna de ventilación debe terminar conectándose a la bajante, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la bajante.

5 Si existe una desviación de la bajante de más de 45º, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha bajante de manera independiente.

6) Subsistema de ventilación terciaria

1.Debe disponerse ventilación terciaria cuando la longitud de los ramales de desagüe sea mayor que 5 m, o si el edificio tiene más de 14 plantas. El sistema debe conectar los cierres hidráulicos con la columna de ventilación secundaria en sentido ascendente.

2.Debe conectarse a una distancia del cierre hidráulico comprendida entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.

3.La abertura de ventilación no debe estar por debajo de la corona del sifón. La toma debe estar por encima del eje vertical de la sección transversal, subiendo verticalmente con un ángulo no mayor que 45º respecto de la vertical.

4.Deben tener una pendiente del 1% como mínimo hacia la tubería de desagüe para recoger la condensación que se forme.

5.Los tramos horizontales deben estar por lo menos 20 cm por encima del rebosadero del aparato sanitario cuyo sifón ventila.

7) Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

1.Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

4. DIMENSIONADO

1.Debe aplicarse un proceso 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, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

2.Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario.

Datos de partida:

Proyecto	**Local diáfano de uso administrativo**
Situación	Calle Pianista Amparo Iturbi, núm. 64 (Valencia)
Ref. Catastral	5706017YJ2750F0001TQ

Acometida Saneamiento	**PLUVIAL** **Situación: Calle Baja y Calle Salinas**	**RESIDUAL** **Situación: Calle Baja y Calle Salinas**
	Zona pluviométrica: IV	
	Intensidad Pluviométrica: 135 mm/h	Zona B- Isoyeta 60

4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

No se ha contemplado un calculo de dimensionado especifico por cada ramal, pero si se ha especificado los recorridos y conexiones de las mimas como se recoge en los planos de instalaciones correspondientes a fontanería y saneamiento.

1) Derivaciones individuales

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.

2.Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm3 /s de caudal estimado.

3.Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

4.El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

5.Para el cálculo de las UDs 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:

Tabla 4.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Aun a falta de calculo general se predimensionan las derivaciones individuales de 100mm

2) Botes sifónicos o sifones individuales

1.Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

2.Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

3) Ramales colectores

1 En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y *bajante*

Máximo número de UD			
Pendiente			Diámetro (mm)
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

Aun a falta de calculo general se predimensionan los ramales con un 2% de inclinación y un diametro de 40mm para viviendas y 50mm para el resto de ramales

4) Bajantes de aguas residuales

1.El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

2.El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

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

Aun a falta de calculo general se predimensionan las bajantes tanto pluviales como residuales de 110mm

i) el tramo del bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;

ii) el tramo de la desviación se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;

iii) para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

5) Colectores de aguas residuales

1.Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

2.El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

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

Aun a falta de calculo general se predimensionan las bajantes tanto pluviales como residuales de 110mm

4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

1) Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

1.El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

2.El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

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

3.El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4.Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

Cubiertas	Número de sumideros		
	Área (m^2)	N.º sumideros exigidos	N.º sumideros instalados
Cubierta no transitable nucleo de escaleras	36.11	2	**2**
Cubierta no transitable nucleo de escaleras (torres)	23,37	2	**2**
Azotea edificio de viviendas	521	4	**8**

Azotea edificio hidropónico	291	4	**8**
Terraza de edificio hidropónico	181	3	**4**
Terraza sobre corral	51	2	**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 (m^2)				*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, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

f = i / 100

siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

En nuestro caso, la intensidad pluviométrica de Valencia es 135 mm/h por lo que deberemos aplicar un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

f = i / 100

f = 135 / 100 = 1,35

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.

Adoptando un 2% de pendiente se predimensiona y generaliza a todos los canalones de un diametro de 200mm

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 (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

2.Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente

Aun a falta de calculo general se predimensionan las bajantes tanto pluviales como residuales de 110mm

4) Colectores de aguas pluviales

1.Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

2.El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2) Pendiente del *colector* 1 %	2 %	4 %	*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Adoptando un 2% de pendiente se predimensiona y generaliza a todos los canalones de un diametro de 200mm

4.3 Dimensionado de los colectores de tipo mixto

1.Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

2.La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m2;

b) para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m 2.

3.Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado en 4.2.2.

No procede, no se realizarán colectores de tipo mixto en la red de evacuación de aguas.

4.4 Dimensionado de las redes de ventilación

1) Ventilación primaria

1.La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

Se cumple con las exigencias descritas.

2) Ventilación secundaria

No procede, ya que es un edificio de menos de 7 plantas.

3) Ventilación terciaria

No procede.

4.5 Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación

1) Dimensionado del depósito de recepción

1.El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.

2.La capacidad del depósito se calcula con la expresión:

Vu = 0,3 Qb (dm3); Siendo Qb, caudal de la bomba (dm3 /s)

3.Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales.

4.El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas.

5.El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

2) Cálculo de las bombas de elevación

1.El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.

2.La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.

3.Desde el punto de conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería debe dimensionarse como cualquier otro colector horizontal por los métodos ya señalados.

5. Construcción

1.La instalación de evacuación de aguas residuales 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 ejecución de la obra.

5.1 Ejecución de los puntos de captación

1) Válvulas de desagüe

1.Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

2.Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

3.En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

2) Sifones individuales y botes sifónicos

1.Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

2.Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

3.La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

4.Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

5.No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

6.No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,

7.Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

8.La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

9.El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

10. Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

11. No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

3) Calderetas o cazoletas y sumideros

1.La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

2.Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

3.Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm2 . El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo “brida” de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

4.El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

5.El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

4) Canalones

1.Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

2.Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

3.En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

4.La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

5.2 Ejecución de las redes de pequeña evacuación

1.Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

2.Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

3.Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

4.En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

5.En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

6.Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

7.Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

5.3 Ejecución de las bajantes

1.Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias.

2.Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

3.En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

4.Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

5.Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

6.Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

7.A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

8.En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

5.4 Ejecución de la red horizontal colgada

1.El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

2.Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

3.En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

4.La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo: a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm; b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

5.Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

6.Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

7.En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. 8 La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. 9 Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

5.5 Ejecución de las zanjas

1.Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

2.Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

5.6 Arquetas

1.Si son fabricadas “in situ” podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

2.Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

3.En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

4.Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

5.7 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

1) Depósito de recepción

1.El depósito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

2.Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

3.Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

4.Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

5.La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

6.Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

7.. El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.

8El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

2) Dispositivos de elevación y control

1.Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

2.Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

3.Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.

4.Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

5.Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

6.En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

HS6_PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes:

i) en ampliaciones, a la parte nueva;

ii) en cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento;

iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.

2.Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:

a) en locales no habitables, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia;

b) en locales habitables que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

No es de aplicación al tratarse de un edificio de nueva construcción en Valencia, municipio no incluido en el Apéndice B.

MEMORIA DE CÁLCULO Y DB-SE

ESTRUCTURA PARA EDIFICIO RESIDENCIAL E HIDROCULTIVOS SITUADO EN EL BARRIO DEL CARMEN

1 DE SEPTIEMBRE DE 2024



Arquitecto: David Melero García-Azorín

DAVID MELERO GARCÍA-AZORÍN
PROYECTO DE EJECUCIÓN ESTRUCTURAL

(Este documento contiene 64 páginas, incluyendo esta portada. La firma de la portada supone implícitamente la firma de todas las páginas del documento.)

SEGURIDAD ESTRUCTURAL
0. INTRODUCCIÓN
0.1 Objeto de la estructura (Programa de necesidades)
0.2 Descripción de la solución proyectada
0.3 Justificación de la solución proyectada
1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)
1.1 Análisis estructural y dimensionado – proceso
1.2 Situaciones de dimensionado
1.3 Acciones y modelos de cálculo
1.4 Análisis estructural
1.5 Verificación de la seguridad
2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB-SE-AE)
2.1 Clasificación de acciones
2.2 Acciones permanentes
2.3 Acciones variables
2.3.1 Sobrecargas de uso
2.3.2 Viento
2.3.3 Acciones térmicas
2.3.4 Nieve
2.3.5 Acciones químicas, físicas y biológicas
2.4 Acciones accidentales
2.4.1 Sismo
2.4.2 Incendio
2.4.3 Impacto.
2.5 Aplicación de acciones sobre forjados
2.6 Acciones del terreno
3. ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)
3.1 Tabla de aplicación
4. CIMENTACIONES (DB-SE-C)
4.1 Estudio geotécnico
4.2 Cimentaciones
5. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ANEJO 19 CÓDIGO ESTRUCTURAL)
5.1 Bases de cálculo
5.2 Durabilidad
5.3 Materiales, coeficientes parciales de seguridad y nivel de control
5.4 Análisis estructural
5.5 Estados Límite Últimos
5.6 Estados Límite de Servicio
6. ESTRUCTURAS DE ACERO (ANEJO 22 CÓDIGO ESTRUCTURAL)
6.1 Bases de cálculo
6.2 Durabilidad
6.3 Materiales, coeficientes parciales de seguridad y nivel de control
6.4 Análisis estructural
6.5 Estados Límite Últimos
6.6 Estados Límite de Servicio
6.7 Uniones
7. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA (DB-SE-F)
7.1 Bases de cálculo
7.2 Durabilidad
7.3 Materiales, coeficientes parciales de seguridad y nivel de control
7.4 Análisis estructural
8. ESTRUCTURAS DE MADERA (DB-SE-M)
8.1. Bases de cálculo
8.2 Durabilidad
8.3 Materiales, coeficientes parciales de seguridad y nivel de control
8.4 Análisis estructural

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, martes 28 de marzo de 2006)

CÓDIGO ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE núm. 190, martes 10 de agosto de 2021)

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (BOE núm. 244, viernes 11 de octubre de 2002)

	Normativa		Cap.	SÍ procede	NO procede
Seguridad Estructural	CTE	DB SE	1	X	
Acciones en la edificación	CTE	DB SE – AE	2	X	
Elementos de fábrica	CTE	DB SE – F	7		X
Elementos de madera	CTE	DB SE – M	8		X
Cimentación	CTE	DB SE – C	4	X	
Elementos de hormigón	Código Estructural	Anejo 19	5	X	
Elementos de acero	Código Estructural	Anejo 22	6	X	
Acción sísmica	NCSR-02		3	X	

En la introducción se indica el objeto de la obra, se realiza la descripción global de la estructura y se aporta la justificación de las soluciones adoptadas tanto para la cimentación, como para la estructura y la estabilidad horizontal del conjunto.

0 INTRODUCCIÓN

0.1 Objeto de la estructura (Programa de necesidades)

El objeto de este proyecto de estructura es el de definir las condiciones de ejecución de la cimentación y estructura para el proyecto de nueva planta de un edificio para PROYECTO DE EJECUCIÓN ESTRUCTURAL, vertientes en la calle Baja y calle Salinas de Valencia (Valencia), proyectado por David Melero García-Azorín y promovido por la ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALENCIA.

El complejo consta de tres módulos de bloques interconectados entre los que se divide los usos, entre los que encontramos vivienda, área de producción hidropónica y almacenaje.
El sistema estructural es comun entre los tres módulos componiendose así por una estructura portante de pilaares cajon de CLT al igual que los forjados también compuestos por CLT. Los bloques se componen por plantabaja mas tres alturas, finalmente sobre cubierta de tipo transitable se disponen unos invernaderos de tipo hidropónico

Otro elemento portante a tener en cuenta es la tierra compactada o BTC, este se dispone en el linde Este de la parcela, su función principal es soportar lalvigas de CLT que soportan la cristalera de la chimenea térmica y tragaluz del bloque de producción hidropónica. Por ello y para asegurar su estabilidad se le proporciona una amplia base y un sistema autoportante interno.

En colaboración con el CLT existen una serie de perfiles tipo IPE que ayudan a modo de zunchos y correas, así como perfiles tubulares de tipo cuadrado a modo de subestructura autoportante para la sujeción de las celosías cerámicas o del muro pantalla de cristal y de celosia para la ayuda de sujección de las pasarelas.

Para el levantamiento de las torres de núcleos conexión vertical se emplea dos muros de ladrillo macizo caravista en los que por medio de zunchos de hormigón y placas e anclajes se realiza la conexión de la estructura de la escalera y caja de ascensor realizados en CLT por completos, sirviendo estos a modo de alma de los dos muros de ladrillo.

La cimentación se realiza a través de zapatas aisladas y zapatas corridas que actúan a modo de enanos de un sistema de micropilotaje que darán el apoyo sobre firme al edificio.

En cualquier caso, las opciones tipológicas proyectadas son especialmente apropiadas al programa arquitectónico concreto de este proyecto, y para los requerimientos del mismo, tal y como se justifica en adelante.

En la resolución del programa de necesidades inicial, de acuerdo con los objetivos planteados y según los requisitos proyectuales (arquitectónicos) establecidos, se han tenido en cuenta adicionalmente los diferentes factores sociales, económicos, estéticos y de impacto ambiental. En esta estructura han sido especialmente relevantes los factores proyectuales y económicos (ajuste y optimización) a la hora de plantear la solución definitiva. También ha sido fundamental la consideración de las posibilidades constructivas en la zona y en el solar en cuestión.

0.2 Descripción de la solución proyectada

Como ya se ha indicado, la estructura proyectada configura un conjunto unitario, en el que el comportamiento adecuado depende de la correcta unión solidaria de los forjados de madera y los muros de tapial. Es por ello fundamental, asegurar que las uniones queden correctamente realizadas tal y como se indica en los planos. Se trata pues, de un edificio de planta irregular sin sotano. Las plantas tipo se componen por los panelados de CLT definidos y colocados según plano, así como en cubierta el panelado es similar y soporta las capas de aislamiento, formacion de pendientes, impermeabilizante, y pavimento definidos en el detalle en planos. En planta baja continua siendo un forjado de paneles de CLT400 pero en este caso actua como forjado sanitario ventilado. El panel tipo CLT400 varia en longitud según su posición incluyendo

recortes indicados en plano, pero por lo general hablamos de un panel de 1.5m de ancho y 0,40 m de canto, el canto se compone por dos capas de CLT de 4cm cada cara y el hueco ntermedio se forma por unos tableros de madera que actúan de alma de 6cm de espesor y rellenado con aislante en toda su longitud. Los paneles van apoyados sobre los pilares cajón que son ensamblados y encolados en taller para aligerar los tiempos de ejecución, y estos a su vez gracias a placas de anclaje se agarran a los forjados y al siguiente módulo de pilar que le sigue. La estructura se basa en un intercalado de pilares cajón y huecos definiendo una secuencia cada 1.5m. Además para asegurar la estabilidad de los forjados y los pilares se les añade una viga de atado según plano que colabora con el forzado y los pilares.

La cimentación se compone por micropilotaje y enanos sobre los que se ancla la base de los pilares cajon que arrancan el edificio

Incluir tablas de superficies y niveles por tipología de forjados.

Tabla de superficies por niveles de forjado

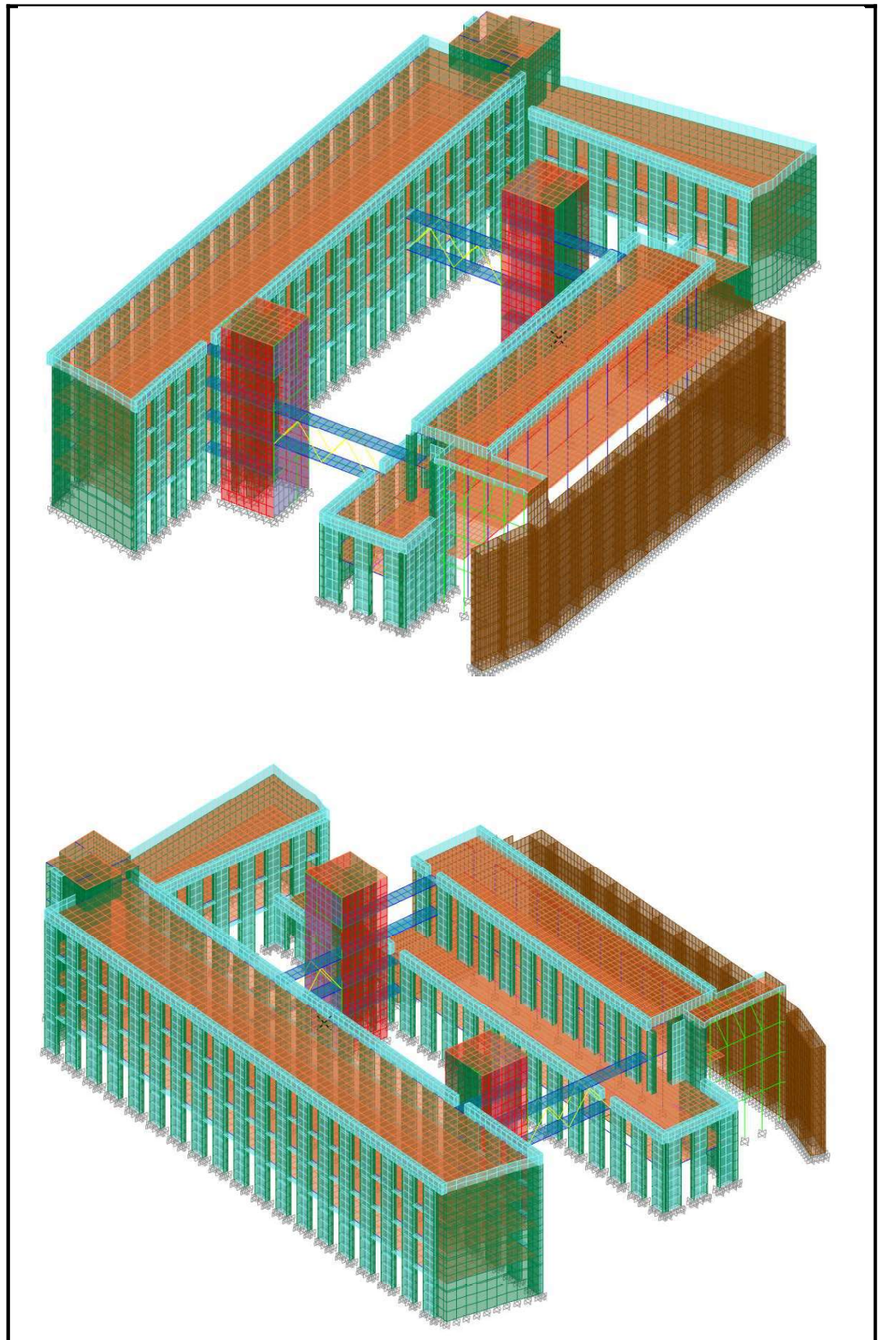
Nivel	Cota Estructura [m]	Tipo de forjado	Superficie [m^2]
Planta Baja	+0,15	CLT400	1414,37
Planta Primera	+4,30	CLT400	1282,11
Planta Segunda	+7,57	CLT400	1320,18
Planta Tercera	+10,85	CLT400	1007,13
Cubierta	+14,13	CLT400	940,07
Sobrecubierta	+19,00	Estructura metálica (invernadero)	539

0.3 Justificación de la solución proyectada

Para poder analizar adecuadamente esta estructura, en cierta medida singular y la necesidad de considerar su comportamiento unitario tridimensional, se ha recurrido a un modelo mediante elementos finitos de discretización fina. Las siguientes imágenes muestran el modelo empleado, en el que se han incluido todos los elementos estructurales de acuerdo con el proyecto real.

Este modelo completo tridimensional y fiel a la geometría realmente proyectada permite un control mayor sobre el comportamiento de la estructura, siempre que la ejecución constructiva refleje correctamente los tipos y formas de unión y enlace entre los distintos elementos, tal y como se han considerado en el cálculo y se han representado en los planos y detalles del proyecto de ejecución.

La solución estructural proyectada se entiende al tener en consideracion las condiciones del terreno, los objetivos medioambientales del proyecto, la ubicación entre otras.



Imagenes. Modelo de elementos finitos

La cimentación:
Tras el estudio geotecnico realizado por Sigma en unas parcelas similares y cercanas a la parcela de proyecto, tomamos esos valores como referencia valida para la realización de los calculos. Según indican los sondeos realizados por Sigma, nos encuentramos una capa de rellenos antrópicos de entre 2 y 4 m de profundidad y por debajo de este un estrato de limos arcillo-arenoso con una resistencia de fuste de 70 kPa. Por ello se toma la decisión de realizar una cimentación de hormigon armado HA-30/B/20/XC2 mediante micropilotes de 30 cm de diámetro separados entre sí 100cm
y separados como mínimo 25 cm del borde del encepado.

Para los encepados se decide realizar dos tipos: un encepado corrido continuo como se detalla en planos, que recorre todo el perimetro y base de pilares, y tiene una base de anchura de 1.5m, un canto de 0.50m y la longitud de los armados que se corresponden a tramos de 6 metros para su mejor manipulación, los armados se componen por jaulas electrosoldadas en taller generando un mayade 20x20 cm. La decisión se toma al tener en cuenta los puntos de arranque de los pilares que acontinuación se esplican. Por otraparte, para los pilares singualres aislados se toma la decisón que el encepado tenga unas deimensiones de 2x2x0.5 m

Sobre los encepados se coloca un muretes corrido de de HA-30/B/20/XC2 para el peralte de la cimentacion y el anclaje de los pilares de CLT.

En cambio para la realizacion de las dos torres localizadas en el patio central del proyecto se decide realizar la cientación por método de losa ya que la torres solo ejerceran como núcleos de comunicación vertical, suponemos que la carga es menor al estar aislados también.

La materialidad general:

Para la cimentación: Para el hormigon de limpieza de los encepados se usa un capa de 10cm de HL-150/B/20. Para los el resto de partes de la cimentación se emplea un hormigon HA-30/B/20/XC2 en encepado, micropilotaje, losas, vigas centradoras y muretes.

Para el resto del edificio en temas unicamente estructurales el los materiales empleados escogidos por proyecto son:

Paneles de CLT de tipo c24 compactos pasa soportes y vigas; y de estilo aligerados con camara de aire rellena con aislante para forjados como se detalla en planos.
Para la colavoración en momentos puntuales y de forma completamente vista, el CLT es colavorado por perfiles metálicos de tipo IPE y Tubulares 140x140. Los puntos en concreto son en las pasarelas, como vigas y celosias para la sugección de la misma, tambien los encontramos a modo de vigas para la sugeccion de los forjados del edificio de produción hidropónica en los porticos formados por los pilares que se encuentran aislados en el centro de la nave y que se prolongan en su longitud. Finalmente encontramos los perfiles tubulares en los bastidores que soportan tanto la pantalla de celosía de los núcleos de escaleras como la fachada acristalada de acceso Sur del edificio de producción hidropónica

El BTC es empeado unicamente en el levantamiento de la muralla, el elemento genera la fachada ciega que anteriormente ocupaba la muralla, el elemento recorre todo del linde de la facha con la calle Salinas, con un altura de 11.5m de alto y un espesor de 1.5m, para no realizar el muro completamente macizo se recurre a dos hojas de 50cm de espesor con una cabidad de 50cm a modo de camara de aire con anclajes internos entre las hojas. Ademásse dispone un hoja de 50cm en la medianera con la que choca el muro a modo de muralla para darle continuidad a la matrialidad y darle apoyo corrido a los forjados

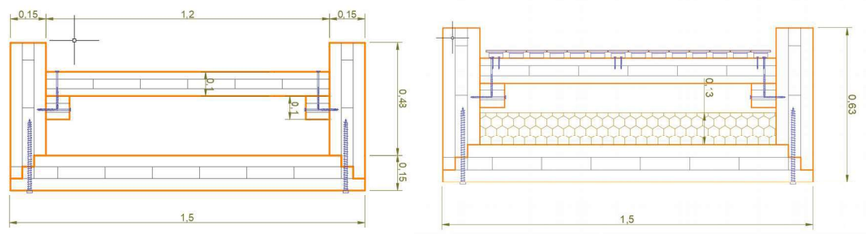
La estructura portante, pilares y muros de carga:

Para la estructura se soporta principalmente por el elemento que caracteriza y da ritmo a la fachada siendo unos pilares de CLT de base 1.50x0.50m y una altura de 3,30m en planta tipo y, 4.05 en planta baja. Los modulos vienen montados desde taller listos para ser colocados y ensambrados con la peculiaridad de que el pilar se comporta de la siquiente manera:

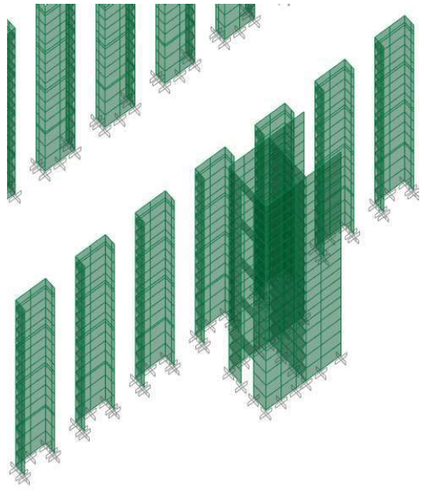
La parte prtante son las tres caras de CLT150 dispuesto encolados y atornillados entre sí con forma de C, a esto por la cara interlase le añaden 2 listones de altura completa de 10x10cm.
Alllegar a obra se colocan los pilares en su sitio y estos se arriostran a su base y al forjado, se disponen las vigas y cajones especificados en detalles para recibir el siguiente frjado, y una vez ya comienzan las operaciones de montaje de los forjados de planta superior, se realizan la colocacion de aislamiento termico en los casos q sea necesario, y precolocación delas instalaciones que van por la camara de airede estos pilares en caso de que los haya.
Finalmente se dispone el tablero de CLT100 a modo de tapa, se atornilla a los listones o montantes anteriormente mencionados de 10x10cm y se ejecuta el acabado, en este caso los pilares llevan en la cara del panel de CLT100 un acabado de ceramica colocada de forma mecanica por enganches y perfiles con sistem de clic facilitando asi su montaje.

Para medianeras, y las cajas de conexión que envuelven los huecos de ascensor tambié se realizan con un panel de CLT150 como se muestra en planos.

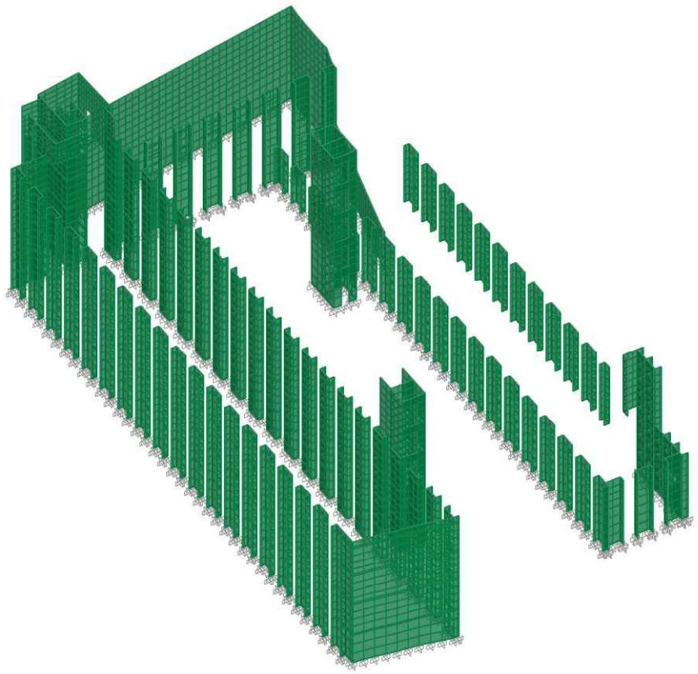
A continuacion se muestra un detalle de planta de pilar asi como los mismo geometrizados en el modelo de calculo de SAP:

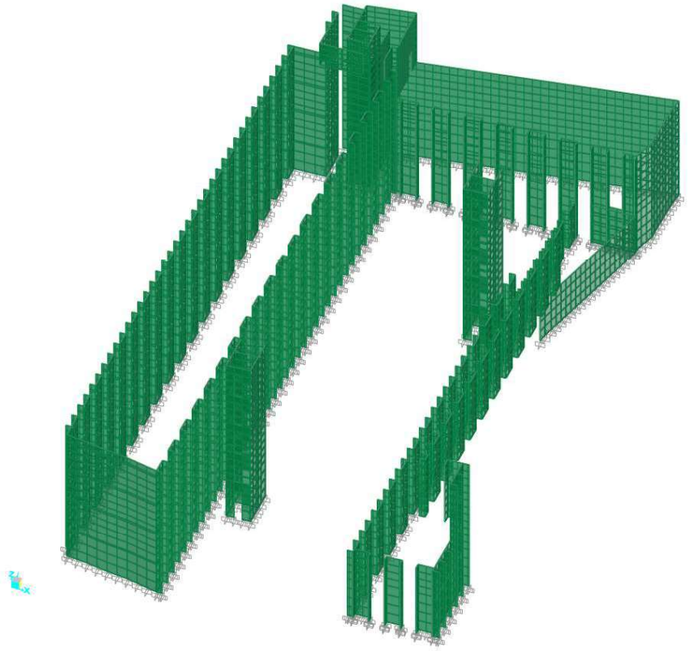


1. Desde taller 2. Acabado

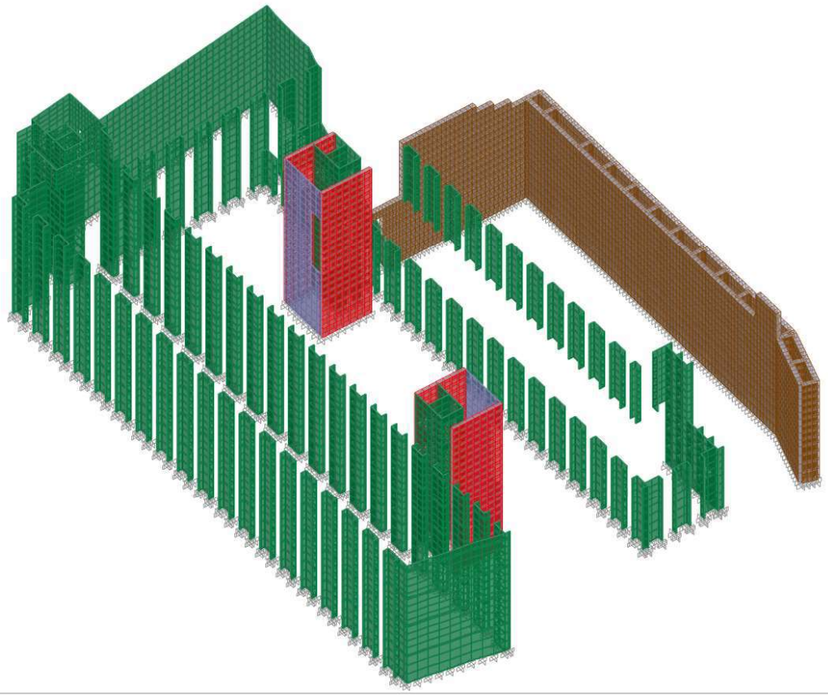


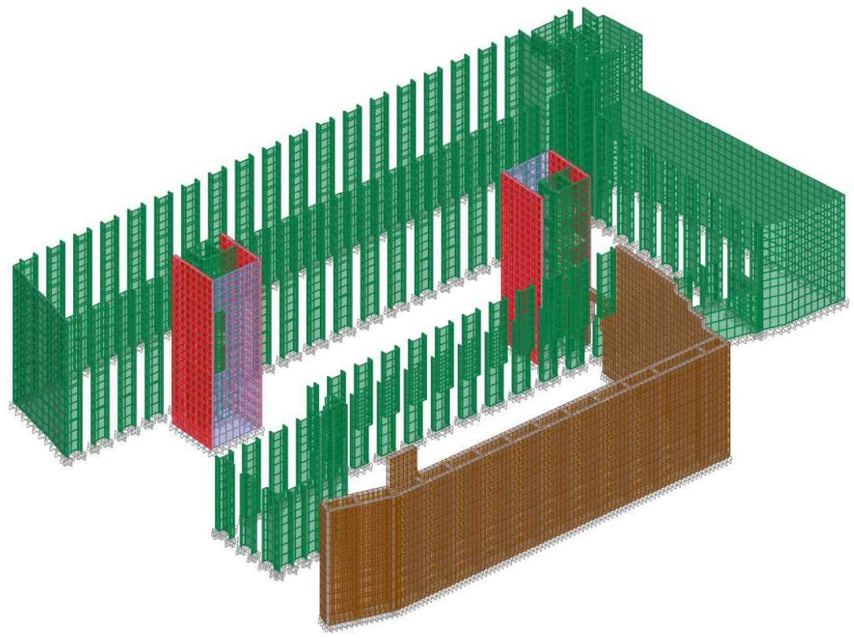
Modelado de pilares en SAP y muros de carga CLT150





Paneles de CLT150 en modelo SAP





Modelización de pilares cajon de CLT150 (verde), celosía ceramica (azul), muro de ladrillo (rojo) y muro de BTC (marron)

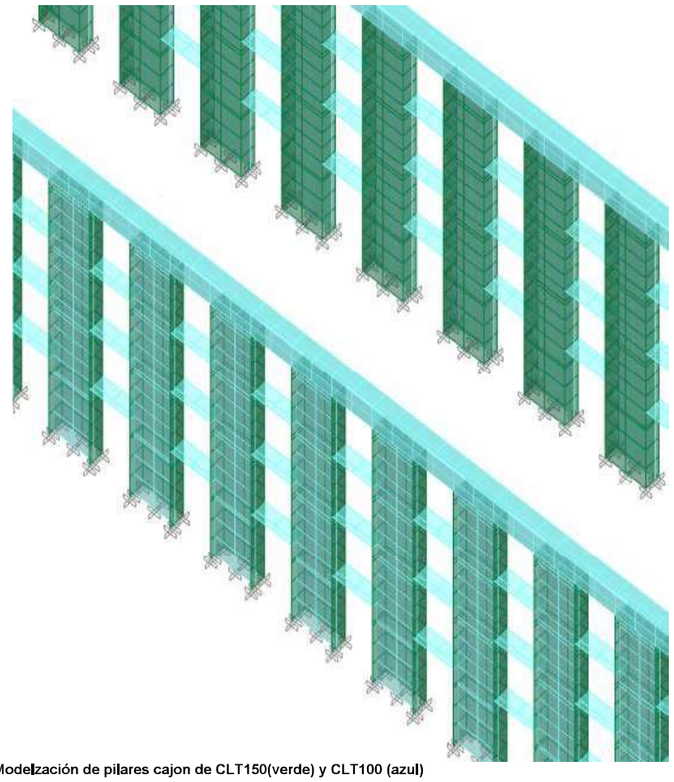
Finalmente como soporte pilar individual existen en el edificio de produccion agricola una serie de pilaresde madera cuadrados de 60x60cm compuestos por paneles de CLT200 encolados y atornillados.
Y en cuanto a perfileria metálica de soportes unicamente hay unos tubulares redondos metálicos de 30cm de diametro

La estructura portante, vigas y forjados:

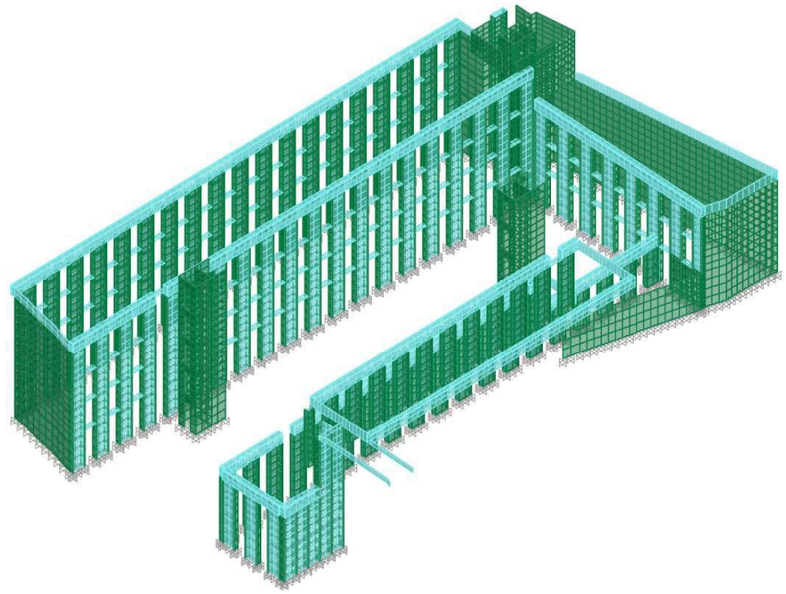
Las vigas en su mayoria están comuestas por paneles de CLT150, con una dimension en canto de 1.5x0.6m, estas sirven de arriostramiento de las cabezas y bases de los módulos de pilares y ademas de apoyo para los forjados.
Otras vigas que colavoran son las vigas metalicas de tipo IPE , estas las encontramos en las pasarelas , en las vigas interiores vista del interior del edificio de producción agraria comprendidos entre los pilares individuales cuadrados de CLT y los pilares de tubular metalico.
Los tipos de perfil vienen defiidos en plano.

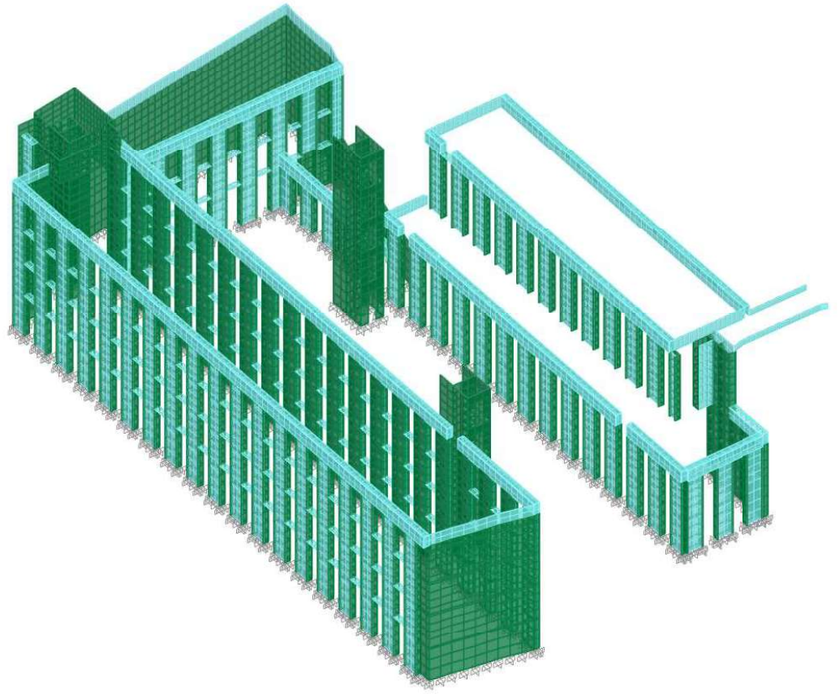
Los forjados son completamente prefabricados, en su mayoria los forjados interiores se componen por paneles de madera de CLT400, estos a su vez estan realizados con 3 capas, las capas exteriores tienen un espesor de 8cm cada una (2capas encoladas de macera c24) y en la capa interna se encuentra una camara de aislante de 24cm y listonesde madera de 6cm de espesor que unifican las dos caras del panel. Los paneles probienen de la marca EIGON ya que cumple con las exigencias deledificio. Las medidas de los paneles son de un canto de 40 cm, un ancho de 150cm y una longitud definida en planos según ubicación.

A continuacion se muestran capturas delmodelo de SAP y tablas de propiedades:



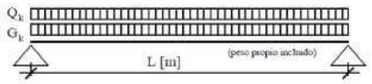
Modelización de pilares cajon de CLT150(verde) y CLT100 (azul)





Modelización de pilares cajon de CLT150(verde) y CLT100 (azul)

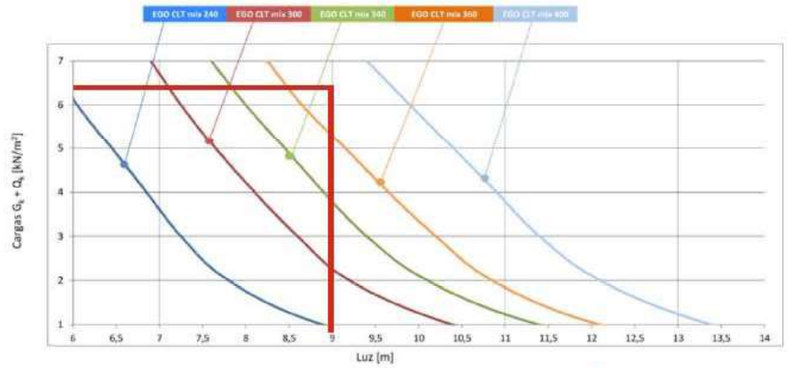
egoin
ZUREZKO ERAIKUNTZAK
CONSTRUCCIÓN EN MADERA



1.9.3 Paneles de Forjado: EGO CLT MIX Pino Radiata

1.9.3.1 Paneles de Forjado EGO CLT MIX biapoyado DEFORMACIÓN

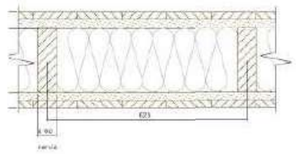
Cuadro 1.9.3.1



Cuadro 1.2.1

Panel	Espesor Aislamiento (mm)	Lana de Roca - Fibra Mineral (ρ= 70kg/m3 λ=0.040) Peso Aislante	Peso Pino **	Peso Total *PINO* kg	Peso Picea**	Peso Total *PICEA* kg	R	U
EGO CLT mix 240	140	10	60	70	53	63	4,35	0,23
EGO CLT mix 300	200	14	64	78	55	69	5,55	0,18
EGO CLT mix 340	240	17	67	84	58	75	6,66	0,15
EGO CLT mix 360	240	17	75	92	65	82	6,66	0,15
EGO CLT mix 400	240	17	96	113	83	100	7,14	0,14

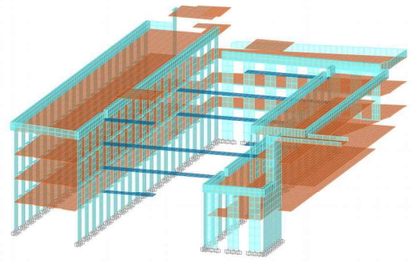
densidad de picea = 450kg/m³

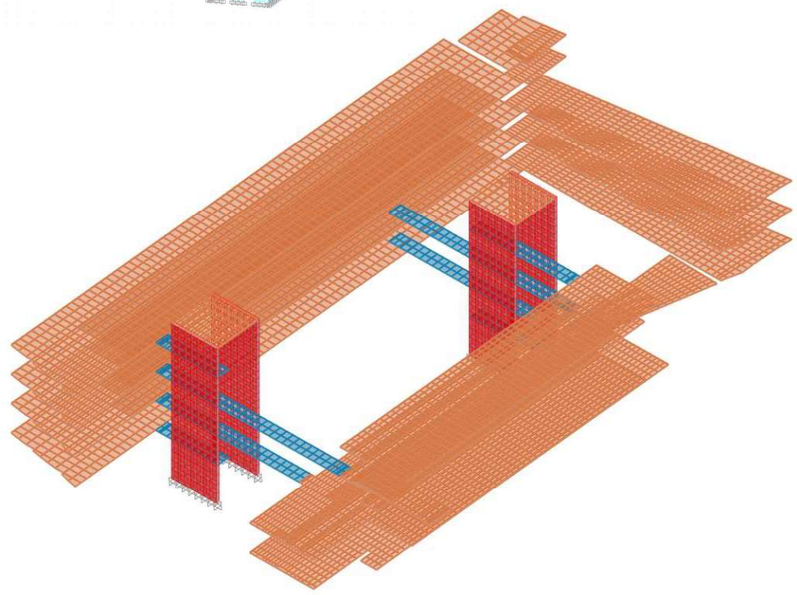


Cuadro 1.2

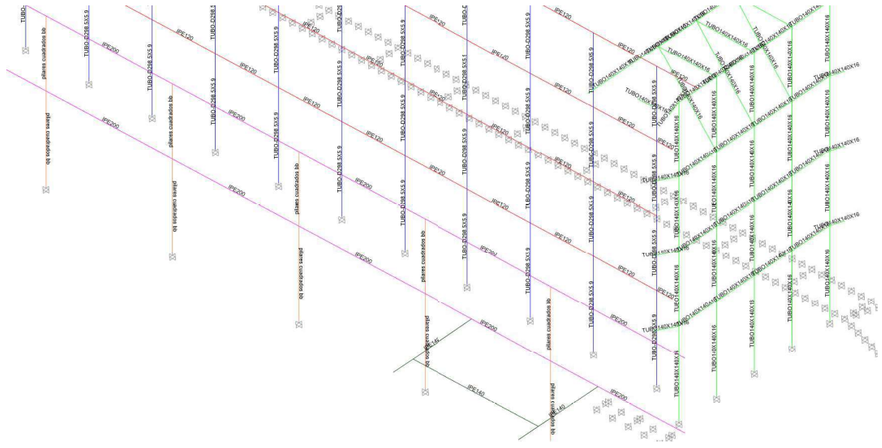
Panel	Capas	Composición (mm)	Espesor (mm)	Ancho Nervio (mm)	Anchos (m)	Longitud (m)	Volumen de madera (l/m²) Estructura	Tabla	Total
EGO CLT mix 240	5	25 25 140 25 25	240	62	de 0,2m a 3,8m *	max. 14m *	13	100	113
EGO CLT mix 300	5	25 25 200 25 25	300	62			19	100	119
EGO CLT mix 340	5	25 25 240 25 25	340	62			25	100	125
EGO CLT mix 360	5	30 30 240 30 30	360	62			25	120	145
EGO CLT mix 400	5	40 40 240 40 40	400	62			25	160	185

Datos técnicos de fabricante de panel CLT400

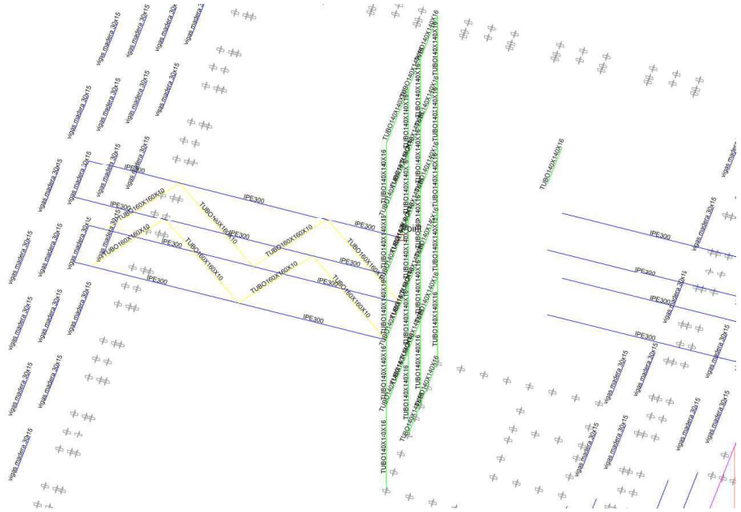




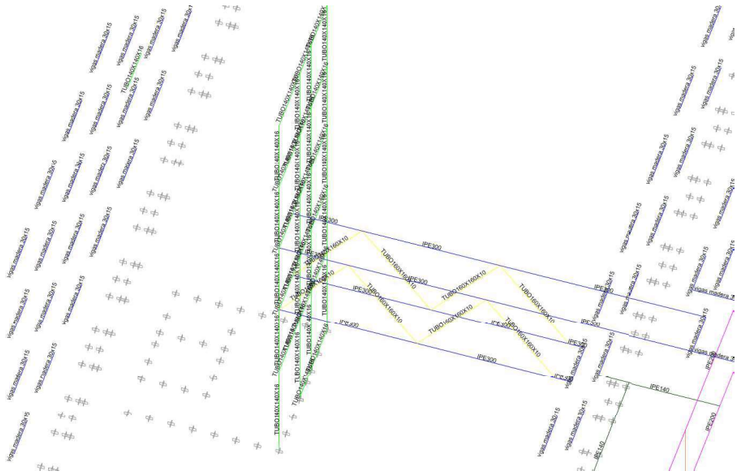
Modelzación, forjados CLT400 (marrón), CLT200 (azul) y muro de ladrillo (rojo)



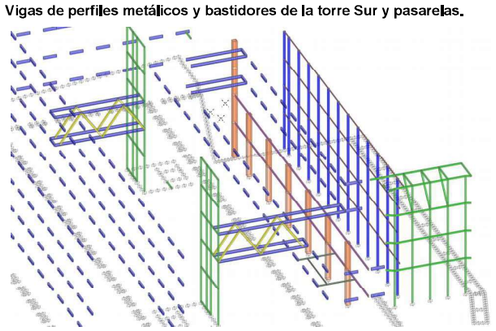
Perfiles metalicos acceso de edificio de producción agraria



Vigas de perfiles metálicos y bastidores de la torre Norte y pasarelas.



Vigas de perfiles metálicos y bastidores de la torre Sur y pasarelas.



Modelo de vigas extruido

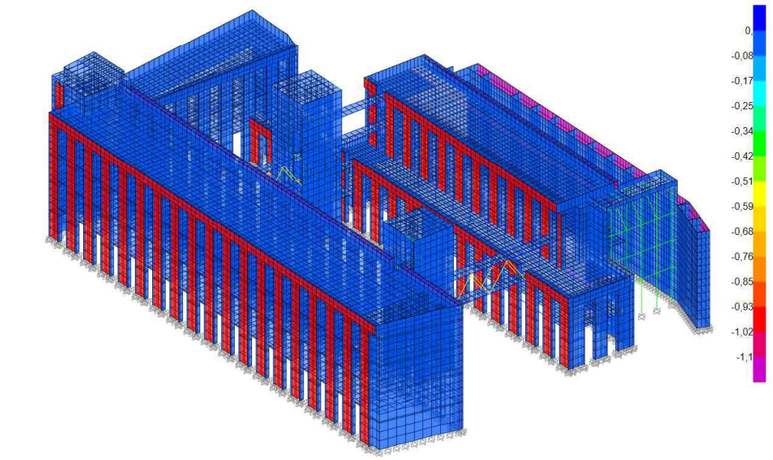
Los usos:

Vienen definidos en el anejo de planos.

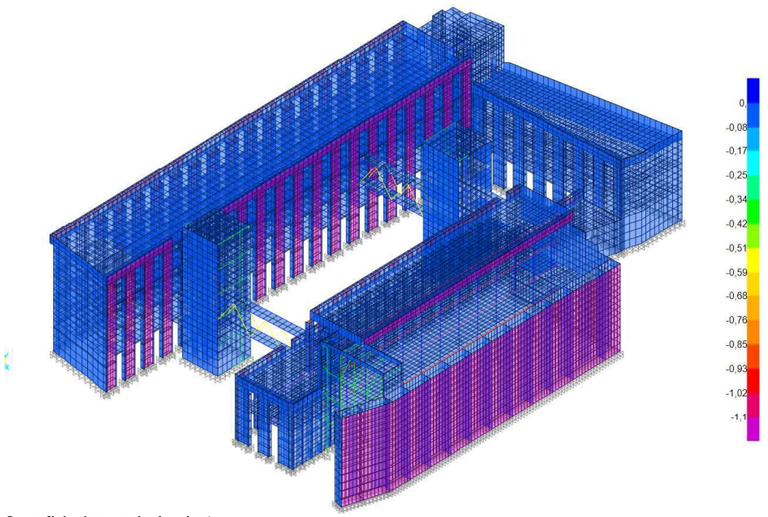
Las cargas y deformada:

Estas tienen en cuenta peso propio, viento, nieve, sobrecarga de uso entre otros como se explica en este documento en el punto 2. y en adelante.
Aqui se muestran algunos de los diagramas que han resultado del programa de calculo de este modelo.

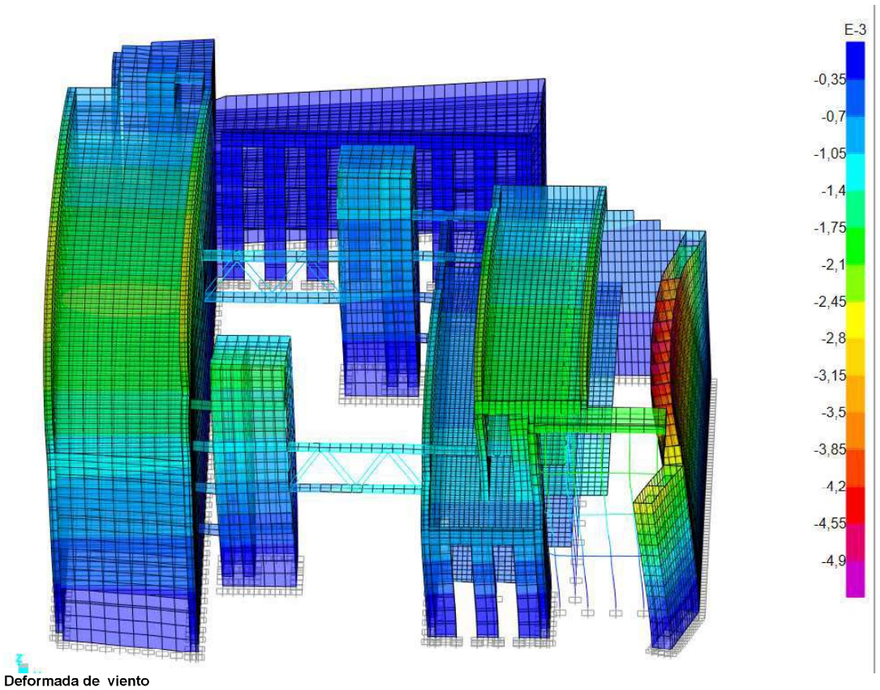
Viento:



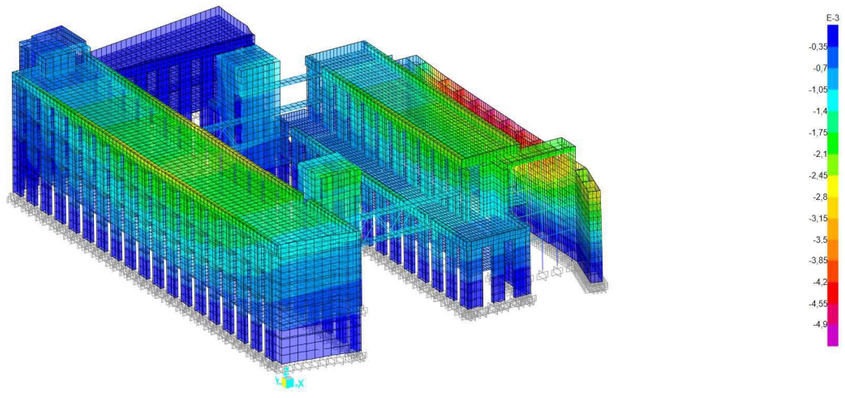
Superficie de succión de viento



Superficie de empuje de viento



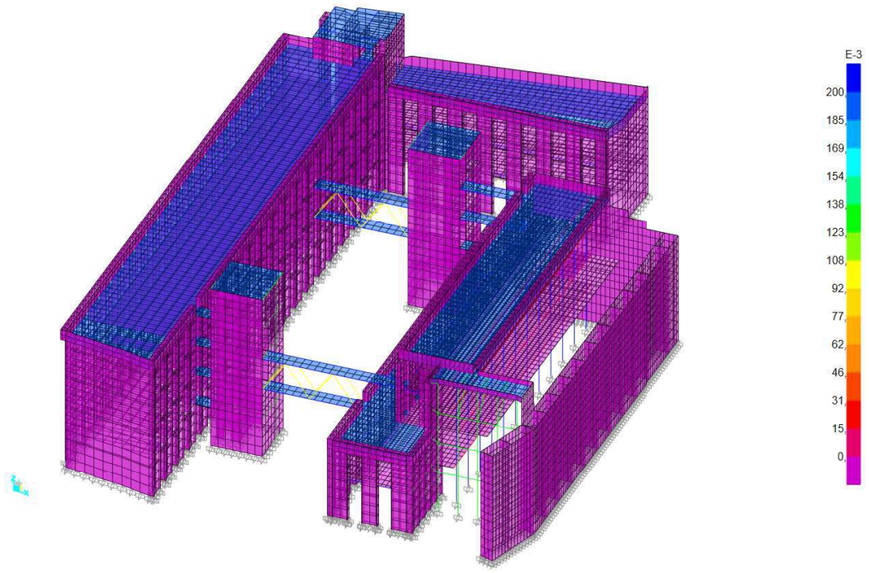
Deformada de viento



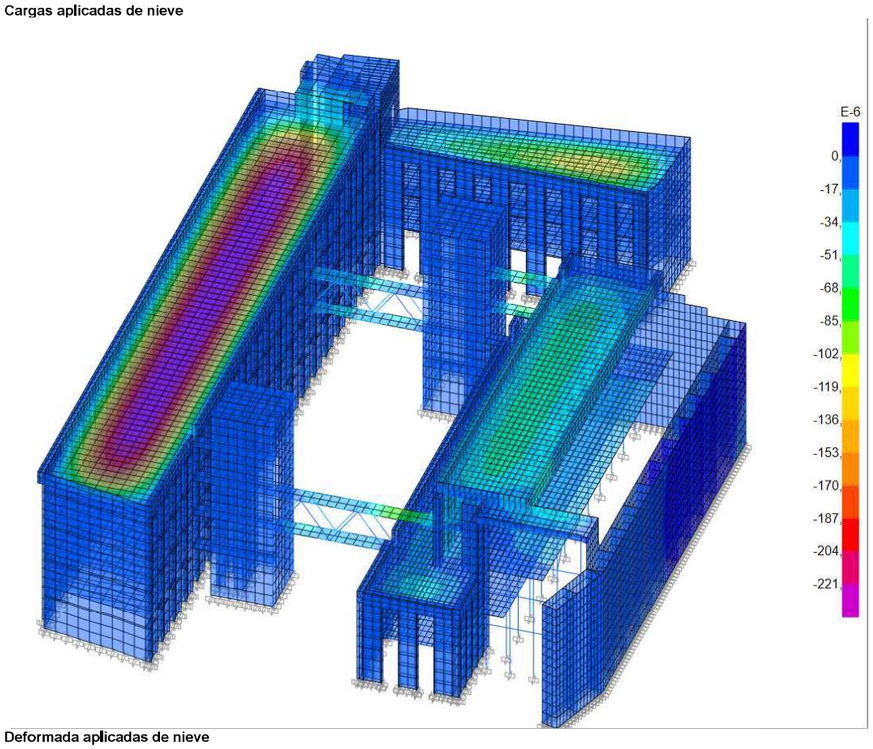
Deformada de viento

Tras el calculo de modelo según las cargas especificadas, vemos como el modelo cumple al no superar el limite permitido de la deformada, de igual manera la maxima deformada se produce por empuje en una via de 2-3m de ancho y edificios de altura los cuales no permitiria que la fachada se ciera sometida a los esfuerzos supuestos.

Nieve



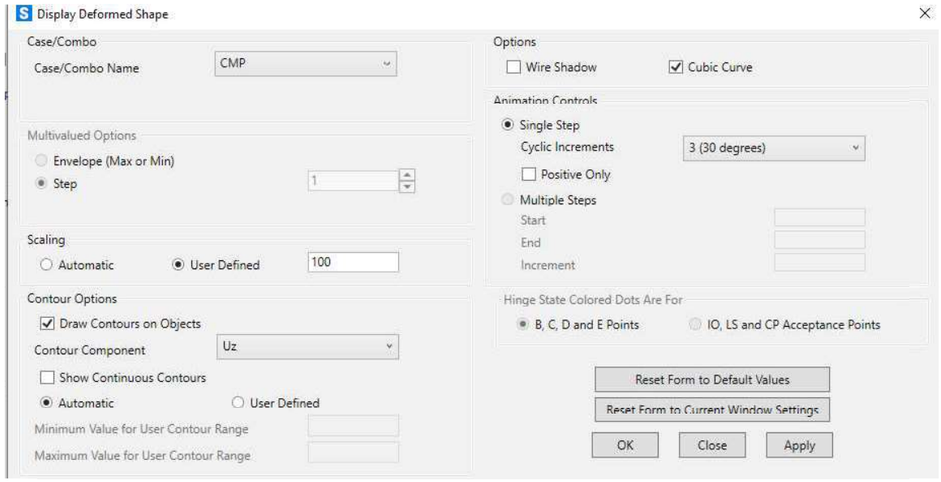
Cargas aplicadas de nieve

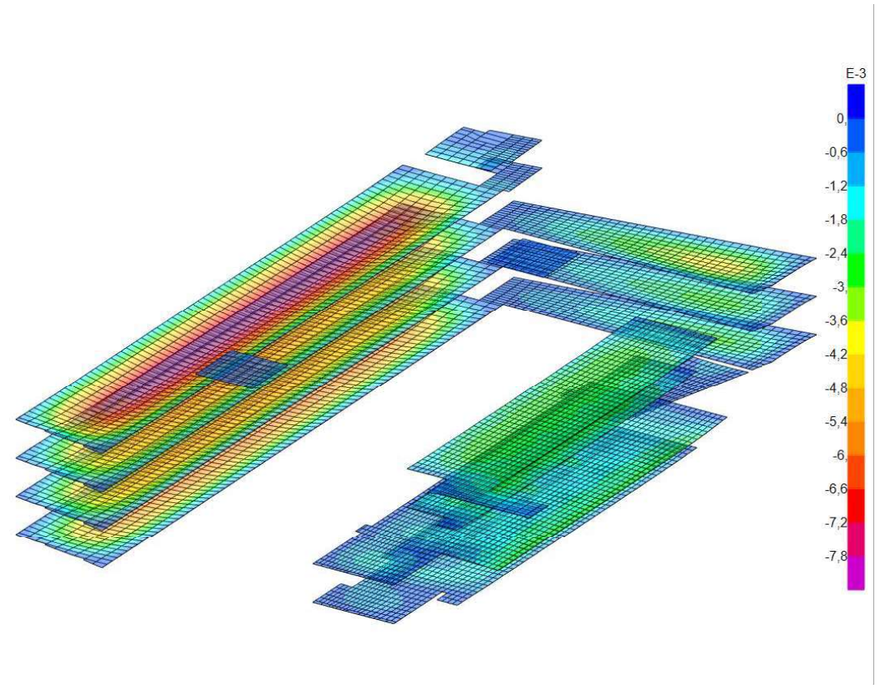


Deformada aplicadas de nieve

Cumple, ya que no llega a la deformada máxima permitida de forjado 1/500

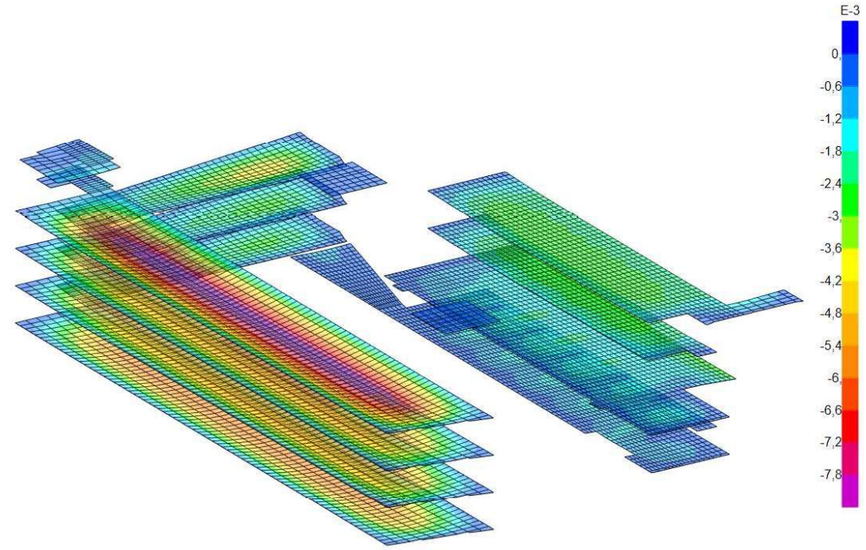
Deformación de cargas muertas





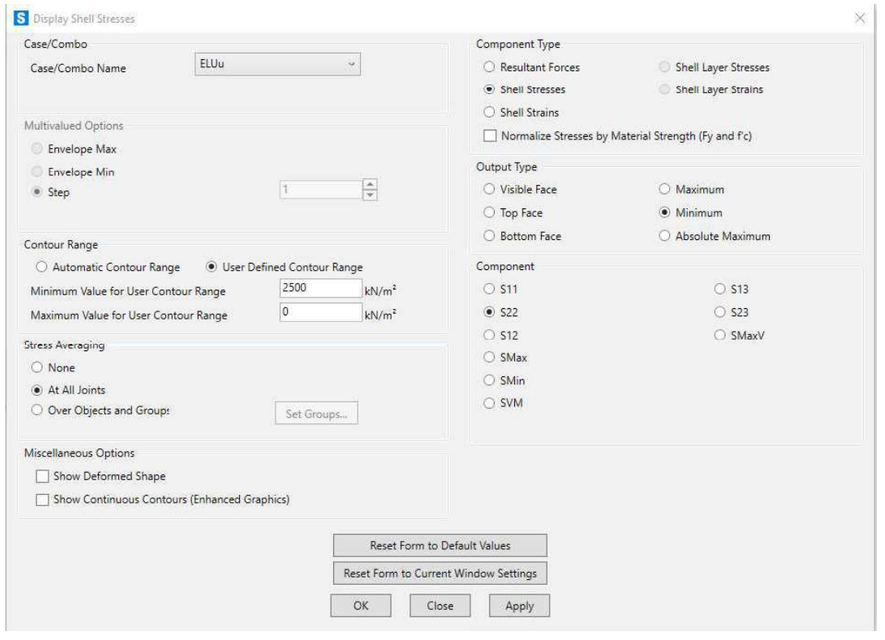
Deformación de cargas muertas

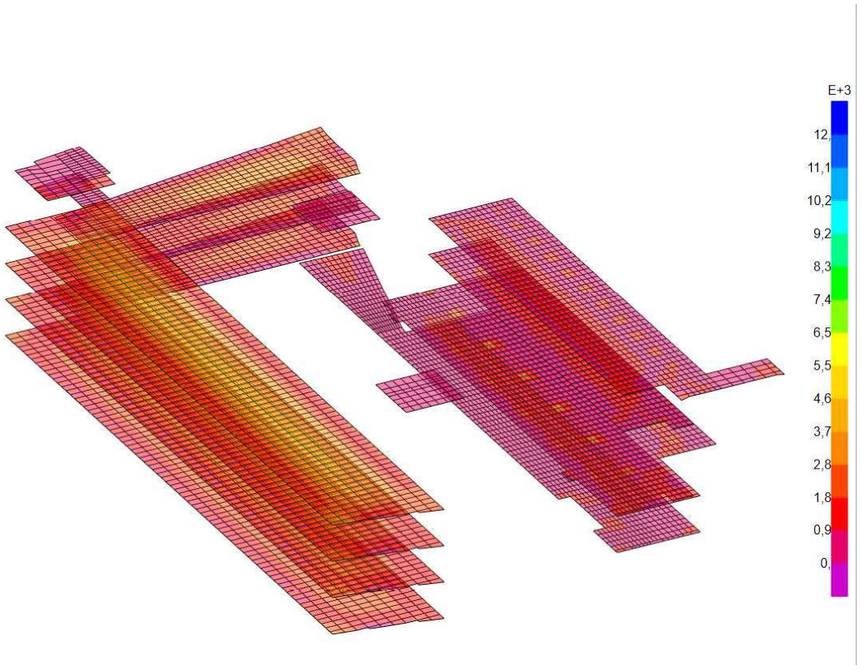
Cumple al no llegar al maximo establecido

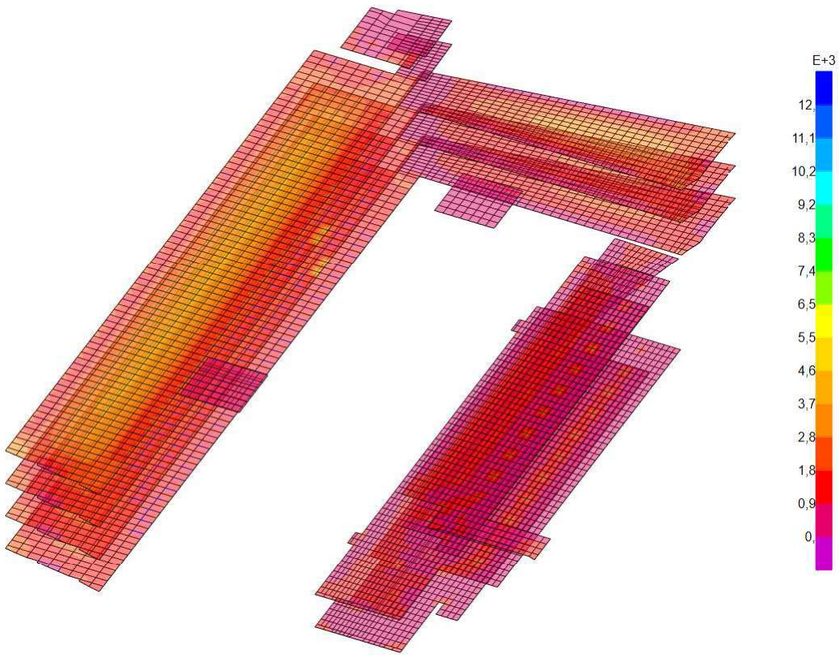


Deformación de cargas muertas

Tensiones de Bon Misses







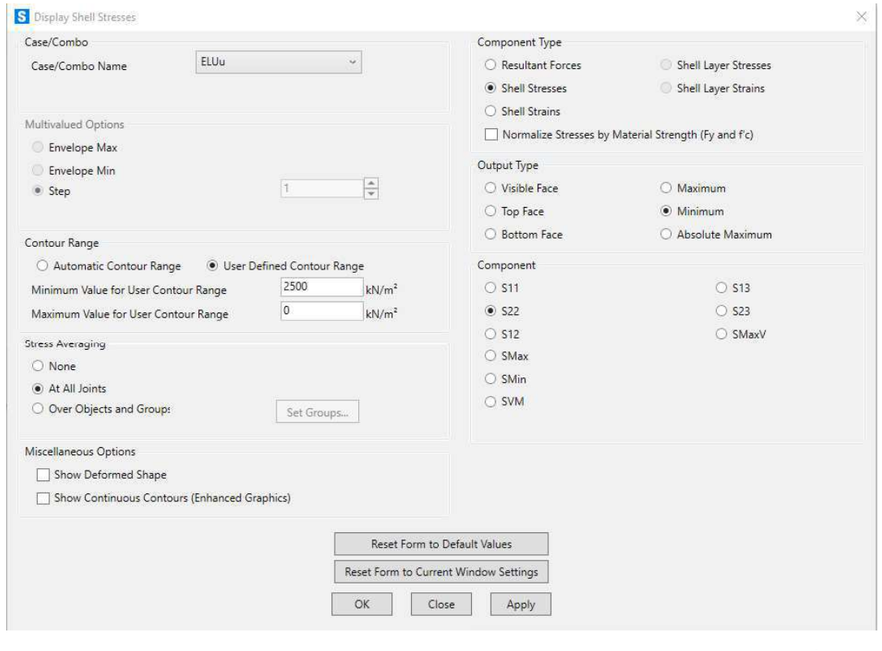
Deformación de cargas muertas

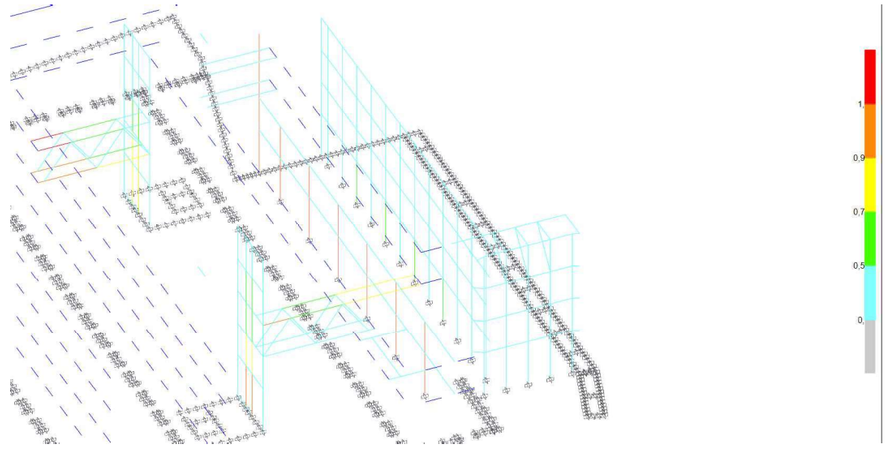
Tras la comprobación de flecha se observa que la flecha es aceptable para los materiales de CLT en el vano más crítico y la viga metálica más critica también es aceptable la flecha producida

Cumple, Se obseva como no llega almaximo limite establecido

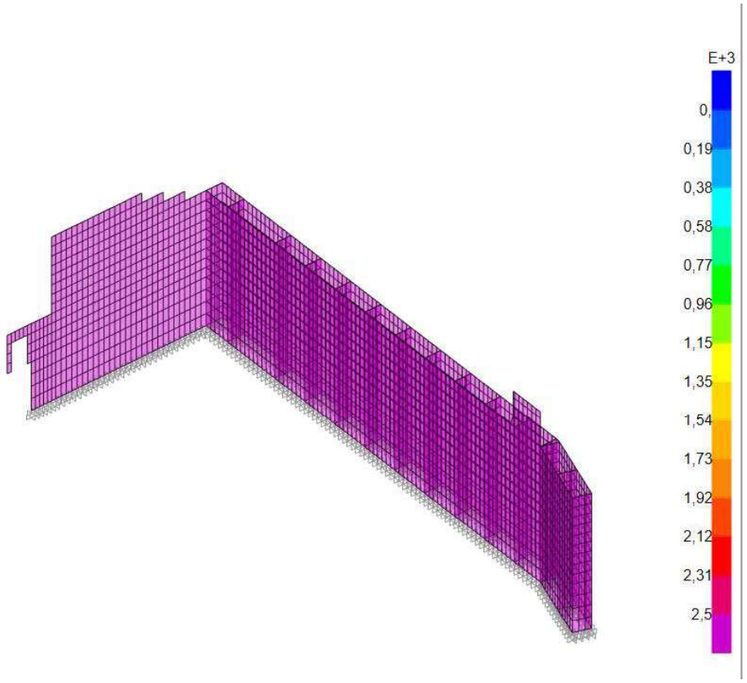
FORJADO CUBIERTA		(1)	(2)	(3)	(x)
MATERIAL		INT. CONST.	CONF. USU.	APAR. OBRA	SENCILLA
MADERA		ELSintcon	SCU	ELSqpu	ELSu
		400	**350**	**300**	**300**
dz1 (U3 del punto 1)	[mm]	**1,2**	**0,6**	**1,8**	**2,0**
dz2 (U3 del punto 2)	[mm]	**12,2**	**4,9**	**11,9**	**13,9**
Delta_dz	[mm]	11,0	4,3	10,1	11,9
Delta_dz (con factor material)	[mm]	16,5	4,3	20,2	23,8
Distancia entre el punto 1 y 2	[m]	**4,25**	**4,25**	**4,25**	**4,25**
Flecha relativa	[L/]	**515**	**1977**	**421**	**357**

VIGA IPE300 PASARELAS		(1)	(2)	(3)	(x)
MATERIAL		INT. CONST.	CONF. USU.	APAR. OBRA	SENCILLA
ACERO		ELSintcon	SCU	ELSqpu	ELSu
		400	**350**	**300**	**300**
dz1 (U3 del punto 1)	[mm]	**0,2**	**0,2**	**0,5**	**0,5**
dz2 (U3 del punto 2)	[mm]	**1,3**	**0,9**	**1,8**	**1,8**
Delta_dz	[mm]	1,1	0,7	1,3	1,3
Delta_dz (con factor material)	[mm]	1,1	0,7	1,3	1,3
Distancia entre el punto 1 y 2	[m]	**4,25**	**4,25**	**4,25**	**4,25**
Flecha relativa	[L/]	**7727**	**12143**	**6538**	**6538**





Porcentaje de trabajo de barras metálicas



Tensiones aplicadas a BTC

1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

1.1 Análisis estructural y dimensionado – proceso

En el proceso de análisis estructural y dimensionado se han seguido las siguientes cuatro fases, de forma sensiblemente secuencial:

Fases del análisis estructural y dimensionado	
1	Determinación de las situaciones de dimensionado
2	Establecimiento de las acciones y los modelos de cálculo
3	Análisis estructural
4	Dimensionado o verificación

1.2 Situaciones de dimensionado

En la determinación de las situaciones de dimensionado se adopta la propia clasificación que establece el CTE DB-SE en 3.1.4, de forma que quedan englobadas *"todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una."*

Clasificación de las situaciones de dimensionado según CTE DB-SE 3.1.4	
PERSISTENTES	Las relacionadas con las condiciones normales de uso (los pesos propios, cargas permanentes, acciones reológicas, las fuerzas de pretensado, los empujes del terreno, el valor casi permanente de las acciones variables, …)
TRANSITORIAS	Las que son de aplicación durante un tiempo limitado (en general, todas las sobrecargas, las cargas térmicas, las acciones derivadas del proceso constructivo, no incluyendo las cargas accidentales como la acción sísmica)
EXTRAORDINARIAS	Las asociadas a condiciones excepcionales a las que puede encontrarse expuesto el edificio (la acción sísmica, impactos, explosiones…) durante un periodo de tiempo muy reducido o puntual

De acuerdo con CTE DB SE 4.3.2.1 para "cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones" se han determinado "a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas", de acuerdo con los criterios que se establecen en los apartados 4.2.2 y 4.3.2, para la verificación de la resistencia, y la aptitud al servicio, respectivamente.

En el Código Estructural, para las comprobaciones de Estados Límite Últimos (verificación de la resistencia), las combinaciones de acciones quedan definidas en los apartados 6.4.3.2 (combinaciones permanentes o transitorias, llamadas en el Código Estructural, como combinaciones fundamentales), y 6.4.3.3 (combinaciones accidentales) del Anejo 18, siendo expresiones equivalentes a las incluidas en el Código Técnico de la Edificación.

En el Código Estructural, para las comprobaciones de Estados Límite de Servicio (verificación de la aptitud al servicio), las combinaciones de acciones quedan definidas en el apartado 6.5.3 (combinaciones características, frecuentes o cuasi-permanentes) del Anejo 18, siendo expresiones equivalentes a las incluidas en el Código Técnico de la Edificación.

En lo que respecta a esta estructura, se ha aplicado las expresiones incluidas en el Código Técnico de la Edificación.

El periodo de servicio para el que se comprueba la seguridad de esta estructura es de 50 años, lo que corresponde a la categoría de vida útil 4 (Estructuras de edificación y otras estructuras comunes) según la Tabla 2.1 del Anejo 18 del Código Estructural.

Además de las situaciones de dimensionado habituales, en este proyecto se ha analizado especialmente las siguientes situaciones de dimensionado:

Situaciones de dimensionado especialmente analizadas en este proyecto	
PERSISTENTES	Grandes cargas industriales sobre elementos estructurales.
TRANSITORIAS	Las derivadas de las cargas durante el proceso de ejecución. Las derivadas del transporte e izado de partes prefabricadas de la estructura. Efectos horizontales de viento, en elementos esbeltos.
EXTRAORDINARIAS	Impacto de vehículos sobre elementos estructurales. Carga sísmica elevada.

1.3 Acciones y modelos de cálculo

Para el establecimiento de las acciones se adoptan los criterios recogidos en el capítulo 2 (Acciones en la edificación), con las puntualizaciones propias del capítulo 3 de esta memoria, para la acción sísmica.

Según CTE DB SE 3.3.1.1, el "análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc."

En relación con los datos geométricos se adoptan los valores nominales deducidos de los planos a escala y acotados. Para el caso de estructuras de acero, las cotas son en milímetros, y para el caso de estructuras de hormigón, las cotas son en centímetros.
Para el establecimiento de los modelos de cálculo se siguen las hipótesis clásicas de la teoría de resistencia de materiales.

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en los capítulos correspondientes. En general se adopta un comportamiento del material elástico y lineal a los efectos del análisis estructural, produciéndose la verificación de la aptitud al servicio en dicho régimen, y la comprobación de la resistencia en estado de rotura o de plastificación para los elementos de hormigón armado (capítulo 5) y de acero (capítulo 6), y para la fábrica y la madera de acuerdo con lo especificado en los capítulos 7 y 8, respectivamente.

El análisis estructural se basa en modelos adecuados de la estructura del edificio que proporcionan una previsión suficientemente precisa de dicho comportamiento, permitiendo tener en cuenta todas las variables significativas y reflejando adecuadamente los estados límite a considerar.

Modelos generales empleados	
ACCIONES	Las acciones, en general, se modelizan por medio de cargas estáticas correspondientes a fuerzas y momentos, tanto puntuales, como repartidos lineal o superficialmente. La mayor parte de cargas habituales quedan mejor modelizadas mediante cargas superficiales, tales como el peso propio de los forjados, muros, fachadas, las cargas muertas permanentes de solados, falsos techos, instalaciones, cubiertas, y las sobrecargas de uso, nieve y viento. Las cargas lineales se emplean, en general, para el peso propio de los elementos lineales, y para la aplicación simplificada (cuando no se ha modelizado la fachada con elementos finitos de reparto de carga) del peso de las fachadas y de la carga de viento. Los valores de las acciones se adoptan según los criterios del CTE DB SE-AE, tal y como se expone en el capítulo 2. Las acciones dinámicas producidas por el viento o el impacto se representan simplificadamente a través de fuerzas estáticas equivalentes. Sin embargo, el análisis sísmico se realiza mediante un análisis modal con espectro elástico de respuesta, movilizando al menos el 90% de la masa inercial.
GEOMETRÍA	La geometría se representa por una malla alámbrica de barras que se corresponden con los ejes baricéntricos de los elementos lineales de la estructura. Los elementos superficiales se representan por medio de elementos finitos de tipo superficial, representando en general el plano medio para elementos verticales y el plano superior para elementos horizontales. Las dimensiones y posición de los elementos geométricos reflejan las distancias a ejes, y solo en el caso de dimensiones muy importantes, se consideran distancias reducidas mediante "End Length Offsets" (rigidez de nudo). Las barras y los elementos finitos superficiales conectan nudos puntuales de forma que configuran el mapa de conexiones de la estructura, a partir del cual se puede generar la estructura de la matriz de rigidez, que permite el análisis estructural, tal y como se explica más adelante. La excentricidad de los ejes de los diferentes elementos estructurales se tiene en cuenta en el modelo, cuando es relevante su efecto, mediante "Insertion_Point" y "Area

	Thickness_Overwrites", de manera que se puede materializar el comportamiento de elementos mixtos acero-hormigón, así como excentricidades entre pilares superpuestos y excentricidades en nudos de celosía.
MATERIALES	Las propiedades de la resistencia de los materiales se representan por su valor característico. Las propiedades relativas a la rigidez estructural y a la dilatación térmica se representan por su valor medio. Los materiales se suponen con un comportamiento elástico y lineal (materiales hookianos) a los efectos de la obtención de las configuraciones deformadas y las leyes de esfuerzos. La fase de comprobación o verificación de la seguridad estructural se rige por las consideraciones particulares del documento básico correspondiente del Código Técnico de la Edificación o del Código Estructural. Para los casos habituales del hormigón armado y del acero, la verificación de la resistencia se realiza en rotura, por lo tanto, en régimen plástico, a partir de los resultados de esfuerzos obtenidos del análisis elástico y lineal, mediante bases de cálculo específicamente definidas en el Código Estructural (anejos 19 y 22, respectivamente).
ENLACES	Los enlaces entre barras en los nudos se modelizan en general por medio de grados de liberación o vinculación de movimientos relativos entre las barras concurrentes a los nudos (desplazamientos y/o giros), mediante "Releases_Partial_Fixity". Los enlaces entre elementos finitos se modelizan en general de forma rígida, pudiéndose liberar movimientos particulares para la modelización de juntas, apoyos articulados, etc. mediante "Area_Edge_Releases". En ambos casos se puede liberar total o parcialmente cualquiera de los grados de libertad de la unión. En el caso de estructuras de hormigón armado, salvo que se especifique lo contrario en el capítulo 5, los nudos se consideran perfectamente rígidos. En el caso de estructuras de acero, salvo que se especifique lo contrario en el capítulo 6, los nudos se consideran, bien perfectamente rígidos, bien completamente liberados de los movimientos que correspondan en cada caso (habitualmente los giros). En especial, las cerchas o celosías se modelizan preferiblemente por medio de nudos rígidos, por cuanto el proceso de ejecución habitual en nuestros días se asocia con mayor fidelidad a este tipo de uniones. En todo caso, se estudia el efecto de la modelización por medio de articulaciones completas, especialmente en lo que afecte a las comprobaciones deformacionales. En el caso de estructuras de madera y de fábrica, salvo que se indique lo contrario en los capítulos 8 y 7, respectivamente, se consideran las uniones liberadas de la rigidez a la rotación (giro, es decir, momentos). Las conexiones con el exterior (cimentación y otros puntos de apoyo) se modelizan preferiblemente por medio de liberaciones completas (articulaciones perfectas, carritos sin rozamiento, etc.) o nulas (empotramiento perfecto, apoyo fijo sin deslizamiento). En general, salvo que se indique lo contrario en el capítulo 5, en las estructuras de hormigón armado, los enlaces con la cimentación se consideran empotramientos perfectos. En general, salvo que se indique lo contrario en el capítulo 6, en las estructuras de acero, los enlaces con la cimentación se consideran empotramientos perfectos, apoyos fijos (articulaciones completas) o apoyos deslizantes (articulaciones con carrito), según se corresponda con los detalles del proyecto de ejecución. Los enlaces con el terreno, cuando se considere relevante, se modelizarán mediante vinculaciones elásticas y lineales (modelo de Winkler), a través de muelles verticales cuya rigidez depende del coeficiente de balasto del elemento de cimentación concreto, usando "Area_Springs".
MÉTODO CÁLCULO	En general, para la fase de análisis propiamente dicha, se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos lineales que definen la estructura (pilares, vigas, nervios, brochales, viguetas, cerchas, ...) y representando los elementos finitos los elementos superficiales (forjados, losas, placas, muros, cimentaciones, fachadas, ...) Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (efecto diafragma), para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del forjado, siempre que no sea posible modelizar el mismo efecto por la rigidez propia de los elementos finitos que modelizan el forjado en cuestión. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. Para la verificación de la estabilidad de los elementos comprimidos, se aplica un cálculo lineal de Buckling con efecto P-Delta. Para el análisis sísmica se implementa un análisis modal mediante espectro elástico de respuesta, asegurando la movilización de al menos el 90% de la masa.contraria en la tabla siguiente. Respecto de las consideraciones específicas al programa de cálculo empleado, se hace referencia a una tabla posterior en este mismo capítulo.

1.4 Análisis estructural

El análisis estructural se realiza mediante el software antes mencionado: SAP2000 Ultimate, con licencia académica a nombre de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA – ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA.

El método de cálculo utilizado para la estructura que se proyecta se fundamenta en la hipótesis de comportamiento elástico y lineal del material utilizado. De hecho, se asume la simplificación adicional de que el material es isótropo y homogéneo. En el caso de estructuras o elementos estructurales de hormigón, de fábrica o de madera, a pesar de ser materiales de comportamiento no lineal (e incluso no isótropo ni homogéneo), esta simplificación está justificada con base en la imposición de coeficientes de seguridad, tanto a cargas como al material, que conducen a que el escalón de carga en el que realmente se sitúan las cargas de servicio, corresponda a un tramo casi lineal de la gráfica tensión-deformación del material.

En cualquier caso, la normativa vigente, el estado del arte y la experiencia profesional adquirida a lo largo de los años permiten post-procesar los resultados de dicho análisis lineal en primer orden (mediante herramientas propias programadas a tal efecto), para realizar un dimensionado a resistencia en rotura (capacidad plástica, en el caso que el material lo permita) y un dimensionado en servicio considerando las particularidades de fisuración y fluencia propia de esos materiales más complejos.

Además, se supone válida la hipótesis de pequeños movimientos, por lo que, el resultado del análisis guarda proporcionalidad lineal entre cargas aplicadas y efectos originados por dichas cargas. Estas hipótesis permiten la aplicación del principio de superposición y generan un sistema de ecuaciones lineales simultáneas cuya resolución proporciona los movimientos de todos los nudos de la estructura y, a partir de ellos, la obtención de las leyes de esfuerzos en cualquier barra y elemento finito, y, por último, las reacciones en cualquier apoyo de la estructura.

Esta simplificación se ha validado por la experiencia a lo largo de muchos años, así como por la literatura científica y la normativa vigente. Sin embargo, en ocasiones es necesario un análisis no lineal, con el objetivo de reflejar adecuadamente el comportamiento de los materiales. Así, por ejemplo, en el modelo de Winkler del terreno, se verifica iterativamente que no aparezcan muelles traccionados. De igual forma, en el caso del modelo de elementos de fábrica, se verifica iterativamente que no se movilicen tracciones. En el caso de cables o tirantes muy esbeltos, igualmente se emplea la verificación iterativa para evitar compresiones en dichos elementos esbeltos. Este proceso se realiza de forma manual e iterativa, desconectando del modelo los elementos que no cumplen con las condiciones de comportamiento real.

El programa que se ha utilizado maneja la estructura en su totalidad como un volumen unitario en el que todos sus elementos – los elementos principales como vigas y pilares, los secundarios como brochales, zunchos de atado, o nervios de encadenado de viguetas e incluso elementos especiales como pantallas contra viento, muros, vigas pared, diafragmas, celosías y losas continuas o nervadas de forjado o cimentación entre otros - colaboran entre sí a la resistencia y estabilidad de la estructura como un todo. Se trata, por tanto, de un análisis en tres dimensiones completas, que está basado en el método matricial de rigideces, y que utiliza realmente 6 grados de libertad por nudo e independientemente, si hiciera falta conforme a la modelización, también 6 grados de libertad por cada extremo de barra o vértice de elemento finito de la estructura.

Se permiten, por tanto, todo tipo de desconexiones entre nudo y extremo de barra (y borde de elemento finito), incluyéndose entre ellas desconexiones totales (liberaciones completas de movimientos o rotura completa de compatibilidad de movimientos entre nudo y extremo de barra) o parciales (conexiones parciales o semirrígidas de cualquier tipo, sean longitudinales o angulares, o rotura parcial de compatibilidad de movimientos entre nudo y extremo de barra).

El programa permite el tratamiento de elementos de hormigón (como sección bruta sin consideración del armado) o de elementos de acero, independientemente o coexistiendo, mediante la asignación de propiedades paramétricas a partir de una amplia tipología de secciones de uno u otro material o incluso de sección arbitraria por introducción directa de sus

parámetros fundamentales de área, inercias, módulo de torsión y factores de cortante ante la posibilidad de considerar la importancia o no de las flechas ocasionadas por este tipo de solicitación (en vigas de gran canto, o ménsulas cortas, por ejemplo) frente a las habituales de flexión. También es posible definir secciones de barras mediante "Section_Designer" como secciones compuestas de un mismo material, o incluso de materiales mixtos.

La madera y la fábrica se consideran también con comportamiento lineal, elástico, isótropo y homogéneo, realizando las correcciones oportunas a los resultados obtenidos en el análisis de primer orden, para considerar las particularidades propias de dichos materiales más complejos.

El programa permite modelizar correctamente barras de sección variable linealmente. Para los elementos finitos, el programa permite considerar secciones macizas, secciones aligeradas, con comportamiento unidireccional o bidireccional, e incluso con sección variable linealmente. Todo ello mediante los comandos "Area_Thickness_Overwrites" y "Stiffness_Modifiers".

La coordinación de todas las barras de la estructura permite la determinación de los seis diagramas de esfuerzos que corresponden al espacio: axiles (N), cortantes principales (V_2), cortantes secundarios (V_3), flectores principales (M_3) y flectores secundarios (M_2), siempre referidos a los ejes locales de cada barra 1, 2, 3, coincidiendo siempre el eje 1 con su directriz, desde el extremo inicial al final. Al mismo tiempo, el programa admite la orientación arbitraria en el espacio de cualquier barra, definiéndose previamente su rotación propia, con respecto a su eje local 1, si es diferente de 0 grados (este es el ángulo de rotación propia que toma el programa por defecto para cualquier barra de la estructura, considerando el eje 3 local como horizontal globalmente).

Por otro lado, la resolución del sistema global de ecuaciones cargas-movimientos, permite obtener igualmente los campos de esfuerzos en los elementos finitos. SAP2000 utiliza una integración en 2x2 puntos de Gauss interiores, para extrapolar los valores en los vértices, y, por defecto, aplica un promedio de los valores obtenidos en cada uno de los vértices de los elementos conectados a un determinado nodo. Este valor promedio puede desactivarse (necesario para los esfuerzos de cortante) y permite apreciar el grado de calidad del mallado realizado. Los elementos finitos cuentan con 8 campos de esfuerzos diferentes: 3 esfuerzos de membrana y 5 esfuerzos de placa. Los esfuerzos de membrana son: axiles en dirección 1 (F_{11}), axiles en dirección 2 (F_{22}), rasantes de plano (F_{12}). Los esfuerzos de placa son: momentos en dirección 1 (M_{11}), momentos en dirección 2 (M_{22}), momentos de alabeo (M_{12}), cortantes en dirección 1 (V_{13}) y cortantes en dirección 2 (V_{23}). El eje 3 siempre es perpendicular al plano definido por el elemento finito, y por defecto el eje 1 es horizontal, pudiéndose cambiar la orientación del sistema de ejes local, rotando alrededor del eje 3.

El programa admite estados arbitrarios de carga sobre cualquier barra y elemento finito, tanto definidas en ejes locales de elemento como en ejes globales de la estructura y adicionalmente un número indefinido de cargas de todas las tipologías por cada barra y elemento finito que se encuentra sometido a acciones. También pueden introducirse cargas y momentos directamente aplicados sobre los nudos.

Las combinaciones de hipótesis son también ilimitadas. Para definirlas, el programa va abriendo, a petición del usuario, nuevas hipótesis que pueden ser básicas (pesos propios y concargas, sobrecargas de uso, sobrecargas de nieve, sobrecargas de viento, sismo, etc.) o combinadas de éstas en cualquier orden y número. Se permiten coeficientes de mayoración de cargas globales o parciales.

Se contempla la posibilidad de apoyos elásticos, tanto de flexión-torsión como de axil-cortante para simular la interacción suelo-estructura. En este sentido, el programa permite la modelización de muros de sótano y losas de cimentación de canto constante o variable integradas con el conjunto total de la superestructura y resultando de un análisis conjunto de estas características una estimación apropiada de asientos y rotaciones en cimentación para controlar los movimientos de conjunto de todo el edificio en una aproximación más cercana a la realidad del comportamiento estructural.

La salida de resultados se produce de forma totalmente gráfica (opcionalmente también se puede solicitar un listado en formato de tabla exportable a Excel - que puede ser selectivo de una zona localizada de la estructura) representándose deformadas amplificadas a escala relativa a la unidad definida por el usuario, de zonas específicas de la estructura o de la estructura completa si se desea. De igual forma se visualizan las leyes de esfuerzos de cualquier zona o volumen de la estructura definida por el usuario, y obtener información numérica de los valores tanto de esfuerzos como de deformación y giros de cualquier nudo de la estructura, controlándose de esta forma numéricamente todas aquellas barra y elementos finitos, que visualmente resulten significativas por apreciación o preverse las posibilidades de solicitaciones o flechas importantes.

El programa no contempla, de forma general, la fase de verificación de la seguridad, por lo que el proceso de análisis estructural se completa de forma independiente mediante herramientas programadas de forma particular e interna. El mayor potencial del programa reside en la capacidad de modelización detallada y rigurosa de cualquier tipo de estructura, por muy singular que sea, por lo que el resultado principal del análisis estructural es la deformada y los campos y leyes de esfuerzos. Sin embargo, se debe reconocer que el programa cuenta con un módulo de verificación de dimensionado (grado de saturación), para elementos lineales de acero y de hormigón armado (y de aluminio).

Cabe destacar la capacidad de verificar el grado de saturación de los elementos lineales de acero, de forma automatizada con la aplicación del Eurocódigo 3, que, aplicando una serie de cambios en la configuración, permite convertir la comprobación de resistencia exactamente en el Anejo 22 del Código Estructural. Dichos ajustes son los indicados en la siguiente figura.

Descripción	EC3	Código Estructural - Anejo 22	Solución
Propiedades del material.	**3.2.1 (1)** Tabla AN/1 (Tabla 3.1)	**3.2.1 (1)** Tabla A22.3.1	Se puede controlar en las propiedades del material "Steel".
Coeficientes parciales de seguridad en edificios.	**6.1(1)** $\gamma_{M0}=1.00$ $\gamma_{M1}=1.00$ $\gamma_{M2}=1.25$	**6.1(1)** $\gamma_{M0}=1.05$ $\gamma_{M1}=1.05$ $\gamma_{M2}=1.25$	Se puede editar mediante las Preferencias de Diseño #12 y #13.

Ajustes de configuración del *"Steel Design Check"* para verificar la seguridad de los elementos de acero según el Código Estructural

Aunque el programa permite la comprobación de saturación de elementos de hormigón armado (según Eurocódigo 2), su aplicación práctica es poco eficaz, y se recurre a las mencionadas herramientas propias desarrolladas para sistematizar e implementar la verificación de los elementos de hormigón armado de acuerdo con el Anejo 19 del Código Estructural.

En cualquier caso, el propio desarrollador del software indica los ajustes de la configuración para adaptar el motor de comprobación del Eurocódigo 2 al Código Estructural – Anejo 19.

Descripción	EC2	Código Estructural - Anejo 19	Solución
En el EC el rango aplicación para el límite elástico para el acero pasivo está entre 400-600 MPa mientras que en el CE entre 400-500 MPa.	**3.2.2(3)** $400\ \text{MPa} \le f_{yk} \le 600\ \text{MPa}$	**3.2.2(3)** $400\ \text{MPa} \le f_{yk} \le 500\ \text{MPa}$	Se puede controlar en las propiedades del material "Rebar".
En el EC el ángulo de inclinación de las bielas comprimidas está limitado entre $1 \le \cot g\Theta \le 2{,}5$ mientras que en el CE se limita entre $1 \le \cot g\Theta \le 2$.	**6.2.3(2)** $1.0 \le \cot\theta \le 2.5$	**6.2.3(2)** $1.0 \le \cot\theta \le 2.0$	Se puede editar mediante el *Design Overwrite* #8.
En el EC, se incluye una cuantía mínima de armado en vigas de 0,0013bd, que en el CE no se considera.	**9.2.1.1(1)** $A_{s,min} = \max\left(0.26 \times \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \times b_t \times d\ ;\ 0.0013 \times b_t \times d\right)$	**9.2.1.1(1)** $A_{s,min} = \frac{W}{z} \times \frac{f_{ctm,fl}}{f_{yd}}$	Del lado de la seguridad. Para comprobar vigas con armado inferior a 0,0013bd, asignar secciones *Column – To be Checked.*
En el EC aplica una cuantía geométrica mínima del 2 ‰ referida a la sección de hormigón de los pilares, mientras que el CE no lo hace.	**9.5.2(2)** $A_{s,min} = max\left(\frac{0.10 \times N_{Ed}}{f_{yd}}\ ;\ 0.002 \times A_c\right)$	**9.5.2(2)** $A_{s,min} = \frac{0.10 \times N_{Ed}}{f_{yd}}$	Del lado de la seguridad. Para comprobar pilares con armado inferior a 2‰, asignar secciones *To be Checked.*

Ajustes de configuración del *"Concrete Design Check"*
para verificar la seguridad de los elementos de hormigón armado según el Código Estructural

Para la verificación y comprobación estructural de los elementos estructurales mixtos acero-hormigón, se han programado herramientas propias, para implementar el Código Estructural – Anejo 30.

Para la verificación de elementos de fábrica y madera, se recurre igualmente a herramientas propias, programadas para implementar los criterios del documento básico correspondiente del Código Técnico de la Edificación (CTE DB SE-F, y CTE DB SE-M, respectivamente).

1.5 Verificación de la seguridad

La verificación de la seguridad, es decir, el procedimiento de dimensionado o comprobación se basa en los métodos de verificación basados en coeficientes parciales, y en concreto en el método de los estados límite.

Según CTE DB-SE 3.2.1: *"Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido."* Se distinguen dos grupos de estados límite:

Estados límite	
Estados límite últimos	Verificación de la resistencia y de la estabilidad Caso 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: - perdida de equilibrio de toda la estructura o de una parte de ella - deformación excesiva - transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Estados límite de servicio	Verificación de la aptitud al servicio Caso de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción: - deformaciones totales y/o relativas - vibraciones - durabilidad

Según CTE DB-SE 4.1.1, 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."

En relación a la verificación de la resistencia y de la estabilidad (estados límite últimos), se han aplicado las siguientes consideraciones.

Para la verificación de la estabilidad se comprueba que para toda la estructura y para cualquier parte de ella se cumple:

$$E_{d,\text{dst}} \le E_{d,\text{stb}}$$

Siendo:

$E_{d,\text{dst}}$ Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
$E_{d,\text{stb}}$ Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Para la verificación de la resistencia se comprueba que para todo elemento de la estructura se cumple, que en todas sus secciones o puntos:

$$E_d \le R_d$$

Siendo:

E_d Valor de cálculo del efecto de las acciones
R_d Valor de cálculo de la resistencia correspondiente

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula (4.3) y de las tablas 4.1 y 4.2 del CTE DB-SE.

$$\sum_{j\ge 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \qquad \text{CTE DB-SE (4.3)}$$

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión (4.4) del CTE DB-SE y los correspondientes coeficientes de seguridad se han considerado todos iguales a 0 ó 1 si su acción es favorable o desfavorable, respectivamente.

$$\sum_{j\ge 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \qquad \text{CTE DB-SE (4.4)}$$

En el caso de que la acción accidental sea la acción sísmica, se ha considerado la expresión (4.5), en la que todas las acciones variables concomitantes se han tenido en cuenta con su valor casi permanente.

$$\sum_{j\ge 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \qquad \text{CTE DB-SE (4.5)}$$

Los coeficientes parciales de seguridad para las acciones son lo indicadas en la tabla siguiente, salvo para el caso de elementos de hormigón armado o pretensado, que se indican en la tabla inmediatamente posterior.

CTE DB-SE Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones			
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
RESISTENCIA	Permanente		
	Peso propio	1.35	0.80
	Peso del terreno	1.35	0.80
	Empuje del terreno	1.35	0.70
	Presión del agua	1.20	0.90
	Variable	1.50	0.00
		desestabilizadora	Estabilizadora
ESTABILIDAD	Permanente		
	Peso propio	1.10	0.90
	Peso del terreno	1.10	0.90
	Empuje del terreno	1.35	0.80
	Presión del agua	1.05	0.95
	Variable	1.50	0.00
Los coeficientes correspondientes a una situación extraordinaria (o sísmica) serán 1.00 si su efecto es desfavorable, y 0,00 si su efecto es favorable.			
Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se indican en el capítulo 4.			

Se adoptan los coeficientes de simultaneidad reflejados en la siguiente tabla.

CTE DB-SE Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)			
	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
Zonas residenciales (A)	0,7	0,5	0,3
Zonas administrativas(B)	0,7	0,5	0,3
Zonas destinadas al público (C)	0,7	0,7	0,6
Zonas comerciales (D)	0,7	0,7	0,6
Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros (<30 kN) (E)	0,7	0,7	0,6
Cubiertas transitables (F)	(*)	(*)	(*)
Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (G)	0,0	0,0	0,0
Nieve			
para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0,0
Viento	0,6	0,5	0,0
Temperatura	0,6	0,5	0,0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7
(*) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.			

En relación a la verificación de la aptitud al servicio (estados límite de servicio), se han aplicado las siguientes consideraciones.

Para la verificación de la aptitud al servicio, se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Es decir, para toda la estructura y para cualquier parte de ella se verifica que:

$$E_{ser} \leq C_{lim}$$

Siendo:

E_{ser} Efecto de las acciones de cálculo en servicio
C_{lim} Valor límite para el efecto correspondiente a las acciones de servicio

Las situaciones de dimensionado se corresponden con una de las siguientes opciones.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión (4.6) del CTE DB-SE:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \qquad \text{CTE DB-SE (4.6)}$$

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión (4.7) del CTE DB-SE:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \qquad \text{CTE DB-SE (4.7)}$$

Y, por último, los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión (4.8) del CTE DB-SE:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \qquad \text{CTE DB-SE (4.8)}$$

Los valores límite para los efectos de las acciones sobre la aptitud al servicio, son, en general, los siguientes, salvo indicación expresa de mayor restricción en los capítulos 5, 6 ó 7, para los forjados, los elementos de hormigón armado o pretensado y para los elementos de acero, respectivamente.

Limitaciones adoptadas en relación con la verificación de la aptitud al servicio (deformaciones)		
Verificación	Objetivo de la verificación	Limitación
FLECHA RELATIVA VERTICAL	Integridad de los elementos constructivos	
	Pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas (efectos instantáneos y diferidos tras la ejecución del elemento dañable)	≤ 2D/500
	Pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas (efectos instantáneos y diferidos tras la ejecución del elemento dañable)	≤ 2D/400
	Resto de casos (efectos instantáneos y diferidos tras la ejecución del elemento dañable)	≤ 2D/300
	Confort de los usuarios (solo acciones de corta duración, en general, sobrecarga de uso)	≤ 2D/350
	Apariencia de la obra (combinación de cargas cuasi-permanente)	≤ 2D/300
Las condiciones de flecha relativa vertical se deben verificar entre cualesquiera dos puntos de la planta, tomando con luz el doble de la distancia entre ellos (2·D). En general será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales. En general, se tomará uno de los puntos el que corresponda con la máxima deformación vertical de su entorno y el segundo punto, el más cercano con máxima diferencia de movimiento vertical.		
DESPLOME LATERAL	Integridad de los elementos constructivos – desplome total (combinación más desfavorable incluso con viento)	≤ H/500
	Integridad de los elementos constructivos – desplome local (combinación más desfavorable incluso con viento)	≤ h/250
	Apariencia de la obra – desplome local (combinación más desfavorable incluso con viento)	≤ h/250
DURABILIDAD	En el capítulo 4 se indican las consideraciones aplicadas a cada material.	

Como ya se ha indicado, en el caso de los materiales con fisuración y/o fluencia, la verificación se realiza teniendo en consideración dichos efectos.

2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB-SE-AE)

2.1 Clasificación de acciones

Según el CTE, las acciones se clasifican principalmente por su variación en el tiempo en permanentes (DB SE – AE 2), variables (DB SE – AE 3) y accidentales (DB SE – AE 4). Las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente vigente NCSR-02 (ver capítulo 3).

2.2 Acciones permanentes

En general, y salvo indicación contraria a lo largo de este capítulo, se adoptan los valores característicos para las cargas permanentes indicadas en el anejo C (tablas C1 a C6) del CTE DB-SE-AE.

En particular, se consideran los siguientes valores más habituales:

Cargas permanentes más habituales en estructuras de edificación		
Densidades volumétricas (pesos específicos) – [kN/m³]		
Hormigón armado	25,00	[kN/m³]
Acero	78,50	[kN/m³]
Vidrio	25,00	[kN/m³]
Fábrica cerámica hueca (peso por volumen aparente)	12,00	[kN/m³]
Fábrica cerámica perforada (peso por volumen aparente)	15,00	[kN/m³]
Fábrica cerámica maciza (peso por volumen aparente)	18,00	[kN/m³]
Madera ligera	4,00	[kN/m³]
Madera media	6,00	[kN/m³]
Madera pesada	10,00	[kN/m³]
Cargas superficiales (pesos propios) – [kN/m²]		
Solado ligero (lámina pegada o moqueta < 3cm)	0,50	[kN/m²]
Solado medio (madera, cerámico o hidráulico sobre plastón < 8cm)	1,00	[kN/m²]
Solado pesado (placas de piedra, grandes espesores, ...)	1,50	[kN/m²]
Falsos techos e instalaciones colgadas ligeras	0,25	[kN/m²]
Falsos techos e instalaciones colgadas medias	0,50	[kN/m²]
Falsos techos e instalaciones colgadas pesadas	0,75	[kN/m²]
Cubierta inclinada ligera (faldones de chapa, tablero o paneles ligeros)	1,00	[kN/m²]
Cubierta inclinada media (faldones de placas, teja o pizarra)	2,00	[kN/m²]
Cubierta inclinada pesada (faldones sobre tableros y tabiques palomeros)	3,00	[kN/m²]
Cubierta vegetal, saturada por riego [cada 10cm]	2,10	[kN/m²]
Cargas lineales (tabiquería pesada, fachadas y medianeras) – [kN/m*] por metro de altura libre		
Tablero o tabique simple < 9cm	1,00	[kN/m*]
Tabicón u hoja simple de albañilería < 14cm	1,70	[kN/m*]
Hoja de albañilería exterior y tabique interior < 25cm	2,40	[kN/m*]
Fachada de vidrio ligera	0,50	[kN/m*]
Fachada de vidrio media	0,75	[kN/m*]
Fachada de vidrio pesada	1,00	[kN/m*]
Fábrica de bloque hueco de mortero (20cm)	3,00	[kN/m*]
Fábrica de bloque hueco de mortero (20cm) con pocos senos rellenos	4,00	[kN/m*]
Fábrica de bloque hueco de mortero (20cm) con muchos senos rellenos	5,00	[kN/m*]
Fachada de mampostería (20cm)	5,00	[kN/m*]
Fachada de mampostería (30cm)	7,50	[kN/m*]
Fachada de mampostería (40cm)	10,00	[kN/m*]

Las acciones permanentes se completan con el peso propio del forjado en cuestión, de acuerdo a las tablas al final de este capítulo 2 de la memoria.

Las acciones permanentes se completan con el peso propio del forjado en cuestión (ver tablas en el apartado 2.5).

La acción de la sobrecarga de tabiquería se ha considerado de carácter permanente y de valor 1.0kN/m2.

2.3 Acciones variables

2.3.1 Sobrecargas de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Los valores considerados en esta estructura se corresponden con lo indicado en el CTE en la tabla 3.1 del DB-SE-AE. Los valores concretos para esta estructura (en cada zona de uso diferente de cada forjado) son los reflejados en las tablas al final de este capítulo 2 de la memoria.

Para esta estructura, no se considera la posibilidad de reducción de sobrecargas (3.1.2) ni sobre elementos horizontales ni sobre elementos verticales.

En todos los balcones volados (3.1.1.4) se aplica una carga lineal de valor 2.0kN/m.

2.3.2 Viento

La acción de viento es, en general, una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, denominada q_e, y resulta (según 3.3.2.1):

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

La localización geográfica es Valencia Barrio del Carmen (Valencia) y se corresponde con la zona A (anejo D; velocidad del viento de 26m/s), por lo que se adopta el valor básico de la presión dinámica qb = 0,42kN/m2.

El coeficiente de exposición ce se obtiene de la tabla 3.4, siendo el grado de aspereza I (zona borde del mar), y la altura máxima 15m, por lo que adopta el valor del coeficiente de exposición ce = 3,3.

	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

CTE DB SE – AE | Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

La esbeltez (altura H / ancho B) de la construcción es de 0,65 (según la fachada en cuestión), por lo que el coeficiente eólico global cp (ver tabla 3.5) se sitúa entre un valor mínimo de 0,50 (0,70 de presión y 0,40 de succión) y 0,75 (0,80 de presión y 0,40 de succión). De forma simplificada, se adopta el valor más desfavorable en todos los casos, es decir se emplea el valor del coeficiente eólico cp = 0,75 (0,80 + 0,40).

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

CTE DB SE – AE | Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificio de pisos para presión y succión en fachadas verticales

Así pues, la carga de viento aplicada siendo la parte de presión qp = 1,1088kN/m2, y la parte de succión qs = 0,97kN/m2.

En la cubierta plana se ha considerado el efecto de arrastre por rozamiento con un coeficiente de 0,03, de acuerdo con el artículo CTE DB SE – AE 3.3.2.3.

Dado que el periodo de servicio para el que se comprueba la seguridad de esta estructura es de 50 años (ver apartado 1.2 de esta memoria), el coeficiente corrector para la comprobación en servicio de la acción del viento es 1,00, de acuerdo con la tabla D.1, del anejo D.

2.3.3 Acciones térmicas

De acuerdo con CTE DB SE – AE 3.4.1.3, la disposición de juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud permite disminuir suficientemente los efectos de las variaciones de temperatura, como para no considerar los efectos de las acciones térmicas.

La normativa vigente no define valores para los coeficientes de dilatación térmica lineal de la madera y la fábrica cerámica. De hecho, en el caso de la madera, el valor del coeficiente es diferente en dirección longitudinal, transversal y radial, y depende en gran medida del tipo de madera. Sin embargo, la propia construcción en madera suele impedir la existencia de elementos continuos de más de 40m, por lo que se entiende que, salvo casos extremos, no es necesario su análisis térmico. Del mismo modo, la fábrica cerámica suele presentar juntas cada menos de 40m, por lo que tampoco es objeto de análisis térmico. Se adoptan los siguientes valores para los coeficientes de dilatación térmica α, para los distintos materiales estructurales hormigón, acero y para el acero en elementos mixtos (se iguala al del hormigón, para simplificar el análisis).

Coeficiente de dilatación térmica		
Hormigón armado	Código Estructural – Anejo 19 3.1.3 (5)	$\alpha_c = 1{,}0 \times 10^{-5}$
Acero	Código Estructural – Anejo 22 3.2.6 (1)	$\alpha_s = 1{,}2 \times 10^{-5}$
Acero (mixtas)	Código Estructural – Anejo 22 3.2.6 (1) *NOTA*	$\alpha_s' = 1{,}0 \times 10^{-5}$

En esta estructura, al no disponerse juntas de dilatación que eviten la existencia de elementos de más de 40m de longitud, resulta necesario analizar los efectos de las acciones térmicas.

El valor de la variación de temperatura o diferencial térmico ΔT, se calcula con respecto a la temperatura de referencia cuando se construyó el elemento y que puede tomarse como la temperatura media anual del emplazamiento, o, en caso de no contar con datos al respecto, 10ºC (DB SE – AE 3.4.2.1).

Para los elementos protegidos (no expuestos a la acción directa del clima), se supone una temperatura media de 20ºC (DB SE – AE 3.4.2.4), por lo que ΔTprotegido = +10ºC.

Para los elementos expuestos a la intemperie, como temperatura mínima se toma la extrema inferior en la ubicación concreta.

Así, en invierno (contracciones), la temperatura mínima en Bétera (Valencia), es de -5ºC (zona 5, tabla E.2 del anejo E), por lo que ΔTinvierno = -15ºC, para los elementos expuestos a la intemperie.

En verano (dilataciones), la temperatura máxima en Bétera (Valencia), es de 42ºC (figura E.1 del anejo E), por lo que ΔTverano = +32ºC + T*, para los elementos expuestos a la intemperie, siendo T* el incremento a considerar en función de la orientación y el color del elemento, según la tabla siguiente:

Orientación de la superficie	Color de la superficie		
	Muy claro	Claro	Oscuro
Norte y Este	0 ºC	2 ºC	4 ºC
Sur y Oeste	18 ºC	30 ºC	42 ºC

CTE DB SE – AE | Tabla 3.7. Incremento de temperatura debido a la radiación solar directa (T*)

2.3.4 Nieve

La acción de la nieve se considera como una carga vertical por unidad de superficie en proyección horizontal de las superficies de cubierta, de acuerdo a la siguiente expresión (3.5.1.2):

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

La carga de nieve sobre un terreno horizontal sk se obtiene de la tabla 3.8 (3.5.2.1), para la localización geográfica de Valencia (Valencia), de forma que resulta un valor para sk = 0.2kN/m2.

El coeficiente de forma μ, se obtiene de acuerdo a 3.5.3, resultando para el caso de cubiertas planas (ángulo menor de 30º) un valor μ = 1.0.

En consecuencia, la sobrecarga de nieve a considerar en las cubiertas de esta estructura es de qn = 0.2kN/m2.

2.3.5 Acciones químicas, físicas y biológicas

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el Código Estructural – Anejo 22 (ver capítulo 6 de esta memoria).

En cuanto al sistema de protección de las estructuras de hormigón estructural se regirá por el Código Estructural – Anejo 19 (ver capítulo 5 de esta memoria).

En el caso de los elementos estructurales de madera se sigue lo indicado en el CTE DB SE – M (capítulo 3 de la normativa), en función de la clase de uso y el tipo de protección, tal y como se indica en el apartado 8 de esta memoria.

2.4 Acciones accidentales

2.4.1 Sismo

Según 4.1, las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente vigente NCSE-02 (ver capítulo 3 de esta memoria).

2.4.2 Incendio

Según 4.2.1, las acciones debidas a la agresión térmica en caso de incendio están definidas en DB-SI, en especial la sección 6, en lo que se refiere a la resistencia de los elementos estructurales.

Dado que no existen superficies de forjado estructural que se correspondan con la situación descrita en relación a la circulación de los vehículos de extinción, no resultan de aplicación estas acciones.
estructural (quedando como encofrado perdido), la losa superior de hormigón funcionaría como una losa nervada, con armado de positivos y negativos suficiente para esa resistencia al fuego.

2.4.3 Impacto.

Sólo se consideran los impactos de los vehículos en los soportes y muros de las plantas que albergan uso de aparcamiento o garaje. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos son los indicados en 4.3.3.2 y su posición de aplicación la establecida en 4.3.3.3.

2.5 Aplicación de acciones sobre forjados

De acuerdo a lo indicado en este capítulo de la memoria, se deducen los siguientes estados de aplicación de cargas verticales sobre cada uno de los forjados.

Acciones verticales sobre forjado sanitario de Planta Baja con Uso Publica Concurrencia			
	Tipo de forjado	Cota Est.	Cota Arq.
	CLT400	+0,15	+0,20
Permanentes	Peso propio forjado	1,13	[kN/m^2]
	Solado medio	1,50	[kN/m^2]
	Tabiquería	1,00	[kN/m^2]
	Falsos techos e instalaciones colgadas	0,50	[kN/m^2]
	Total Permanentes	**4,43**	**[kN/m^2]**
Variables	Sobrecarga de uso (C1)	2,00	[kN/m^2]
	Total Variables	**2,00**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELSu	**6,43**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELUu	**9,64**	**[kN/m^2]**

Acciones verticales sobre forjado sanitario de Planta Baja con Uso Instalaciones			
	Tipo de forjado	Cota Est.	Cota Arq.
	CLT400	+0,15	+0,20
Permanentes	Peso propio forjado	1,13	[kN/m^2]
	Solado medio	1,50	[kN/m^2]
	Tabiquería	1,00	[kN/m^2]
	Falsos techos e instalaciones colgadas	0,50	[kN/m^2]
	Maquinaria e instalaciones	2,00	[kN/m^2]
	Total Permanentes	**6,13**	**[kN/m^2]**
Variables	Sobrecarga de uso (C1)	2,00	[kN/m^2]
	Sobrecarga de mantenimiento	1,00	[kN/m^2]
	Total Variables	**3,00**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELSu	**9,13**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELUu	**13,69**	**[kN/m^2]**

Acciones verticales sobre forjado sanitario de Planta Baja con Uso Industrial			
	Tipo de forjado	Cota Est.	Cota Arq.
	CLT400	+0,15	+0,20
Permanentes	Peso propio forjado	1,13	[kN/m^2]
	Solado medio	1,50	[kN/m^2]
	Tabiquería	1,00	[kN/m^2]
	Falsos techos e instalaciones colgadas	0,50	[kN/m^2]
	Maquinaria e instalaciones	2,00	[kN/m^2]
	Total Permanentes	**6,13**	**[kN/m^2]**
Variables	Sobrecarga de uso (C1)	2,00	[kN/m^2]
	Sobrecarga de mantenimiento	1,00	[kN/m^2]
	Total Variables	**3,00**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELSu	**9,13**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELUu	**13,69**	**[kN/m^2]**

Acciones verticales sobre forjado tipo de Planta Primera, Segunda,Tercera con Uso Residencial			
	Tipo de forjado	Cota Est.	Cota Arq.
	CLT400	+4,30 +7,50 +10,85	+4,35 +7,55 +10,90
Permanentes	Peso propio forjado	1,13	[kN/m^2]
	Solado medio	1,50	[kN/m^2]
	Tabiquería	1,00	[kN/m^2]
	Falsos techos e instalaciones colgadas	0,50	[kN/m^2]
	Total Permanentes	**4,13**	**[kN/m^2]**
Variables	Sobrecarga de uso (C1)	2,00	[kN/m^2]
	Total Variables	**2,00**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELSu	**6,13**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELUu	**9,19**	**[kN/m^2]**

Acciones verticales sobre forjado tipo de Planta Primera, Segunda,Tercera con Uso Industrial (Hidrocultivos)			
	Tipo de forjado	Cota Est.	Cota Arq.
	CLT400	+4,30 +7,50 +10,85	+4,35 +7,55 +10,90
Permanentes	Peso propio forjado	1,13	[kN/m^2]
	Solado medio	1,50	[kN/m^2]
	Tabiquería	1,00	[kN/m^2]
	Falsos techos e instalaciones colgadas	0,50	[kN/m^2]
	Total Permanentes	**4,13**	**[kN/m^2]**
Variables	Sobrecarga de uso (C1)	2,00	[kN/m^2]
	Sobrecarga de mantenimiento	1,00	[kN/m^2]
	Total Variables	**3,00**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELSu	**7,13**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELUu	**10,69**	**[kN/m^2]**

Acciones verticales sobre forjado tipo de Planta Primera, Segunda con Uso Industrial (Almacenamiento)			
	Tipo de forjado	Cota Est.	Cota Arq.
	CLT400	+4,30 +7,50	+4,35 +7,55
Permanentes	Peso propio forjado	1,13	[kN/m^2]
	Solado medio	1,50	[kN/m^2]
	Tabiquería	1,00	[kN/m^2]
	Falsos techos e instalaciones colgadas	0,50	[kN/m^2]
	Total Permanentes	**4,13**	**[kN/m^2]**
Variables	Sobrecarga de uso (C1)	2,00	[kN/m^2]
	Sobrecarga de mantenimiento	1,00	[kN/m^2]
	Total Variables	**2,00**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELSu	**7,13**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELUu	**10,69**	**[kN/m^2]**

Acciones verticales sobre forjado tipo de Planta Cubierta con Uso Industrial			
	Tipo de forjado	Cota Est.	Cota Arq.
	CLT400	+14,13	+14,50
Permanentes	Peso propio forjado	1,13	[kN/m^2]
	Impermeabilización y aislamiento	0,50	[kN/m^2]
	Pavimento	1,00	[kN/m^2]
	Hormigon de pendientes	1,00	[kN/m^2]
	Sistemas hidroponicos	1,00	[kN/m^2]
	Insatalaciones colgadas	1,00	[kN/m^2]
	Falsos techos e instalaciones colgadas	0,50	[kN/m^2]
	Total Permanentes	**6,13**	**[kN/m^2]**
Variables	Mantenimiento y uso de instalaciones	2,00	[kN/m^2]
	Sobrecarga de uso (C1)	2,00	[kN/m^2]
	Sobrecarga de nieve	0,20	[kN/m^2]
	Total Variables	**4,20**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELSu	**10,33**	**[kN/m^2]**
	TOTAL ELUu	**15,50**	**[kN/m^2]**

2.6 Acciones del terreno

En toda estructura la acción del terreno es fundamental. Dicha acción se clasifica en dos tipos claramente diferenciados, en concreto, la reacción del terreno bajo (o alrededor de) los cimientos y la acción del terreno empujando contra (o apoyándose sobre) partes de la estructura.

El primer tipo de acción, o más bien "reacción", resulta de la presión de contacto de los cimientos superficiales (zapatas, losas, …) sobre el nivel de apoyo de la cimentación. En el caso de cimentaciones profundas (pilotes, muros pantalla, micropilotes, …) dicha reacción se produce a lo largo de la superficie de contacto del elemento profundo enterrado (resistencia por fuste) y/o en la base enterrada de dicho elemento (resistencia por punta). En ambos casos, la reacción es la necesaria y suficiente para asegurar el equilibrio de las cargas que la estructura aérea comporta.

El capítulo 4 resume las características del terreno correspondiente a esta estructura (sus propiedades y parámetros) de forma que se pueda verificar que dicha reacción no alcanza a saturar la capacidad portante del terreno, ni genera asientos inaceptables para la estructura aérea. En este apartado no se entra en más detalle respecto de este tipo de acción (reacción) del terreno.

Este apartado se centra en la definición de las acciones que el terreno puede ejercer sobre la estructura portante como consecuencia de los empujes de contención o como consecuencia de los pesos de terrenos de relleno sobre partes enterradas de la estructura.

En el capítulo 4 se definen los parámetros propios de los diferentes estratos o capas de terreno, tales como la densidad, el ángulo de rozamiento interno, la profundidad del nivel freático y la cohesión, que permiten estimar los coeficientes de empuje para los elementos de contención, siempre y cuando dichos elementos de contención se ejecuten en contacto directo con el terreno natural, encofrados contra el terreno, que, por lo tanto, debe permitir un corte vertical estable.

Sin embargo, lo habitual es ejecutar el muro de contención encofrado a dos caras, por un lado, porque el terreno no suele permitir un corte vertical estable, y, por otro lado, para poder resolver el drenaje del trasdós mediante un relleno adecuado y un tubo dren en la base del muro. En este caso habitual, el empuje no se deriva de las propiedades del terreno excavado, sino del terreno de relleno. Dicho terreno, de tipo granular para facilitar el drenaje (por lo que suele no haber presión hidrostática del nivel freático), carece de cohesión, suele presentar un ángulo de rozamiento interno alrededor de 30°, y su densidad o peso específico suele situarse entre 17kN/m^3 y 20kN/m^3.

Por otro lado, el empuje del terreno sobre la estructura de contención puede ser de dos tipos: empuje activo, o empuje al reposo (el empuje pasivo es, en realidad, al contrario, el empuje de la estructura contra el terreno). El empuje activo se produce cuando el elemento de contención experimenta deformaciones no despreciables, provocando la relajación (y la reducción) del empuje del terreno contenido, mientras que el empujo al reposo se produce cuando el elemento de contención es tan rígido que no experimenta deformaciones apreciables, no relajándose la magnitud del empuje. Es por ello, que el empuje activo es el valor de mínimo empuje, y el empuje al reposo es siempre un empuje de mayor magnitud.

En las estructuras de contención con la coronación libre (muros de contención en abancalamientos del terreno, en patios enterrados, en bordes de parcela, …) se considera el empuje activo, mientras que en las estructuras de contención con la coronación restringida al movimiento (por acodalarse a través de un forjado en el conjunto de la estructura, como en los muros de sótano) se considera el empuje al reposo. Las expresiones para los coeficientes de empuje activo (K_a) y al reposo (K_o) son las siguientes:

$$K_a = \frac{1-\sin(\phi)}{1+\sin(\phi)} \quad K_o = 1-\sin(\phi)$$

Siendo Ø el ángulo de rozamiento interno del terreno o material de relleno en el trasdós del elemento de contención.

Por último, en la magnitud de los empujes sobre las estructuras de contención influye el nivel de sobrecarga de uso sobre el terreno en coronación, así como el ángulo de dicho terreno contenido (en caso de que tenga pendiente) con respecto a la horizontal. En general, para los terrenos privados de contención se supone una sobrecarga de uso en coronación de 3kN/m^2, y para los terrenos públicos (aceras, calzadas, etc.) se supone una sobrecarga de uso en coronación de 5kN/m^2.

En esta estructura solo se presentan muros con contención de empuje al reposo, de forma que se ha aplicado la correspondiente ley de presiones variable linealmente, mediante "Joint_Pattern" y "Surface_Pressure".

El otro tipo de acción que puede ejercer el terreno sobre las estructuras es, como ya se ha indicado, el de gravitar sobre elementos enterrados. En general, el elevado peso propio del terreno supone una carga muy importante para los techos de espacios enterrados, requiriéndose habitualmente el empleo de cubiertas curvas (bóvedas, cúpulas, estructuras laminares, …) o de forjados con costillas de gran canto. El peso específico de las cubiertas ajardinadas naturales (incluso anegadas) es de 21kN/m^3, sin considerar arbolado de gran porte. En el caso de terrenos de relleno (no ajardinados) es de 18kN/m^3.

En esta estructura no existen elementos estructurales que deban soportar cargas de terreno de relleno sobre los mismos.

3. ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)

RD 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).

3.1 Tabla de aplicación

Tabla de aplicación particular a la estructura objeto de esta memoria	
Localización	BARRIO DEL CARMEN Valencia (Valencia)
Prescripciones de índole general (1.2.4)	
Clasificación de la construcción (1.2.2)	Importancia normal
Aceleración sísmica básica a_b (2.1)	0,15·g
Coeficiente de contribución K (2.1)	1,00
Coeficiente de tipo de terreno C (ver capítulo 5)	1,85
Coeficiente de amplificación del terreno S (2.2)	1,40
Coeficiente adimensional de riesgo ρ (2.2)	1,00
Aceleración sísmica de cálculo $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$ (2.2)	0,21·g
Aplicación de la norma (1.2.3)	NO es de aplicación
Parámetros de aplicación de la norma	
Tipo de estructura	Pórticos de madera CLT
Elementos de arriostramiento lateral	Muros y pantallas no acoplados
Factor de amortiguamiento Ω (tabla 3.1)	5%
Factor espectro de respuesta (2.5; $v = (5/\Omega)^{0.4}$)	1,00
Fracción cuasi permanente de la sobrecarga (3.2)	0,50
Grado de ductilidad considerado	Baja Ductilidad
Coeficiente de comportamiento por ductilidad μ	2,00
Coeficiente de repuesta β (3.7.3.1; β = v/μ)	0,50
Método de análisis	Análisis modal espectral
Modos de vibración necesarios para 90% masa	31
Coeficiente SAP XY	-
Coeficiente SAP Z	-
Periodo fundamental de vibración 1 (seg)	-
Periodo fundamental de vibración 2 (seg)	-
Periodo fundamental de vibración 3 (seg)	-

4. CIMENTACIONES (DB-SE-C)

4.1 Estudio geotécnico

Se cuenta con un estudio geotécnico, cuyos datos de referencia son los siguientes:

Estudio geotécnico realizado	
Empresa	SIGMA – Departamento de Geotecnia
Fecha realización	Febrero de 2006
Fecha redacción	Julio de 2006
Referencia	TG-567-19
Autor(es)	-
Trabajos realizados	Dos sondeos rotativos hasta 15,6m de profundidad Dos ensayo de penetración dinámica hasta 9,8m

Del estudio realizado se extraen los siguientes parámetros geotécnicos:

Características geotécnicas del terreno de cimentación		
Cota de cimentación	-2	[m]
Tipo de terreno	LIMO ARCILLO-ARENOSO	
Profundidad del nivel freático	-9	[m]
Peso específico del terreno	18	[kN/m^3]
Ángulo de rozamiento interno	30	[º]
Presión vertical admisible de hundimiento	0,20	[N/mm^2]
Coeficiente de empuje activo del terreno	0.33	
Coeficiente de empuje pasivo del terreno	3.00	
Coeficiente de empuje al reposo del terreno	0,50	
Módulo de balasto	90	[MN/m^3]
Agresividad del terreno y del agua que contenga	AGRESIVO DEBIL	
Coeficiente de tipo de terreno C (NCSE-02)	1.443	

Según CTE DB-SE-C 3.4.1 se advierte que *"una vez iniciada la obra e iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de la cimentación, el Director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno."*

4.2 Cimentaciones

Para el diseño, análisis, dimensionado y verificación de los elementos de cimentación se sigue todo lo prescrito en CTE DB-SE-C. Adicionalmente, al tratarse de elementos estructurales de hormigón armado se cumple con el Código Estructural en su articulado general, y, especialmente, en el Anejo 19, por lo que, de forma general, se hace referencia al capítulo 5 de esta memoria.

De forma particular para la verificación mediante coeficientes parciales de los elementos de cimentación, se aplican los coeficientes de la Tabla 2.1 (CTE DB-SE-C), para la comprobación geotécnica.

De forma simplificada, la cimentación se ha modelizado mediante restricciones completas de movimiento (empotramientos).

5. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ANEJO 19 CÓDIGO ESTRUCTURAL)

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE núm. 190, martes 10 de agosto de 2021).

5.1 Bases de cálculo

Para la comprobación de la seguridad de esta estructura se han desarrollado dos tipos de verificaciones, en aplicación del método de los Estados Límite como procedimiento para comprobar la seguridad, de acuerdo con el Código Estructural - artículo 10: por un lado, la estabilidad y la resistencia (Estados Límite Últimos; ver apartado 4.1.5 de esta memoria), y, por otro lado, la aptitud al servicio (Estados Límite de Servicio; ver apartado 4.1.6 de esta memoria).

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo y enlace entre elementos que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables. En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

No se ha considerado necesaria la comprobación de resistencia frente a la fatiga, al tratarse de una estructura de edificación convencional sin la presencia de cargas variables repetidas de carácter dinámico.

En general, y salvo indicación contraria en esta memoria o en los planos del proyecto de ejecución, el valor de cálculo de una dimensión geométrica (luces, espesores, distancias, etc.) se corresponde directamente con su valor nominal, tal y como vendrá acotado y/o indicado en los documentos del proyecto.

5.2 Durabilidad

Con respecto a la durabilidad de los elementos estructurales de hormigón se adoptan las especificaciones correspondientes del Código Estructural. Para la elección de la clase de exposición correspondiente a cada elemento o grupo de elementos de hormigón, se sigue lo estipulado en el artículo 27 (capítulo 7). Para considerar los requisitos mínimos del hormigón (contenido mínimo de cemento, máxima relación agua/cemento y resistencia mínima esperada del hormigón), se sigue lo prescrito en el artículo 43 (capítulo 9), en concreto, las tablas 43.2.1.a y 43.2.1.b.

Adicionalmente, en relación con la durabilidad y el recubrimiento de las armaduras se sigue lo indicado en el artículo 4 Anejo 19 del Código Estructural, y también el artículo 44 del articulado general.

A los efectos de la determinación del espesor de recubrimiento se adopta un nivel de Control Normal de ejecución, lo que conduce a un margen de recubrimiento de 10mm.

Con independencia del requisito mínimo de recubrimiento nominal según el articulado, se aplican los siguientes valores de proyecto que cubren las exigencias y unifican los criterios de ejecución.

Tabla de recubrimientos nominales		
Hormigón de cimentación superficial	CE - Art. 43.4.1 y 44.2.1	20+10 = 30 Se aplica 50mm
Hormigón de estructura en elementos interiores	CE - Art. 43.4.1 y 44.2.1	20+10 = 30 Se aplica 35mm
Hormigón de estructura en elementos exteriores	CE - Art. 43.4.1 y 44.2.1	25+10 = 35 Se aplica 35mm

Salvo indicación expresa en los planos y detalles del proyecto de ejecución, los recubrimientos nominales referidos en la anterior tabla rigen en toda la estructura y cimentación.

5.3 Materiales, coeficientes parciales de seguridad y nivel de control

El material empleado en todos los elementos estructurales de hormigón es el hormigón armado. El material empleado se rige, por lo tanto, por las prescripciones del Código Estructural, y en concreto, por el Anejo 19.

El nivel de control previsto para la ejecución de los elementos de la estructura aérea de hormigón armado de esta estructura es el Nivel Normal. La modalidad de control del hormigón es Control Estadístico (modalidad de control 1; 57.5.3), de acuerdo con el artículo 57.5.4 del Código Estructural.

A continuación, se detallan las características de los hormigones prescritos, con relación con el cemento a emplear en cada caso (tipo de cemento, relación agua/cemento mínima, cantidad mínima, y, en su caso, máxima, de cemento):

Tabla de tipificación detallada del hormigón armado – características del cemento					
Tipo de elemento	Tipificación	A/C max.	Tipo de cemento	Cemento min. [kg/m^3]	Cemento max. [kg/m^3]
Hormigón de cimentación en general	HA-30/B/20/XC2	0,6	CEM I o CEM II/A	275	-
Hormigón armado en vasos de piscina	HA-30/F/20/XD2	0,2	30	45	

Estos mismos tipos de hormigón empleados en esta estructura implican una apertura máxima de fisura, una resistencia mínima esperada y un recubrimiento nominal mínimo, de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla.

Tabla de tipificación detallada del hormigón armado – apertura de fisura, resistencia mínima y recubrimiento				
Tipo de elemento	Tipificación	Apertura de fisura [mm]	Resistencia Mínima f_{ck} [MPa]	Recubrimiento nominal [mm]
Hormigón de cimentación en general	HA-30/B/20/XC2	0,3	25	30
Hormigón armado en vasos de piscina	HA-30/F/20/XD2	0,2	30	45

Por último, de acuerdo con las resistencias características de los hormigones empleados en esta estructura se incluyen en las siguientes tablas los parámetros de la tabla A.19.3.1 del Código Estructural.

Propiedades mecánicas según tabla A.19.3.1 del Código Estructural – parte 1						
f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	$f_{ctk;0,05}$ [MPa]	$f_{ctk;0,95}$ [MPa]	E_{cm} [N/mm^2]	n []
25	33,0	2,56	1,80	3,33	31.475,81	2,00
30	38,0	2,90	2,03	3,77	32.836,57	2,00

Propiedades mecánicas según tabla A.19.3.1 del Código Estructural – parte 2						
f_{ck}	ε_{c1}	ε_{cu1}	ε_{c2}	ε_{cu2}	ε_{c3}	ε_{cu3}
[MPa]	[‰]	[‰]	[‰]	[‰]	[‰]	[‰]
25	2,07	3,50	2,00	3,50	1,75	3,50
30	2,16	3,50	2,00	3,50	1,75	3,50

El acero de armadura pasiva para los distintos elementos estructurales es el acero B500S. El acero de alambre en mallazo electrosoldado es ME500T.

Las siguientes propiedades son comunes a todos los hormigones empleados, según 3.1.3 del Anejo 19 del Código Estructural.

Características comunes a todos los hormigones empleados		
Coeficiente de Poisson v en hormigón no fisurado	0,20	[]
Coeficiente de Poisson v en hormigón fisurado	0,00	[]
Coeficiente de dilatación térmica	$1,0 \times 10^{-6}$	[$°C^{-1}$]
Densidad o peso específico	2.500	[kg/m^3]

El diagrama de tensión deformación adoptado para el hormigón es el diagrama "parábola – rectángulo", de acuerdo con 3.1.7 del Anejo 19 del Código Estructural (figura A19.3.3).

El módulo de deformación longitudinal (secante) del hormigón E_{cm} depende fundamentalmente de la resistencia característica del hormigón y adopta el valor indicado en la tabla correspondiente de la página anterior. En el caso de empleo de áridos calizos el módulo deberá reducirse en un 10%, cuando se use arenisca se reducirá en un 30% y cuando se usen áridos basálticos se incrementará en un 20% (según 3.1.3 (2) del Anejo 19 del Código Estructural).

La resistencia característica media f_{cm} se obtiene de forma simplificada a partir de la resistencia característica f_{ck}, siendo 8MPa mayor a esta, tal y como se refleja en las tablas de la página precedente.

En relación con el efecto a largo plazo sobre la resistencia del hormigón (3.1.6 (1) del Anejo 19 del Código Estructural), se adopta un factor αcc = 1,0 para los elementos sometidos fundamentalmente a flexión (vigas, zunchos, losas, forjados, …), y un factor αcc = 0,85 para los elementos sometidos fundamentalmente a compresión (pilares, codales, muros, …).

Por último, las siguientes propiedades son comunes a todos los aceros de armadura empleados, según 3.2.7 del Anejo 19 del Código Estructural.

Características comunes a todos los aceros de armadura empleados		
Módulo de elasticidad lineal longitudinal E_s	200.000	[N/mm^2]
Coeficiente de Poisson v	0,30	[]
Coeficiente de dilatación térmica	$1,2 \times 10^{-5}$	[$°C^{-1}$]
Densidad o peso específico	7.850	[kg/m^3]

Al ser hormigón armado se adoptan los coeficientes parciales de seguridad de los materiales fijados en el Anejo 19 del Código Estructural, en concreto en el artículo 2.4.2.4 (tabla A.19.2.1), que son los siguientes:

Coeficientes de seguridad parciales de los materiales de la estructura | Hormigón armado		
Situación de proyecto	Hormigón	Acero armaduras pasivas
Persistente o transitoria	1,50	1,15
Accidental o sísmica	1,30	1,00

5.4 Análisis estructural

Según el artículo 5.1.1 (1) del Anejo 19 del Código Estructural: "El propósito del análisis estructural es establecer la distribución de esfuerzos, así como la distribución de tensiones, deformaciones y desplazamientos sobre toda la estructura o parte de la misma." En 5.1.1 (4): "El análisis puede llevarse a cabo utilizando modelizaciones de la geometría y del comportamiento de la estructura. Los modelos empleados deben ser adecuados para el caso considerado."

Para ello es preciso realizar un modelo o idealización de la estructura, consistente en la modelización de la geometría, de los materiales, de los vínculos entre elementos y de éstos con el exterior y de las cargas (ver apartado 1.3 de esta memoria).

El análisis global se realiza mediante modelos e hipótesis simplificadoras, congruentes entre sí y con la realidad proyectada. Para ello se procede con un análisis elástico y lineal a nivel global, del que se obtienen los resultados de los efectos de las acciones (y sus combinaciones).

Dichos efectos son los considerados directamente para las comprobaciones en la verificación (segunda fase) en estados límite de servicio, mientras que para las comprobaciones de resistencia y estabilidad (estados límite últimos), se adoptan los efectos de cálculo (mayorados, con los coeficientes correspondientes; ver apartado 1.5 de esta memoria).

En los elementos de hormigón armado sólo se considera el ancho eficaz de las secciones (menor o igual al ancho nominal), tal y como se define en el artículo 5.3.2.1 de Anejo 19 del Código Estructural, especialmente para secciones en T de piezas lineales. Las luces de cálculo se corresponden con las distancias entre ejes.

El análisis global se realiza mediante el empleo de las secciones brutas sin considerar la aportación de las armaduras. De este análisis se obtienen las leyes de esfuerzos y las configuraciones deformadas que deben ser corregidas para tener en cuenta la armadura, la fisuración y la fluencia.

El Código Estructural, en su Anejo 19, establece cuatro tipos de análisis posibles: análisis elástico lineal (artículo 5.4), análisis elástico lineal con redistribución limitada (artículo 5.5), análisis plástico (artículo 5.6) y análisis no lineal (artículo 5.7).

En este proyecto se ha considerado el análisis elástico lineal (secciones brutas no fisuradas y valor medio del módulo de elasticidad), para la obtención de los esfuerzos y deformaciones. La comprobación de ELS se realiza considerando la fisuración y fluencia, pero tomando como punto de partida los esfuerzos obtenidos del análisis elástico lineal. La comprobación de ELU se realiza considerando la posibilidad de una redistribución limitada en elementos sometidos a flexión para los esfuerzos de cálculo (mayorados), siendo realizada la comprobación en rotura (análisis plástico), mediante la Teoría de Dominios de acuerdo con el apartado 6 del Anejo 19 del Código Estructural (figura A19.6.1). En otras palabras, la comprobación resistente de las secciones se realiza en régimen de rotura (Estados Límite Último) mediante la suposición de un comportamiento plástico de los materiales en rotura, a partir de los esfuerzos obtenidos del análisis lineal global. En el caso de las alineaciones de vigas o de forjados, se adopta el criterio de realizar un análisis con redistribución limitada a los efectos de la flexión (y cortante), de acuerdo con el artículo 5.5 (4) del Anejo 19 del Código Estructural.

En consecuencia, se observan las necesidades de ductilidad de las secciones que se corresponden, en general, con la limitación de la profundidad de fibra neutra de la sección en su situación de rotura. Se limita dicha profundidad de fibra neutra relativa a 0.45, con el objeto de no emplear ni el tramo final del dominio 3, ni el dominio 4 (ni 4a) para la flexión.
Se analiza el efecto de las posibles no linealidades geométricas y/o mecánicas. En concreto se aplica el artículo 5.1.4 en relación con los efectos de segundo orden (artículo 5.8), y las imperfecciones geométricas (artículo 5.2 del Anejo 19 del Código Estructural).

Para la realización del análisis global (a partir del cual se obtienen los efectos de las acciones, es decir, los esfuerzos y las deformaciones) se consideran, salvo indicación contraria, enlaces perfectos entre las barras. En consecuencia, de forma general, los enlaces de los extremos de las barras entre sí y a los nudos son o bien completamente empotrados (la práctica totalidad de los casos de enlace entre elementos de hormigón armado) o bien completamente articulados (en muy raras ocasiones).

En los enlaces con la cimentación se adoptan preferiblemente también las uniones de vinculación nula (articulación, en muy raras ocasiones) o completa (empotramiento, la práctica totalidad de los casos de elementos de hormigón armado). Para la modelización de apoyos

deslizantes, incluso de los apoyos sobre elastómeros, se adopta la liberación completa del movimiento (desplazamiento) correspondiente.

5.5 Estados Límite Últimos

Para cada situación de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se obtendrán mediante las reglas de combinación indicadas en los apartados 1.2 y 1.5 de esta memoria (en acuerdo con CTE DB SE y Código Estructural). Para la obtención de los valores de cálculo del efecto de las acciones se emplearán los coeficientes parciales de seguridad (mayoración de acciones) indicados en el apartado 1.5 de esta memoria.

De acuerdo con lo indicado en el anterior apartado 4.1.3 de esta memoria, el diagrama del hormigón es el de "parábola – rectángulo" sin consideración de ninguna capacidad resistente a tracción del hormigón, de forma que se emplea la Teoría de Dominios para la obtención de la solución de equilibrio de la sección en Estados Límite Últimos bajo Solicitaciones Normales. En piezas sometidas a compresión se ha analizado la seguridad frente a la inestabilidad (artículo 5.8 del Anejo 19 del Código Estructural).

Se han observado y cumplido las reglas particulares y detalles de armado (entre las que figuran las cuantías mínimas de armadura) para cada tipo de elemento de acuerdo con el artículo 9 del Anejo 19 del Código Estructural: vigas (9.2), losas macizas (9.3), losas planas (9.4), pilares (9.5), muros (9.6), vigas de gran canto (9.7) y cimentaciones (9.8).

La comprobación de la seguridad frente a cortante se ha realizado de acuerdo con el artículo 6.2 del Anejo 19 del Código Estructural, considerando siempre el empleo de cercos a 90º y un ángulo de 45º para las bielas comprimidas de hormigón en el modelo o analogía de la celosía.

Aunque en muchas ocasiones la rigidez a torsión es despreciable, e incluso es preferible no tenerla en cuenta, el empleo de herramientas de cálculo tridimensional permite la consideración de dicha rigidez de forma general, por lo que ha sido preciso verificar la seguridad frente a dicho esfuerzo, siguiendo las prescripciones del artículo 6.3 del Anejo 19 del Código Estructural.

En el apoyo de los forjados de hormigón armado (losas, macizas o aligeradas y/o reticulares) directamente en soportes (forjados sin vigas), es preciso la verificación de punzonamiento de la losa según el artículo 6.4 del Anejo 19 del Código Estructural.

5.6 Estados Límite de Servicio

Para cada situación de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se obtendrán mediante las reglas de combinación indicadas en los apartados 1.2 y 1.5 de esta memoria (en acuerdo con CTE DB SE y Código Estructural). Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con la fisuración, las deformaciones, o las vibraciones, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo en el apartado 1.5 de esta memoria.

Para las comprobaciones de estados límite de servicio se emplean los valores medios para las propiedades elásticas de los materiales (ver apartado 4.1.3 de esta memoria).
Los valores límite generales para las comprobaciones en los estados límite de servicio son los indicados en el apartado 1.5 de esta memoria.

Hay que tener en cuenta que la configuración deformada obtenida por medio del análisis global (elástico, lineal y de secciones brutas) es siempre inferior en magnitud al valor final de comparación para la verificación del estado límite de servicio de deformaciones. La razón es que, por un lado, la fisuración de la sección provoca una reducción muy considerable del momento de inercia de la sección (artículo 7.4.3 (3) del Anejo 19 del Código Estructural) y por lo tanto de la rigidez, con lo que aumentan las deformaciones. Por otro lado, las cargas de larga duración provocan efectos de fluencia (artículo 3.1.4 del Anejo 19 del Código Estructural) en el hormigón, de forma que se produce un aumento de las flechas con el tiempo. En consecuencia, se debe analizar el proceso de carga en relación con la edad del hormigón afectado. El resultado de todo ello es que la flecha final (con inercia fisurada y considerando el efecto de la deformación diferida) es siempre mayor que la flecha elástica bruta obtenida en el programa, y el factor de amplificación varía entre 2 y 6, habitualmente. En consecuencia, al ser este factor tan variable, es necesario analizar con precisión este aspecto, especialmente en elementos de gran esbeltez (gran relación luz/canto útil).

El Código Estructural establece la posibilidad de verificar la aptitud al servicio en relación con las deformaciones, mediante un procedimiento simplificado basado en la relación luz/canto útil (artículo 7.4.2 del Anejo 19 del Código Estructural). Este procedimiento permite considerar la cuantía de armadura, mediante las expresiones del artículo 7.4.2 (2), la expresión 7.17 y la tabla A19.7.4, por lo que no se trata tan solo de una verificación de proporciones geométricas, sino que considera las condiciones de apoyo, el nivel de carga y la cuantía de armadura existente.

En todos los elementos a flexión de esta estructura se ha realizado dicha verificación, aunque no se ha adoptado como criterio de dimensionado, sino que se ha empleado, tal y como indica el Código Estructural, para determinar la necesidad o no de realizar una verificación numérica de la flecha.

En el caso de que la relación luz/canto útil sea superior al máximo definido en 7.4.2, se debe verificar la deformación mediante cálculo, tal y como se indica en el artículo 7.4.1 (7) del Anejo 19 del Código Estructural, considerando la fisuración mediante las expresiones 7.18 y 7.19, y la fluencia (deformaciones diferidas) mediante el artículo 3.1.4 y el Apéndice B del Anejo 19 del Código Estructural. Se realizan dos cálculos para tratar de controlar de la forma más precisa posible la evolución de la flecha, aun siendo inevitable no poder determinar con gran precisión dicha evolución. De hecho, conviene resaltar lo indicado por el Código Estructural en la nota al artículo 7.4.1 (6) en relación con la deformación de las estructuras de hormigón armado: "Las deformaciones reales pueden ser diferentes de los valores estimados, particularmente si los valores de los momentos aplicados se encuentran próximos al momento de fisuración. Las diferencias dependerán de la dispersión de las propiedades del material, de las condiciones ambientales, de la historia de carga, de las coacciones en los apoyos, de las condiciones del suelo, etc."

El primer cálculo se realiza mediante el método simplificado del artículo 7.4.3 (7) del Anejo 19 del Código Estructural. El segundo cálculo se realiza por integración numérica, calculando la curvatura (considerando el efecto de la fisuración) en un gran número de secciones (entre 20 y 100) a lo largo del elemento estructural, para, posteriormente, calcular la deformación por integración numérica. Este proceso, como modifica la rigidez de cada subelemento, provoca un cambio en las leyes de esfuerzos, lo que conduce a un cambio en el cálculo de la curvatura, que requiere de repetir iterativamente el proceso, hasta alcanzar la convergencia. Se comparan ambos resultados para determinar el valor esperable de la flecha y así poder realizar la verificación deformacional.

En ese sentido se han adoptado las siguientes consideraciones que influyen en el término de la fluencia (Apéndice B del Anejo 19 del Código Estructural), salvo indicación contraria en el apartado 0 de esta memoria. Se considera una humedad relativa media del 50% para elementos interiores y del 80% en elementos exteriores. Se considera una temperatura media antes del descimbrado de 20ºC. Salvo indicación contraria en el apartado 2.5 de esta memoria, se considera una edad de puesta en carga del hormigón (descimbrado) de 14 días para los elementos convencionales, y de 28 días para los elementos de hormigón armado de gran esbeltez.

Por último, en los elementos de hormigón armado, salvo indicación al contrario en el apartado 0 de esta memoria (en cuyo caso se aplica el método indicado en el apartado 1.5 de esta memoria) no se realiza la comprobación de vibraciones, ya que su elevado peso propio arroja siempre resultados favorables.

6. ESTRUCTURAS DE ACERO (ANEJO 22 CÓDIGO ESTRUCTURAL)

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE núm. 190, martes 10 de agosto de 2021).

6.1 Bases de cálculo

Para la comprobación de la seguridad de esta estructura se han desarrollado dos tipos de verificaciones, en aplicación del método de los Estados Límite como procedimiento para comprobar la seguridad, de acuerdo con el Código Estructural - artículo 10: por un lado, la estabilidad y la resistencia (Estados Límite Últimos; ver apartado 4.2.5 de esta memoria), y, por otro lado, la aptitud al servicio (Estados Límite de Servicio; ver apartado 4.2.6 de esta memoria).

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables. En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.
No se ha considerado necesaria la comprobación de resistencia frente a la fatiga, al tratarse de una estructura de edificación convencional sin la presencia de cargas variables repetidas de carácter dinámico.

En general, y salvo indicación contraria en esta memoria o en los planos del proyecto de ejecución, el valor de cálculo de una dimensión geométrica (luces, espesores, distancias, etc.) se corresponde directamente con su valor nominal, que viene acotado y/o indicado en los documentos de proyecto.

Según el artículo 1.1.2 (1) del Anejo 22 del Código Estructural: "Este Anejo proporciona unas reglas básicas para aceros estructurales con un espesor mayor o igual a 3mm (t ≥ 3mm)." Es por ello que los perfiles y chapas confirmados en frío no quedan considerados.

6.2 Durabilidad

Con respecto a la durabilidad de los elementos estructurales de acero se adoptan las especificaciones correspondientes del Código Estructural. Para la elección de la clase de exposición correspondiente a cada elemento o grupo de elementos de acero, se sigue lo estipulado en el artículo 80 (capítulo 17).

Se distingue entre estructuras o elementos estructurales expuestos a la corrosión atmosférica (tabla 80.1.a) y para los sumergidos en el agua o enterrados en el suelo (tabla 80.1.b). La tabla 80.1.a clasifica con precisión la corrosividad atmosférica en función de los resultados del ensayo normalizado de pérdida de masa por unidad de superficie (ISO 9226:1992). Si no se dispone de dichos resultados (como es este caso, en fase de proyecto), los ejemplos indicados en la tabla, que corresponden a ambientes típicos en un clima templado, permiten estimar la clase de exposición. Pero se debe tener en cuenta que la corrosividad atmosférica en un clima frío o en uno seco es inferior que un clima templado, y que dicha corrosividad es mucho mayor en un clima cálido y húmedo.

En las áreas costeras de zonas cálidas y húmedas (temperatura mínima ≥ 5ºC, temperatura máxima ≥ 35ºC, con humedad relativa en temperatura alta ≥ 95%), la pérdida de masa o espesor puede exceder los límites de la clase C5, por lo que deben tomarse precauciones especiales para la protección de las estructuras aéreas. Se recomienda el empleo de acero galvanizado o, incluso, acero inoxidable. En el caso de emplear acero galvanizado se deben realizar todas las uniones soldadas en taller, con antelación a la inmersión en la piscina de galvanizado, previendo los refuerzos y rigidizadores necesarios para minimizar la deformación derivada de la alta temperatura del proceso. Adicionalmente, el resto de uniones a realizar en obra, deben ser atornilladas. En el caso del acero inoxidable se debe seguir lo indicado en el Anejo 24 del Código Estructural.

De acuerdo con todo ello, en este proyecto, los elementos de estructura metálica en interior de la construcción se corresponden con la clase de exposición C1, y los elementos en el exterior con la clase de exposición C3. No resulta de aplicación la clase de exposición relativa al agua y al suelo.

Designación	Clase de exposición (corrosividad)	Pérdida de masa por unidad de superficie/pérdida de espesor (tras el primer año de exposición)				Ejemplos de ambientes típicos en un clima templado	
		Acero de bajo contenido en carbono		Cinc		Exterior	Interior
		Pérdida de masa g/m²	Pérdida de espesor µm	Pérdida de masa g/m²	Pérdida de espesor µm		
C I	muy baja	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	–	Edificios con calefacción y con atmósferas limpias, por ejemplo: oficinas, tiendas, colegios, hoteles.
C2	baja	> 10 y hasta 200	> 1,3 y hasta 25	> 0,7 y hasta 5	> 0,1 y hasta 0,7	Atmósferas con bajos niveles de contaminación. Áreas rurales en su mayor parte.	Edificios sin calefacción donde pueden ocurrir condensaciones, por ejemplo: almacenes, polideportivos.
C3	media	> 200 y hasta 400	> 25 y hasta 50	> 5 y hasta 15	> 0,7 y hasta 2,1	Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad.	Naves de fabricación con elevada humedad y con algo de contaminación del aire, por ejemplo: plantas de procesado de alimentos, lavanderías, plantas cerveceras, plantas lácteas. Interior de puentes-cajón.
C4	alta	> 400 y hasta 650	> 50 y hasta 80	> l5 y hasta 30	> 2,1 y hasta 4,2	Áreas industriales y áreas costeras con moderada salinidad.	Plantas químicas, piscinas, barcos costeros y astilleros.
C5	muy alta	> 650 y hasta 1.500	> 80 y hasta 200	> 30 y hasta 60	> 4,2 y hasta 8,4	Áreas industriales con elevada humedad y con atmósfera agresiva y áreas costeras con elevada salinidad.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes, y con contaminación elevada.
CX	extrema	> 1.500 y hasta 5.500	> 200 y hasta 700	> 60 y hasta 180	> 8,4 y hasta 25	Áreas de ultramar con elevada salinidad y áreas industriales con humedad extrema y atmósfera agresiva y atmósferas subtropical y tropical.	Áreas industriales con humedad extrema y atmósfera agresiva.

Tabla 80.1.a Clases de exposición relativas a la corrosividad atmosférica del acero estructural

Designación	Clase de exposición	Ejemplos
Im1	Agua dulce.	Instalaciones ribereñas, plantas hidroeléctricas.
Im2	Agua de mar o salobre.	Estructuras en contacto con el agua de mar sin protección catódica (por ejemplo áreas portuarias con estructuras como diques, compuertas o embarcaderos).
Im3	Suelo.	Tanques enterrados, pilotes de acero, tuberías de acero.
Im4	Agua de mar o salobre.	Estructuras en contacto con agua de mar con protección catódica (por ejemplo estructuras off-shore).

Tabla 80.1.b Clases de exposición relativas al agua y al suelo

A los efectos de cálculo, según 87.3.2, se debe considerar un espesor reducido en 0,5mm/30 años para la clase C2, 1mm/30años para la clase C3 y 1,5mm/30 años para las clases C4 y C5. Atendiendo a lo indicado en la tabla 80.1.a, se puede especificar la pérdida de espesor para la vida útil de la estructura (50 años), y las clases de exposición, según la siguiente tabla.

Reducción de espesor por efecto de la corrosión atmosférica para la vida útil de 50 años en mm		
Clase de exposición	Acero	Acero galvanizado
Muy baja C1	-	-
Baja C2	1,25	-
Media C3	2,5	0,1
Alta C4	4 (no recomendable)	0,2
Muy alta C5	10 (no viable)	0,4
Extrema CX	35 (no viable)	1,25

Por otro lado, según el artículo 80.1 del Código Estructural, "debe tenerse en cuenta el peligro de formación de condensaciones, que puede producirse en áreas más frías de estructuras en el interior de edificios, en espacios cerrados y elementos huecos cuya hermeticidad no haya sido garantizadas… la formación de condensaciones supone siempre un agravamiento de la corrosión."

Es por ello por lo que se prescribe la necesidad de asegurar la hermeticidad de las secciones tubulares en sus uniones (chapas de base y cabeza), o cuando se conformen secciones cerradas mediante la unión soldada de varios perfiles y/o chapas, exigiendo siempre la ejecución de soldadura continua, aun cuando desde un punto de vista mecánico no llegue a ser necesario. Del mismo modo, en el caso de pilares tubulares o de sección cerrada equivalente, se exige la verificación de ausencia de agua en su interior antes de cerrar su cabeza. Si durante la ejecución ha llovido, se debe abrir una perforación en la base mediante taladro fino, para permitir la salida del agua acumulada.

6.3 Materiales, coeficientes parciales de seguridad y nivel de control

El material empleado en general, para los elementos estructurales de acero es acero laminado en caliente (artículo 83.1). Se emplea el acero S275JR para los perfiles, chapas y pletinas de esta estructura. El material empleado se rige, por lo tanto, por las prescripciones del Código Estructural, y en concreto, por el Anejo 22.

El nivel de control previsto para la ejecución de los elementos de acero de esta estructura es el Nivel Normal. La frecuencia de comprobación de las unidades de inspección seguirá lo establecido en el Anejo 17 del Código Estructural.

A continuación, se detallan las características de los aceros prescritos en este proyecto, de acuerdo con el artículo 83.1 del Código Estructural.

Características de los aceros estructurales (acero no aleado laminado en caliente)						
	CEV máx. []	Contenido en fósforo P max. [%]	Contenido en azufre S max. [%]	Límite elástico f_y [N/mm^2]	Resistencia a tracción f_u [N/mm^2]	Resiliencia [J]
S275JR	0,40	0,045	0,045	275	430 – 580	27

Las siguientes propiedades son comunes a todos los aceros empleados, según 3.2.6 del Anejo 22 del Código Estructural.

Características comunes a todos los aceros empleados		
Módulo de elasticidad longitudinal E	$2{,}1 \times 10^5$	[N/mm^2]
Módulo de rigidez transversal G	$8{,}1 \times 10^4$	[N/mm^2]
Coeficiente de Poisson v	0,30	
Coeficiente de dilatación térmica	$1{,}2 \times 10^{-5}$	[°C^{-1}]
Densidad o peso específico	7.850	[kg/m^3]

Al ser acero se adoptan los coeficientes parciales de seguridad de los materiales fijados en el Anejo 22 del Código Estructural, en concreto en el artículo 6.1 (1), que son los siguientes:

Coeficientes de seguridad parciales de los materiales de la estructura | Acero		
Resistencia de la sección, para cualquier Clase	γ_{M0}	1,05
Resistencia a la inestabilidad del elemento	γ_{M1}	1,05
Resistencia de la sección a la fractura por tracción	γ_{M2}	1,25

Las características materiales de los medios de unión se indican en el apartado 6.7 de esta memoria, al igual que sus coeficientes de seguridad material.

6.4 Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas o vibraciones admisibles, respectivamente).

La primera fase se corresponde con el análisis, propiamente dicho, y la segunda fase con la verificación.

El análisis (primera fase) global se realiza mediante modelos e hipótesis simplificadoras, congruentes entre sí y con la realidad proyectada. Para ello se procede con un análisis elástico y lineal a nivel global, del que se obtienen los resultados de los efectos de las acciones (y sus combinaciones).

Dichos efectos son los considerados directamente para las comprobaciones en la verificación (segunda fase) en estados límite de servicio, mientras que para las comprobaciones de resistencia y estabilidad (estados límite últimos), se adoptan los efectos de cálculo (mayorados, con los coeficientes correspondientes; ver apartado 1.5 de esta memoria).

La capacidad resistente de las secciones depende de su clase. Para la determinación de la clase de una sección se aplica el artículo 5,5 del Anejo 22 del Código Estructural, resultando 4 clases de sección, según la siguiente tabla:

Clasificación de secciones transversales			
Clase	Descripción	Método para solicitaciones	Método para resistencia
1	Formación de rótulas plásticas con la capacidad de giro requerida por un análisis plástico sin reducción de resistencia	Plástico o Elástico	Plástico o Elástico
2	Formación de momento resistente plástico, pero con limitada capacidad de giro por abolladura local	Elástico	Plástico o Elástico
3	Tensión de la fibra más comprimida alcanza el límite elástico, pero la abolladura impide el desarrollo del momento resistente plástico	Elástico	Elástico
4	La abolladura se produce antes de llegar al límite elástico en una o más partes de la sección resistente	Elástico con posible reducción de rigidez	Elástico con resistencia reducida

Para la clasificación de las secciones se debe atender a todo lo indicado en 5.5.2 y a la tabla A22.5.2.

Método aplicado para el cálculo de solicitaciones y la verificación de la resistencia en esta estructura		
Clase	Método para cálculo de Solicitaciones y deformaciones	Método para la verificación de la resistencia
1	Elástico	Plástico y Elástico
2	Elástico	Plástico y Elástico
3	Elástico	Elástico (von Mises)
4	Elástico	Elástico (von Mises) con sección eficaz

La luz de cálculo de todas las piezas tipo barra se corresponde con la distancia entre sus ejes de enlace con el resto de la estructura, salvo para las piezas entre macizos (apoyos rígidos de dimensión importante en relación con su canto), en los que la luz de cálculo se considera la luz libre entre apoyos más un canto.

Salvo indicación contraria, en general, para el análisis global se considera la sección bruta de todos los elementos estructurales.

Aunque la rigidez a torsión puede ser ignorada (cuando no sea imprescindible para el equilibrio), para esta estructura, y en correspondencia con el análisis tridimensional real que se realiza con apoyo de las herramientas informáticas indicadas en este documento, se ha optado por la consideración de la rigidez a torsión de todos los elementos estructurales. En las secciones tubulares de vigas armadas dicha rigidez es especialmente relevante y los resultados de cálculo se ven claramente influenciados por esta consideración.

Para la realización del análisis global (a partir del cual se obtienen los efectos de las acciones, es decir, los esfuerzos y las deformaciones) se consideran, salvo indicación contraria, enlaces perfectos entre las barras. En consecuencia, de forma general, los enlaces de los extremos de las barras entre sí y a los nudos son o bien completamente empotrados o bien completamente

articulados. En el primer caso, se realiza un análisis de rigidez del nudo, para, en caso necesario, disponer la rigidización correspondiente, que queda reflejada en los planos del proyecto de ejecución.

En relación con el análisis de los nudos de estructuras trianguladas (cerchas y celosías) se adopta el criterio de suponer, en general, todos los nudos rígidos, salvo indicación contraria en los planos de proyecto de ejecución. En su caso, cuando se considere necesario o favorable para la estructura, la desvinculación de giro entre extremos de barra se limita al giro en el propio plano de la celosía o cercha.

En los enlaces con la cimentación se adoptan preferiblemente también las uniones de vinculación nula (articulación) o completa (empotramiento). Para la modelización de apoyos deslizantes, incluso de los apoyos sobre elastómeros, se adopta la liberación completa del movimiento (desplazamiento) correspondiente.

Se analiza el efecto de las posibles no linealidades geométricas y/o mecánicas. En concreto se aplica el artículo 5.2 en relación con los efectos de segundo orden (análisis de la traslacionalidad), y las imperfecciones geométricas (artículo 5.3 del Anejo 22 del Código Estructural).

6.5 Estados Límite Últimos

Para cada situación de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se obtendrán mediante las reglas de combinación indicadas en los apartados 1.2 y 1.5 de esta memoria (en acuerdo con el CTE DB-SE 4.2). Para la obtención de los valores de cálculo del efecto de las acciones se emplearán los coeficientes parciales de seguridad (mayoración de acciones) indicados en el apartado 1.5 de esta memoria, en concreto en la tabla correspondiente a la tabla 4.1 del CTE DB-SE.

De acuerdo a lo indicado en el anterior apartado 6.4 de esta memoria, para secciones de clase 1 y 2 la distribución de tensiones se escoge atendiendo a criterios plásticos (en flexión se alcanza el límite elástico en todas las fibras de la sección). Para las secciones de clase 3 la distribución sigue un criterio elástico (en flexión se alcanza el límite elástico sólo en las fibras extremas de la sección) y para secciones de clase 4 este mismo criterio se establece sobre la sección eficaz (ver CTE DB-SE-A 6.2.3).

Adicionalmente a este criterio, se comprueba que en todas las secciones se cumpla el criterio de rotura de Von Mises (sección eficaz en el caso de clase 4):

$$\sqrt{\sigma_{xd}^2+\sigma_{zd}^2-\sigma_{xd}\sigma_{zd}+3\tau_{xzd}^2}\leq f_{yd}$$

Esta comprobación resulta sobradamente holgada para las secciones de clase 1 y 2.

6.6 Estados Límite de Servicio

Para cada situación de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se obtendrán mediante las reglas de combinación indicadas en los apartados 1.2 y 1.5 de esta memoria (según el CTE DB-SE 4.3). Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo en el apartado 1.5 de esta memoria (de acuerdo al CTE DB-SE 4.3).

Para las comprobaciones de estados límite de servicio se emplean los valores medios para las propiedades elásticas de los materiales (ver apartado 6.3 de esta memoria). Los valores límite generales para las comprobaciones en los estados límite de servicio son los indicados en el apartado 1.5 de esta memoria.

6.7 Uniones

La verificación de los medios de unión en estructuras metálicas se rige por el Anejo 26 del Código Estructural.

Coeficientes de seguridad parciales de los materiales de la estructura | Acero – uniones (A.26.2.1)		
Resistencia de los tornillos	γ_{M2}	1,25
Resistencia de los bulones	γ_{M2}	1,25
Resistencia de las soldaduras	γ_{M2}	1,25
Resistencia de las chapas	γ_{M2}	1,25
Resistencia a deslizamiento en ELU (categoría C)	γ_{M3}	1,25
Resistencia a deslizamiento en ELS (categoría B)	$\gamma_{M3,ser}$	1,10
Resistencia de un tornillo de inyección	γ_{M4}	1,00
Resistencia en uniones en celosías de perfiles tubulares	γ_{M5}	1,00
Resistencia de bulones en ELS	$\gamma_{M6,ser}$	1,00
Precarga de tornillos de alta resistencia	γ_{M7}	1,10

Las uniones soldadas (artículo 4 del Anejo 26) se ejecutan de acuerdo con lo indicado en los planos de proyecto, en relación con la posición y longitud de los cordones de soldadura. Respecto al espesor de garganta, salvo indicación contraria en los propios planos del proyecto de ejecución, se adopta el criterio de que sea 0,7 veces el espesor de la chapa más delgada implicada en la unión.

Las soldaduras a ejecutar son, en general, uniones de soldadura en ángulo, salvo en aquellas situaciones en las que se requiere un nivel mayor de penetración, para las que se proyectan soldaduras a tope con preparación de borde (bisel a 45º). Estos casos se indican expresamente en los planos, especificándose la preparación de borde necesaria (a un lado, a otro, o en ambos; y su nivel de penetración).
Por otro lado, las características mecánicas de los materiales de aportación (soldaduras) serán en todos los casos superiores a las del material base.

Las uniones atornilladas (artículo 3 del Anejo 26) se ejecutan de acuerdo con lo especificado en los planos del proyecto de ejecución observando fielmente las separaciones y los diámetros de los tornillos, así como su material y tipología (sin pretensar, pretensados, pasadores, etc.).

Los tornillos, tuercas y arandelas empelados en las uniones se corresponden con los grados recogidos en la tabla 85.2.a del Código Estructural. En esta estructura se emplean tornillos ordinarios de Grado 6.8.

Límite elástico f_{yb} y resistencia a tracción mínima f_{ub} de los tornillos | Tabla 85.2.a		
	f_{yb} [N/mm^2]	f_{ub} [N/mm^2]
Tornillos ordinarios de Grado 4.6	240	400
Tornillos ordinarios de Grado 5.6	300	500
Tornillos ordinarios de Grado 6.8	480	600
Tornillos de alta resistencia de Grado 8.8	640	800
Tornillos de alta resistencia de Grado 10.9	900	1.000

7. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA (DB-SE-F)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, martes 28 de marzo de 2006)

7.1 Bases de cálculo

Para la comprobación de la seguridad de esta estructura se han desarrollado dos tipos de verificaciones, en aplicación del método de los Estados Límite como procedimiento para comprobar la seguridad, de acuerdo con el Código Estructural - artículo 10 (y al CTE DB SE): por un lado, la estabilidad y la resistencia (Estados Límite Últimos), y, por otro lado, la aptitud al servicio (Estados Límite de Servicio).

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo y enlace entre elementos que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables. En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

No se ha considerado necesaria la comprobación de resistencia frente a la fatiga, al tratarse de una estructura de edificación convencional sin la presencia de cargas variables repetidas de carácter dinámico.

En general, y salvo indicación contraria en esta memoria o en los planos del proyecto de ejecución, el valor de cálculo de una dimensión geométrica (luces, espesores, distancias, etc.) se corresponde directamente con su valor nominal, tal y como vendrá acotado y/o indicado en los documentos del proyecto.

En relación con las juntas de movimiento (ver 2.2 CTE DB-SE-F): se establece la necesidad de realizar "juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños". Dichas juntas se disponen a distancias menores o iguales a 20m (ver tabla 2.1 CTE DB-SE-F), y en planta de forma asimétrica, en forma de L, U, etc. se disponen jutas en las proximidades de encuentro entre las diferentes alas de la forma en planta.

En la comprobación de la capacidad portante de los muros, se adopta un diagrama de tensión a deformación del tipo rígido – plástico.

7.2 Durabilidad

Para los muros de bloque en esta estructura, se establece (Tabla 3.1 de CTE DB-SE-F) una clase general de exposición IIa o IIb, según la situación, por lo que, de acuerdo con 3.2.1 (Tabla 3.3), se prescribe el empleo de bloques de hormigón con cemento CEM III (o CEM IV), morteros de cemento Porrtland CEM I con plastifiante, o cemento de adición CEM II con plastificante (o de alto horno y/o puzolánico CEM III con plastificante), y elementos de enlace de acero inoxidable austenítico, o acero autoprotegido cincado de 90µm (600gr/m^2).

Según CTE DB-SE-F (artículo 3.3.3): "Para las armaduras de tendel, en clase I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases IIa y IIb, deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección.". A los efectos de este proyecto se considera el ambiente IIa equivalente a la clase de exposición XC3 del Código Estructural, y el ambiente IIb equivalente a la clase de exposición XC4 del Código Estructural, según el Avance de la Guía de Aplicación del Código Estructural a la edificación.

Para el relleno de las zonas macizadas de la fábrica, según Código Estructural, se empleará en los muretes de sanitario un hormigón HA-30/F/20/XC3 y en los muros de carga de fábrica de la estructura aérea un hormigón HA-30/F/20/XC2.

En cuanto al acero para el armado de los senos rellenados, al estar embebido en hormigón, para las clases XC3 y XC4, se podrá emplear acero al carbono sin protección según lo expuesto en CTE DB-SE-F. El recubrimiento mínimo de hormigón para dichas clases de microcondiciones será en función del contenido de cemento y de la relación agua/cemento, siendo, en el caso más desfavorable, de 35mm.

7.3 Materiales, coeficientes parciales de seguridad y nivel de control

La pieza empleada para la ejecución de los muros de bloque queda encuadrada dentro del grupo de piezas aligeradas de hormigón (Tabla 4.1 de CTE DB-SE-F).

Las dimensiones nominales de las piezas son 80cm de largo, 20cm de alto y 40cm de espesor, para juntas ordinarias de aproximadamente 1cm. Se considera una fábrica con mortero ordinario y juntas llenas.

El mortero a emplear en la unión entre piezas será de tipo ordinario al menos M 7,5. El hormigón empleado en el relleno de senos y huecos es HA-30/F/20/XC2 lo que se corresponde con una resistencia característica a corte de, al menos, fcvk = 0.45N/mm2 (Tabla 4.2), ya que dicha tabla solo contempla hormigones de 20MPa y 25MPa. Siendo el tamaño máximo del árido de 20mm, por lo que los huecos de los bloques no podrán ser de dimensión menor de 100mm (ver 4.3.2). El acero de armaduras empleado es de tipo B500S.

Se prescribe una categoría de ejecución A o B, de acuerdo con el apartado 8.2.1 de CTE DB-SE-F. Con la intención de facilitar el suministro, se supone la categoría de control de fabricación I o II, según el apartado 8.1.1 de CTE DB-SE-F.

Para la determinación de la resistencia a compresión de la fábrica, se emplea la tabla 4.4 del CTE DB-SE-F, considerando, para los materiales, un mortero M 7,5 (resistencia del mortero fm ≥ 7,5N/mm2), y un bloque de resistencia normalizada fb ≥ 15N/mm2, por lo que se obtiene una resistencia característica a la compresión de la fábrica de bloque aligerado de fk = 5,0N/mm2.

Dado que los muretes apoyan sobre zapatas corridas o vigas riostras, no tienen misión resistente a flexión y/o cortante, por lo que se considera un comportamiento único de muro de carga (compresión). En el resto de los muros, actuando también como muros de carga, se asume un comportamiento predominantemente a carga vertical (apartado 5.2 de CTE DB-SE-F), aunque se verifica la capacidad a flexión (5.6) y cortante (5.3) para las acciones de viento, allí donde es necesario. En cada muro se determina la altura de cálculo según 5.2.4, y el espesor de cálculo según 5.2.5, para poder determinar la esbeltez geométrica, que nunca será superior a 27 (ver 5.2.6 de CTE DB-SE-F).

Según el apartado 4.6.5 del CTE DB-SE-F, se adoptan los siguientes valores para los módulos de deformación. El módulo de elasticidad secante instantáneo E de la fábrica se toma de valor igual a 1000· fk, lo que en este caso arroja un valor de E = 5.000N/mm2. Para el cálculo de los estados límite de servicio (ELS), se recomienda adoptar un valor igual al 60% del módulo secante instantáneo, por lo que el valor E para cálculo de deformaciones es E = 3.000N/mm2. El módulo transversal puede tomarse como el 40% del módulo de elasticidad E, siendo, por lo tanto, G = 2.000N/mm2. Para el cálculo de la deformabilidad final incluyendo la fluencia se emplea el coeficiente 1,5, según la tabla 4.7 del CTE DB-SE-F, para piezas de hormigón ordinario.

Para la determinación de la resistencia de cálculo se adoptan los coeficientes parciales de seguridad γ_M definidos en la tabla 4.8 del CTE DB-SE-F. Como se adopta, la hipótesis de categoría de control de fabricación I o II (según 8.1.1. de CTE DB-SE-F), y categoría de

ejecución A o B, los coeficientes de seguridad parciales de los materiales para los elementos de fábrica se definen a partir del caso más desfavorable, para quedar del lado de la seguridad.

En ese sentido, se considera categoría de ejecución B y categoría de control de fabricación II.

Coeficientes de seguridad parciales de los materiales de la estructura | Fábrica				
Situación de proyecto	Resistencia de la fábrica	Resistencia de las llaves y amarres	Anclaje de acero de armar	Acero armaduras pasivas
Persistente o transitoria	2,50	2,50	2,20	1,15
Accidental o sísmica	1,50	2,50	2,20	1,00

Según 4.6.7.2 de CTE DB-SE-F: "Para el hormigón de relleno se utilizará como valor de γC aquel que coincida con el valor γM correspondiente a las piezas de la fábrica situadas donde se emplea dicho relleno." En este caso, sería γC igual a 2,50 en situación persistente o transitoria y 1,50 en situación accidental o sísmica.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el resultado es una resistencia de cálculo a compresión de la fábrica de fd = 2,5N/mm2, y como el espesor de la fábrica de bloques empleada es de 20cm, se obtiene una capacidad portante última para la fábrica de bloques aligerados de fu = 500,0kN/m (fu = 666,7kN/m en situación accidental o sísmica), sin considerar el factor de reducción ϕ (5.2.3 de CTE DB-SE-F).

En cabeza de muro el factor reductor (5.2.3.3) es $\varphi = 1 - 2\cdot e/t$, siendo t el espesor del muro, y e la excentricidad total según la ecuación 5.9, que considera el momento y axil actuante en el punto en cuestión más el incremento de excentricidad e_a que para la categoría de ejecución B es $h_d/450$. Además, en base de muro, se deberá considerar adicionalmente la profundidad que se remete la tabica del forjado respecto a la cara exterior del muro ($\varphi = 1 - 2\cdot e/t - 2\cdot a/t$). La excentricidad total no será, en ningún caso, menor que $0,05\cdot t$. En paños entre tramos sucesivos de forjados (5.2.3.4), a media altura, se considera una excentricidad em, que añade a la excentricidad e, la excentricidad de pandeo $e_p = 0,00035\cdot(h_d/t_d)^2$, resultando un factor reductor $\varphi = 1 - 2\cdot e_m/t$.

De forma simplificada, suponiendo momentos en los extremos menores de los indicados en la última columna de la siguiente tabla, y adoptando un valor nulo para el parámetro a (el forjado cubre completamente la hoja del muro de bloque), se obtiene un factor reductor para los muros de fábrica según la siguiente tabla, por lo que se obtienen las resistencias de cálculo indicada en dicha tabla.

El momento máximo M_{max} se obtiene de la condición de la ecuación 5.9, de forma que la excentricidad no supere la excentricidad mínima de $0,05\cdot t$, y multiplicando la excentricidad mínima por el axil de cálculo reducido N_{rd}.

Resistencia de cálculo N_{rd} de muro de fábrica de 20cm con momentos en extremos menores de M_{max}							
h_d [m]	e [cm]	e_p [cm]	e_m [cm]	Φ []	N_{rd} [kN/m]	$N_{rd,acc}$ [kN/m]	M_{max} [kNm/m]
2,0	1,0	0,700	1,700	0,830	332	553	1,844
2,5	1,0	1,094	2,094	0,791	316	527	1,406
3,0	1,0	1,575	2,575	0,743	297	495	0,990
3,5	1,0	2,144	3,144	0,686	274	457	0,609
4,0	1,0	2,800	3,800	0,620	248	413	0,276

En cada muro, de acuerdo con los esfuerzos actuantes, se determinan los parámetros de cálculo correctos, puesto que, en muros con momentos muy importantes en los extremos, la capacidad portante axial se reduce respecto de la indicada en la tabla.

7.4 Análisis estructural

En el apartado 5 del CTE DB-SE-F (Comportamiento estructural), se dan indicaciones para el análisis estructural (análisis de solicitaciones). En concreto, en el apartado 5.2 se detalla para los muros sometidos predominantemente a carga vertical, aunque para la capacidad frente a los empujes de viento se considera también la capacidad a flexión (5.6) y cortante (5.3).

Para ello es preciso realizar un modelo o idealización de la estructura, consistente en la modelización de la geometría, de los materiales, de los vínculos entre elementos y de éstos con el exterior y de las cargas (ver apartado 1.3 de esta memoria). El análisis global se realiza mediante modelos e hipótesis simplificadoras, congruentes entre sí y con la realidad proyectada. Para ello se procede con un análisis elástico y lineal a nivel global, del que se obtienen los resultados de los efectos de las acciones (y sus combinaciones). Dichos efectos son los considerados directamente para las comprobaciones en la verificación (segunda fase) en estados límite de servicio, mientras que para las comprobaciones de resistencia y estabilidad (estados límite últimos), se adoptan los efectos de cálculo (mayorados, con los coeficientes correspondientes; ver apartado 1.5 de esta memoria).

El análisis global se realiza mediante el empleo de las secciones brutas (espesor completo), pero con las propiedades mecánicas indicadas en los anteriores apartados de esta memoria, para tener en cuenta la rigidez y resistencia de los elementos de fábrica.

En el modelo se emplean elementos finitos con modificadores de propiedades específicas ("Stiffness_Modifiers") para capturar de la forma más precisa posible el comportamiento real de los muros de fábrica. En ese sentido, se elimina la capacidad de flexión en dirección 1 (horizontal), salvo que se introduzca armadura horizontal a tal efecto. Adicionalmente, en aquellos enlaces con forjados en los que no se pueda asegurar la movilización de momentos de flexión en dirección 2 (vertical), se aplica una desconexión a giro. Por último, la capacidad de flexión a lo largo de la altura del muro solo se considera en el caso de que haya un armado vertical de senos. En relación con este aspecto del armado vertical de senos, se sigue lo indicado en 5.6.2.1 del CTE DB-SE-F.

8. ESTRUCTURAS DE MADERA (DB-SE-M)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, martes 28 de marzo de 2006)

8.1. Bases de cálculo

Para la comprobación de la seguridad de esta estructura se han desarrollado dos tipos de verificaciones, en aplicación del método de los Estados Límite como procedimiento para comprobar la seguridad, de acuerdo con el Código Estructural - artículo 10 (y al CTE DB SE): por un lado, la estabilidad y la resistencia (Estados Límite Últimos), y, por otro lado, la aptitud al servicio (Estados Límite de Servicio).

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables. En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.
No se ha considerado necesaria la comprobación de resistencia frente a la fatiga, al tratarse de una estructura de edificación convencional sin la presencia de cargas variables repetidas de carácter dinámico.

En general, y salvo indicación contraria en esta memoria o en los planos del proyecto de ejecución, el valor de cálculo de una dimensión geométrica (luces, espesores, distancias, etc.) se corresponde directamente con su valor nominal, que viene acotado y/o indicado en los documentos de proyecto.

Según CTE DB SE-M 2.2.1.2.1, se debe aplicar un factor de corrección de la resistencia en función del canto a flexión de la pieza K_h (solo afecta a la resistencia característica a la flexión $f_{m,k}$, y a la resistencia característica a la tracción paralela a las fibras $f_{t,0,k}$) y su volumen K_{vol} (solo afecta a la tracción perpendicular a la fibras), y serán distintos según el tipo de madera sea maciza o laminada encolada. En las siguientes tablas se especifican los factores K_h en función de diferentes cantos para la madera maciza y la madera laminada encolada.

Factor K_h corrector resistencia flexión y tracción paralela según el canto H en mm – madera maciza													
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	800	1.000	1.200
1,25	1,08	1,00	0,94	0,90	0,87	0,84	0,82	0,80	0,79	0,76	0,72	0,68	0,66

Factor K_h corrector resistencia flexión y tracción paralela según el canto H en mm – madera laminada encolada													
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	800	1.000	1.200
1,10	1,10	1,10	1,10	1,09	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	1,00	0,97	0,95	0,93

Como indica el CTE DB-SE-M, este factor corrector solo se aplica a la resistencia característica a la flexión $f_{m,k}$, y a la resistencia característica a la tracción paralela a las fibras $f_{t,0,k}$. Los valores de la resistencia en esta estructura están recogidos en el apartado 4.5.3, a los que se les aplica el factor corrector de las tablas precedentes, para obtener la resistencia corregida, que es la empleada en las verificaciones.

En función de las condiciones ambientales previstas, el artículo 2.2.2.2 del CTE DB-SE-M define unas clases de servicio propias de cada elemento estructural del proyecto. La clase de servicio 1 corresponde, en general, a estructuras de madera expuestas a un ambiente interior. La clase de servicio 2 corresponde, en general, a estructuras de madera a cubierto, pero abiertas y expuestas al ambiente exterior. Y la clase de servicio 3 corresponde, en general, a estructuras de madera al exterior sin cubrir.

En este caso, al tratarse de elementos de madera en el interior, se considera una clase de servicio 1.

El artículo 2.2.2.1, en la tabla 2.2, define las clases de duración de la carga actuante sobre un elemento estructural de madera.

Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones

Clase de duración	Duración aproximada acumulada de la acción en valor característico	Acción
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de >1000 m
Corta	menos de una semana	viento; nieve en localidades de < 1000 m
Instantánea	algunos segundos	sismo

Tabla 2.2 (CTE DB-SE-M) Clases de duración de las acciones

De acuerdo con estos dos parámetros (Clase de servicio y Clase de duración de acciones), se obtiene el factor modificador k_{mod} de la capacidad resistente de los elementos estructurales de madera, a partir de la tabla 2.4 del CTE DB-SE-M.

Tabla 2.4 Valores del factor k_{mod}

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza	UNE-EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera laminada encolada	UNE-EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

Tabla 2.4 (CTE DB-SE-M) Factor modificador k_{mod}

Según 2.2.3: "Si una combinación de acciones incluye acciones pertenecientes a diferentes clases de duración, el factor k_{mod} debe elegirse como el correspondiente a la acción de más corta duración."

Para las combinaciones de carácter accidental (combinaciones sísmicas) se considera una clase de duración Instantánea. Para las combinaciones con sobrecarga de viento (o nieve, con altitud < 1000m) como acción variable principal se considera una clase de duración Corta. Para las combinaciones con sobrecarga de uso como acción variable principal se considera una clase de duración Media. Para las combinaciones de carácter permanente o cuasipermanente (ELSp, ELSqpu, ELUp, ELUqpu) se considera una clase de duración Permanente.

En este proyecto, para los elementos lineales de madera (tanto maciza como laminada encolada) con clase de servicio 2, el factor kmod resulta: Instantánea 1,10, Corta 0,90, Media 0,80 y Permanente 0,60.

8.2 Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado 3 del CTE DB-SE-M en cuanto a la protección de la madera frente a agentes externos y elementos metálicos en las uniones.

El concepto de clase de uso está relacionado con la probabilidad de que un elemento estructural sufra ataques por agentes bióticos, y principalmente es función del grado de humedad que llegue a alcanzar durante su vida de servicio. La clase de uso se define en 3.2.1.2 de CTE DB-SE-M, y encuentra un paralelismo con la clase de servicio, aunque se detallan dos subtipos para la clase de uso 3, y se añaden las clases de uso 4 y 5.

La clase de uso 1 (como la clase de servicio 1) corresponde a elementos estructurales a cubierto y protegidos de la intemperie, no expuesto a la humedad, como vigas y pilares en el interior de edificios.

La clase de uso 2 (como la clase de servicio 2) se corresponde con un elemento estructural a cubierto y protegido, pero, debido a las condiciones ambientales, sujeto a alto contenido de humedad, aunque sea ocasionalmente, como cubiertas de piscinas, cobertizos, etc.

La clase de uso 3.1 (dentro de la clase de servicio 3, elementos al exterior) corresponde a elementos estructurales al exterior, por encima del suelo y protegidos (sujetos a medidas de diseño y constructivas destinadas a impedir una exposición excesiva a los efectos directos de la intemperie, inclemencias atmosféricas o fuentes de humedad). La clase 3.2 también se corresponde con elemento estructural al exterior, pero no protegido.

La clase de uso 4 corresponde con elementos en contacto con el suelo o con agua dulce (como construcciones en agua dulce o pilares en contacto directo con el suelo.

Y la clase de uso 5 se corresponde con elementos en contacto con agua salada.
En función de la clase de uso, la tabla 3.1 indica el tipo de protección exigido frente a agentes bióticos.

Tabla 3.1 Elección del tipo de protección

Clase de uso		Nivel de penetración NP (UNE-EN 351-1)
1	NP1 (1)	Sin exigencias específicas. Todas las caras tratadas
2	NP1 (2) (3)	Sin exigencias específicas. Todas las caras tratadas
3.1	NP2 (3)	Al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza.
3.2	NP3 (4)	Al menos 6 mm en la albura de todas las caras de la pieza. Todas las caras tratadas.
4	NP4 (5)	Al menos 25 mm en todas las caras
	NP5	Penetración total en la albura. Todas las caras tratadas
5	NP6 (4)	Penetración total en la albura y al menos en 6 mm en la madera de duramen expuesta.

(1) Se recomienda un tratamiento superficial con un producto insecticida
(2) El elemento de madera deberá recibir un tratamiento superficial con un producto insecticida y fungicida.
(3) Los elementos situados en cubiertas ventiladas se asignarán a la clase 2. En cubiertas no ventiladas, se asignarán a la clase 3.1, salvo que se incorpore una lámina de impermeabilización, en cuyo caso se asignarán a la clase 2. Asimismo, se considerarán de clase 3.1 aquellos casos en los que en el interior de edificaciones exista riesgo de generación de puntos de condensación no evitables mediante medidas de diseño y evacuación de vapor de agua
(4) Las maderas no durables naturalmente empleadas en estas clases de uso deberán ser maderas impregnables (clase 1 de la norma UNE-EN 350-2).
(5) Sólo para el caso de madera de sección circular (rollizo).

Tabla 3.1 (CTE DB-SE-M) Elección del tipo de protección según la clase de uso

En cualquier caso, según 3.2.3, "la albura o el duramen de una especie no tiene por qué requerir protección para una determinada clase de uso a pesar de que así lo indicase la tabla 3.1.", abriendo la posibilidad de aprovechar la durabilidad natural e impregnabilidad de la madera natural, según la especie en cuestión. La durabilidad natural de cada especie se define en la norma UNE-EN 350.

En este proyecto, considerando la clase de uso 2, se exige un nivel de penetración NP1.

Para la protección preventiva frente a los agentes meteorológicos se sigue lo indicado en 3.2.2.

Para la protección contra la corrosión de los elementos metálicos, se prescribe las indicaciones de la tabla 3.2 del CTE DB-SE-M.

Tabla 3.2 Protección mínima frente a la corrosión (relativa a la norma ISO 2081), o tipo de acero necesario

Elemento de fijación	Clase de servicio 1	2	3
Clavos y tirafondos con d ≤ 4 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 25c (2)
Pernos, pasadores y clavos con d > 4 mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c (2)
Grapas	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 12c (1)	Acero inoxidable
Placas dentadas y chapas de acero con espesor de hasta 3 mm	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 12c (1)	Acero inoxidable
Chapas de acero con espesor por encima de 3 hasta 5 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 25c (2)
Chapas de acero con espesor superior a 5 mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c (2)

(1) Si se emplea galvanizado en caliente la protección Fe/Zn 12c debe sustituirse por Z 275, y la protección Fe/Zn 25c debe sustituirse por Z 350.
(2) En condiciones expuestas especialmente a la corrosión debe considerarse la utilización de Fe/Zn 40c, un galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable

Tabla 3.2 (CTE DB-SE-M) Protección mínima frente a la corrosión o tipo de acero necesario

Por último, las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua. En las estructuras que no estén en clase de servicio 1 o 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

8.3 Materiales, coeficientes parciales de seguridad y nivel de control

La madera empleada en este proyecto es conforme con lo indicado en CTE DB-SE-M en su capítulo 4.

En concreto se ha empleado madera laminada encolada GL28h, con las siguientes propiedades, según el Anejo E (Tabla E.3).

Propiedades mecánicas (resistencia) de la madera en función de la clase resistente (Anejo E)

Clase resistente	$f_{m,k}$ [N/mm^2]	$f_{t,0,k}$ [N/mm^2]	$f_{t,90,k}$ [N/mm^2]	$f_{c,0,k}$ [N/mm^2]	$f_{c,90,k}$ [N/mm^2]	$f_{v,k}$ [N/mm^2]
GL28h	28	19,5	0,45	26,5	3	3,2

Propiedades mecánicas (rigidez y masa) de la madera en función de la clase resistente (Anejo E)

Clase resistente	$E_{0,m}$ [N/mm^2]	$E_{0,k}$ [N/mm^2]	$E_{90,m}$ [N/mm^2]	G_m [N/mm^2]	ρ_k [kg/m^3]	ρ_m [kg/m^3]
GL28h	12,6	10,2	0,42	0,78	410	490

Por último, se aplican los siguientes coeficientes de seguridad del material.

Coeficientes de seguridad parciales de los materiales de la estructura | Madera – Tabla 2.3 (CTE DB-SE-M)

Situaciones persistentes o transitorias		
	Madera macizada	1,30
	Madera laminada encolada	1,25
	Uniones	1,30
Situaciones extraordinarias		
	Todo	1,00

8.4 Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas o vibraciones admisibles, respectivamente). La primera fase se corresponde con el análisis, propiamente dicho, y la segunda fase con la verificación.

El análisis (primera fase) global se realiza mediante modelos e hipótesis simplificadoras, congruentes entre sí y con la realidad proyectada. Para ello se procede con un análisis elástico

y lineal a nivel global, del que se obtienen los resultados de los efectos de las acciones (y sus combinaciones).

Dichos efectos son los considerados directamente para las comprobaciones en la verificación (segunda fase) en estados límite de servicio, mientras que para las comprobaciones de resistencia y estabilidad (estados límite últimos), se adoptan los efectos de cálculo (mayorados, con los coeficientes correspondientes; ver apartado 1.5 de esta memoria).

Para el análisis relativo a situaciones de dimensionado transitorias y permanentes se consideran los siguientes valores del módulo de elasticidad longitudinal Ed y transversal Gd.

En comprobaciones de ELS y ELU en régimen lineal (sin analizar la estabilidad global o local), y para el comprobaciones de situaciones extraordinarias: Ed = E0,m y Gd = Gm, de acuerdo con las tablas del apartado previo de esta memoria. En comprobaciones ELU relativas a estabilidad o en comprobaciones en segundo orden, Ed = E0,k y Gd = Gk.

De acuerdo con CTE DB-SE-M artículo 5.1.3: “En el análisis de estructuras compuestas por barras (es decir, elementos en los que predomina una dirección sobre las otras con una relación mínima entre largo y canto de 6), formando estructuras trianguladas o estructuras de nudos rígidos o semirrígidos, y para el cálculo de solicitaciones globales (cortante, momento y axil) de la barra, se considerará válida la hipótesis de que el material es isótropo, elástico y lineal, considerando las deformaciones instantáneas o a largo plazo a través de los módulos descritos anteriormente.”

Proyecto

SEMILLA



TFM Taller 4

Proyecto Semilla

David Melero García-Azorín