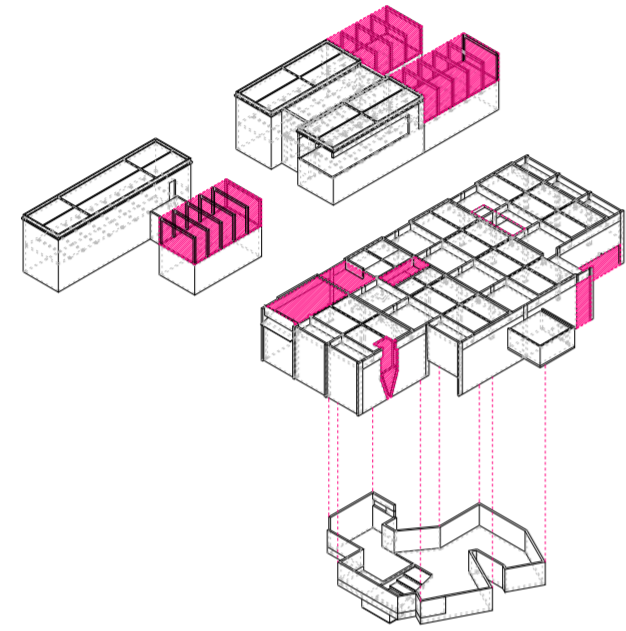


**fase previa**

Estudio de los edificios existentes, valoración estructural y análisis de daños o desperfectos que interfieran en futuras tomas de decisiones. Se decide eliminar el contorno marcado, puesto que es obra realizada a posteriori y sin ninguna vinculación estructural al resto del conjunto. La intención es conservar aquello que presente mejor estado de salud y estos apéndices eliminados eran las zonas más deterioradas.

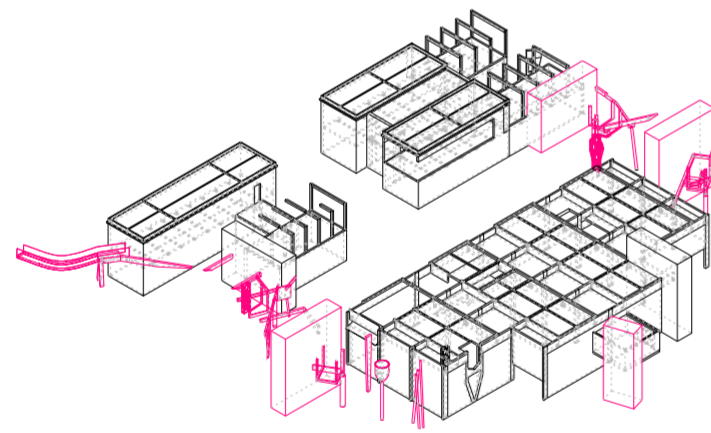


**preparación para el acople de las nuevas piezas**

Se vacían los pisos superiores de las naves posteriores, pero se conserva la estructura ya que servirá para el sustento de nuevas piezas y en otros casos actuará de parasoles o estructura secundaria. Se realizan aperturas en la nave principal, sobretodo en cubierta a razón de nuevos usos y características que serán introducidos. Es necesario introducir entradas de luz y ventilación, estructura nueva y núcleos de comunicación.

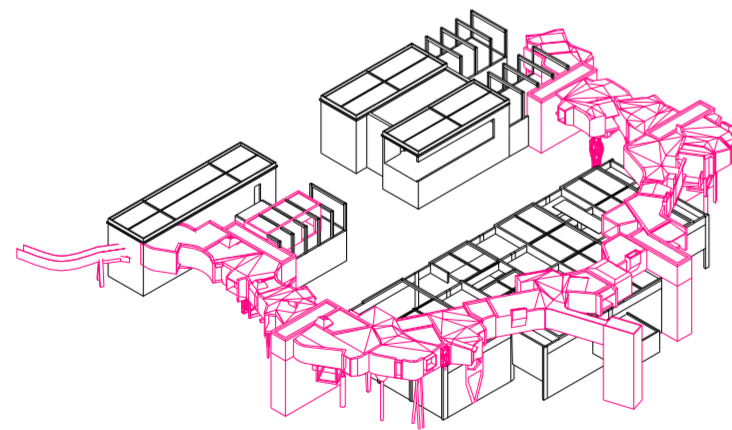
**construcción de un nuevo sótano**

Este nuevo volumen tiene una gran importancia volumétrica en el interior, tiene fuertes relaciones con el exterior y además alberga un uso más privativo en la cota inferior. Previo a esta construcción hay que realizar apeo de cimentaciones así como bajar su cota de apoyo en el terreno. Este paso será descrito con más detalle a continuación.



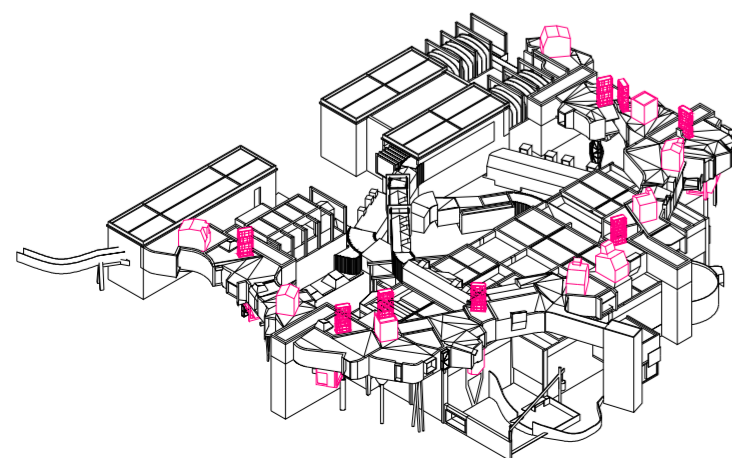
**construcción de la estructura de las viviendas**

En esta fase se realizan los núcleos de comunicación y las piezas que soportarán las cargas de las viviendas, como paso previo en su construcción. Las viviendas tienen un complejo sistema de apoyos que será simplificado en el cálculo para establecer unas dimensiones más ajustadas de los elementos que aquí se dibujan. A su vez esta compleja trama sirve para la colocación de piezas relacionadas con la sostenibilidad del conjunto, como depósitos acumuladores de agua o captadores de humedad.



**construcción de las viviendas**

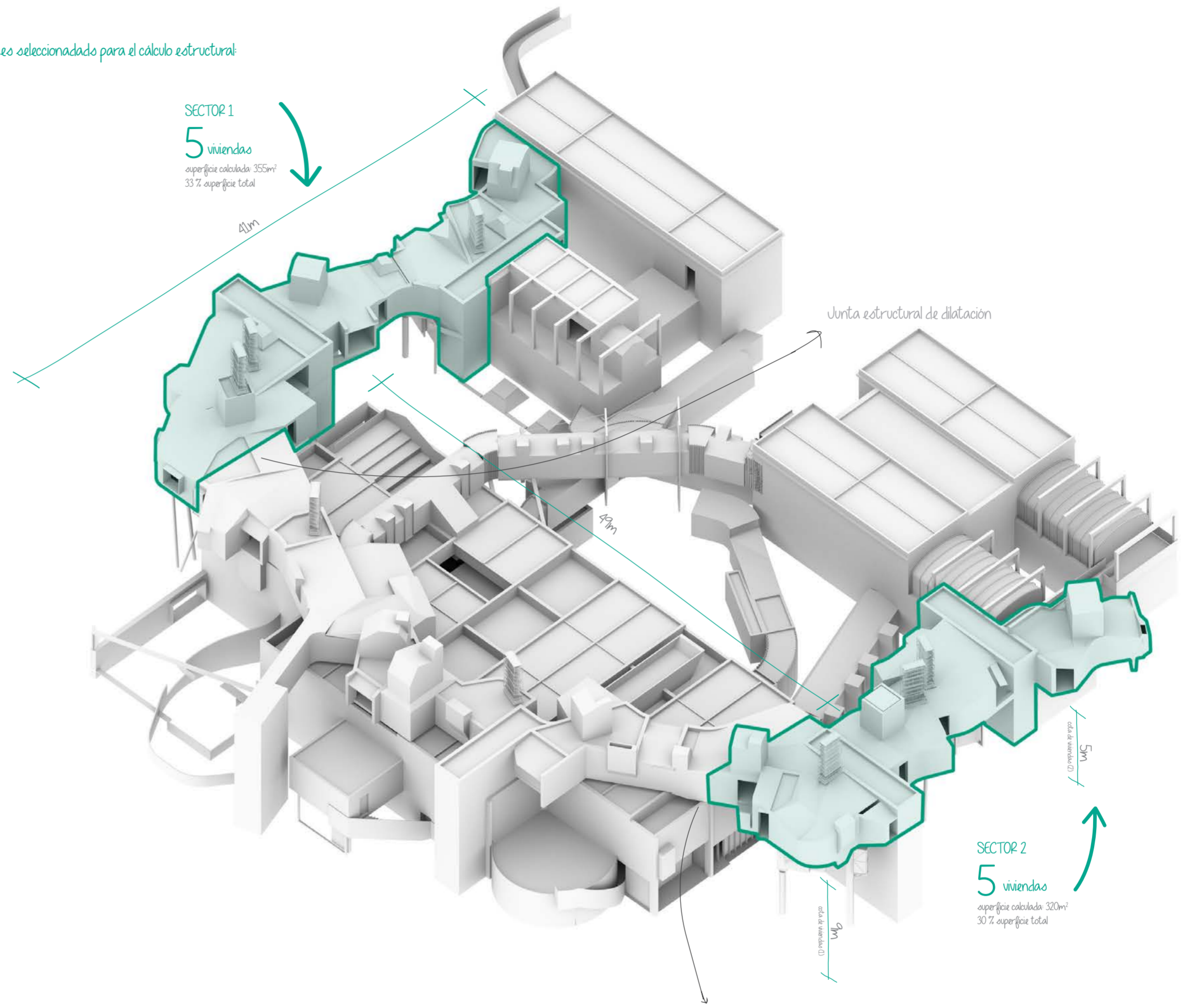
Realizadas en su mayoría con estructura metálica, esta pieza que recorre el conjunto está dividida en 3, para asumir las discontinuidades de la estructura, aproximadamente cada 50 metros. Se trata de un sistema constructivo que permita modificaciones en la volumetría y que refleje el carácter temporal y mutable que desde el proyecto se le quiere transmitir al conjunto.



**finalización con las piezas temporales**

El proyecto toma todo el sentido cuando además de lo descrito, se le añaden los usos en cubierta y las demás piezas que permiten un recorrido por todo el complejo. Estas piezas participan de la estructura ya descrita en tanto en cuanto que fueron las que definieron el sistema estructural y tienen, por lo tanto, una gran dependencia de éste último.

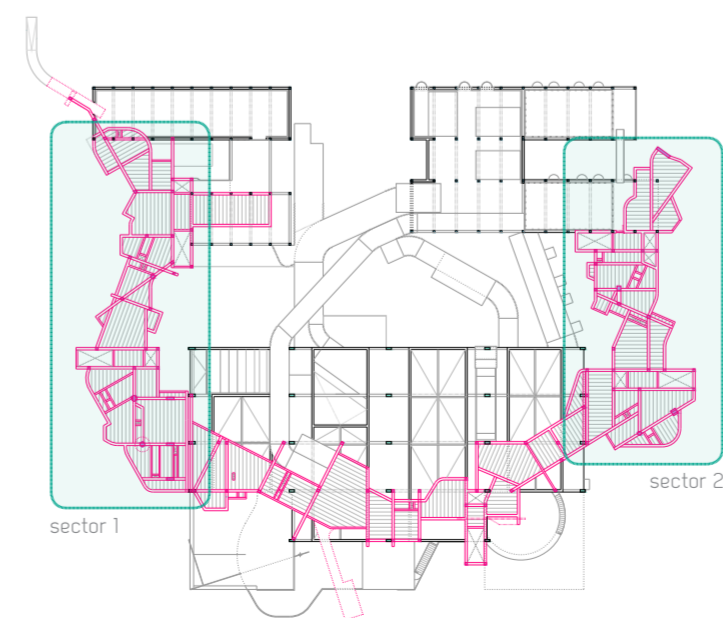
**Partes seleccionadas para el cálculo estructural:**



**Cálculo estructural**

Para el cálculo se han tomado las partes sombreadas en verde en la infografía superior. Ambas están apoyadas en el terreno en su totalidad y se unen a la parte apoyada en la cubierta del edificio principal (con una junta estructural) de modo que la estructura actúa en tres partes bien diferenciadas. En la teoría del cálculo se ha simplificado la geometría de los conjuntos a estudiar de manera que obtengamos un gráfico más claro de las cargas aplicadas así como de la deformada obtenida.

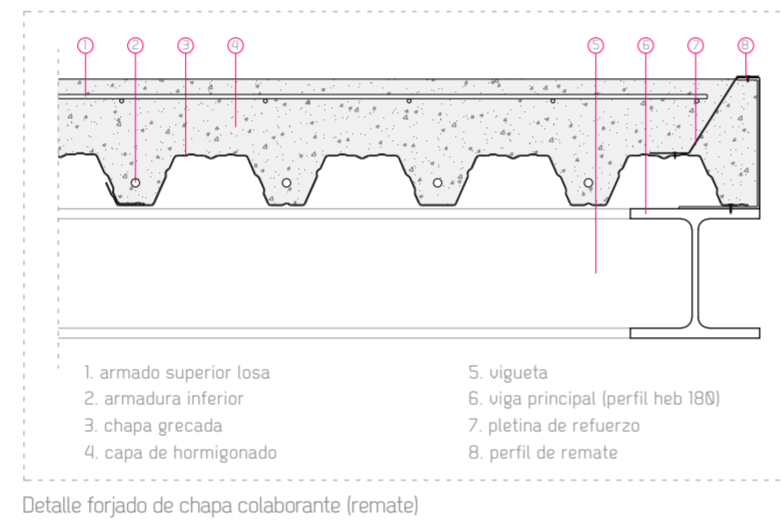
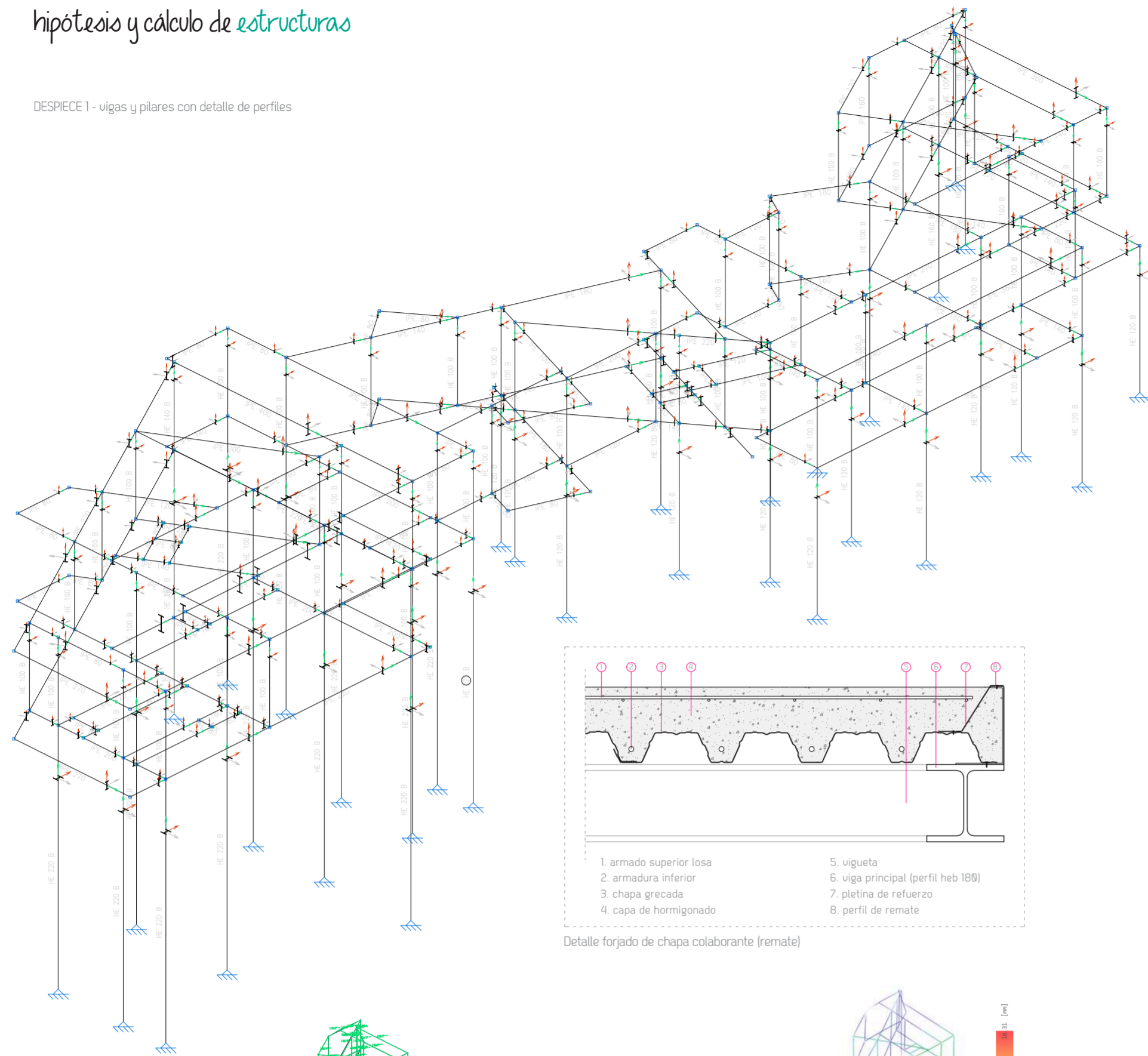
Un elemento claramente definido y que tiene un gran peso estructural en cada una de las partes son los núcleos de comunicación, que actúan como grandes centros de apoyo dando rigidez a toda la estructura que se ancla a ellos. A esto se añaden apéndices estructurales que actúan además como soporte de anexos del proyecto.



**Junta estructural de dilatación**

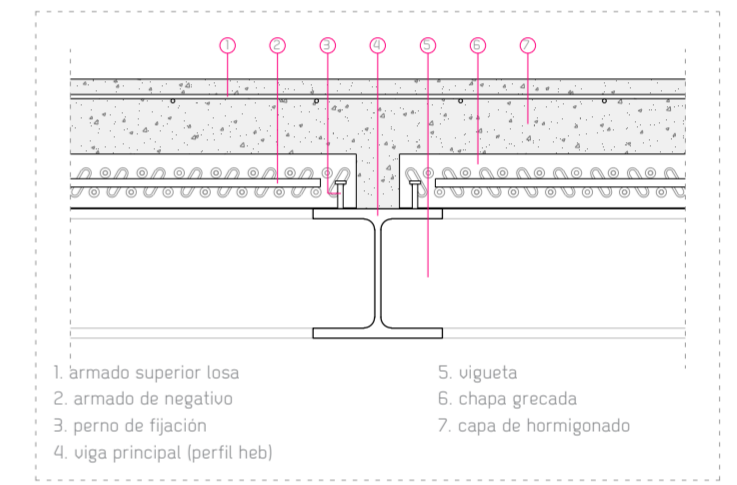
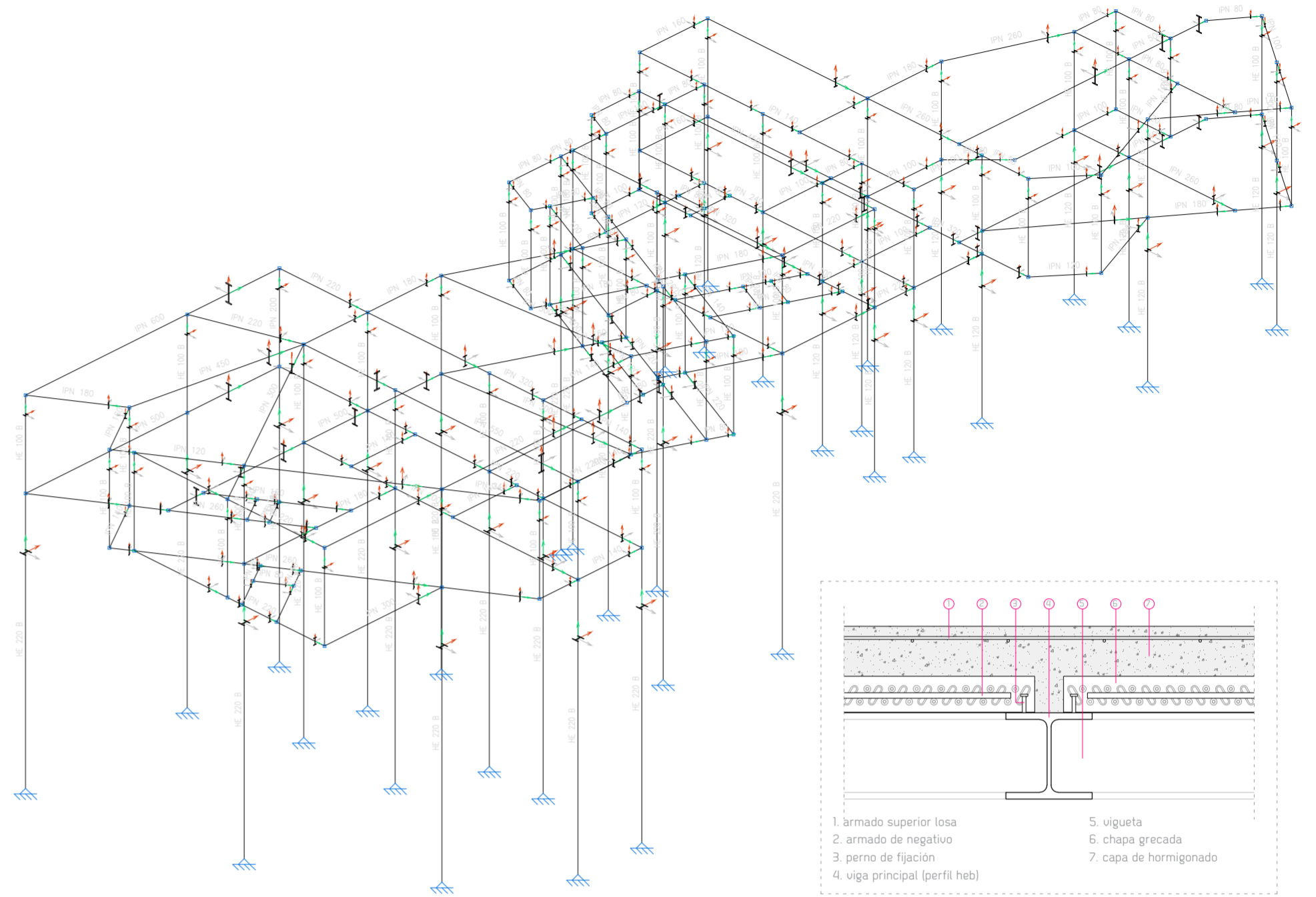
Los materiales de construcción, por lo general, se ven sometidos a contracciones, expansiones o alabeos debidos a variaciones de humedad y temperatura. Estas tensiones no deben ser superiores a la resistencia interna del material para no llegar a fisurarlo. Para controlar los movimientos que generan las tensiones producidas en el interior de las estructuras, se recurre a las juntas de dilatación. La junta de dilatación es un elemento que permite los movimientos relativos entre dos partes de una estructura o entre la estructura y otras con las cuales trabaja. Para conseguir esta junta ejecutaremos doble pilar con una separación aproximada de unos 5 cm entre ellos, consiguiendo elementos estructurales independientes.

DESPIECE 1 - vigas y pilares con detalle de perfiles

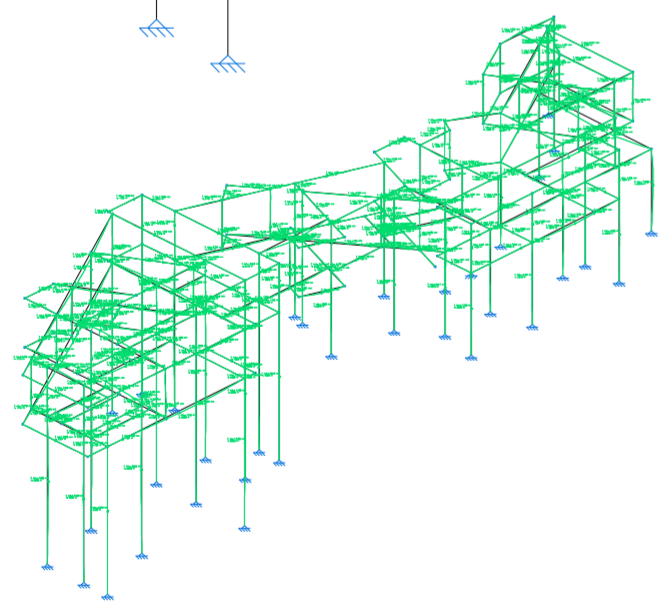


Detalle forjado de chapa colaborante (remate)

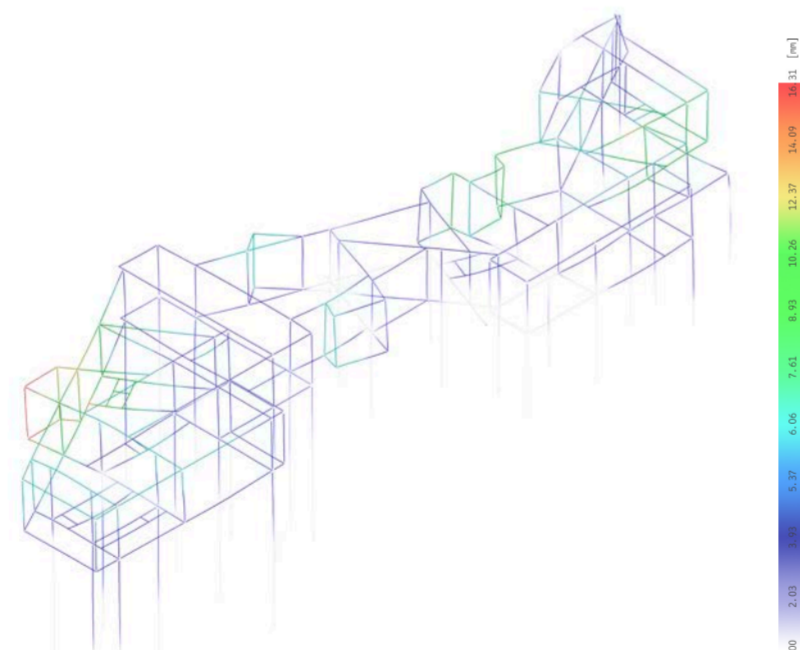
DESPIECE 2 - vigas y pilares con detalle de perfiles



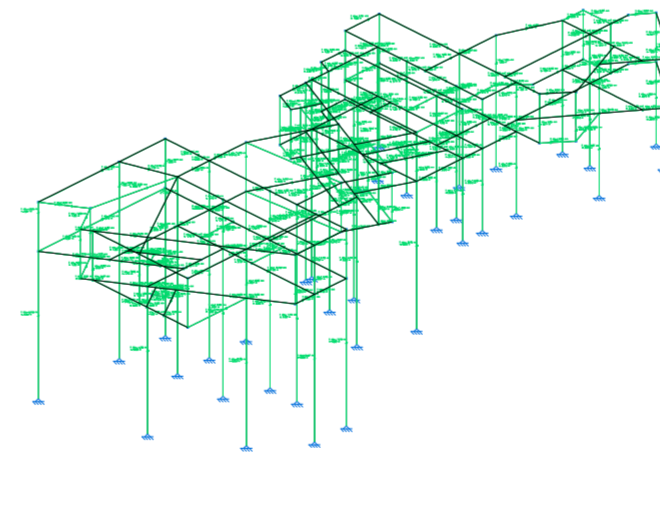
Detalle forjado de chapa colaborante (intermedio)



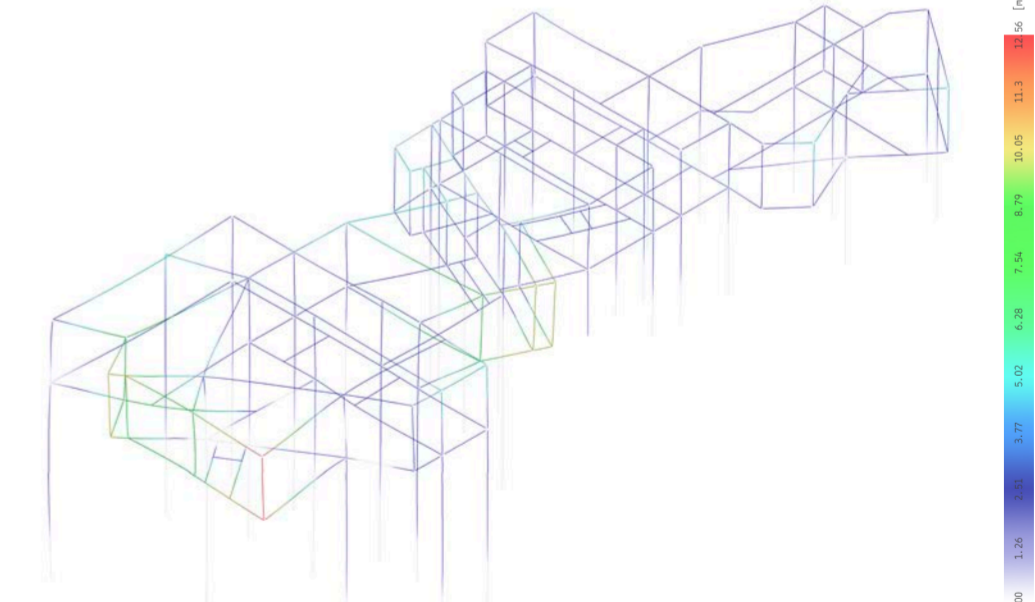
Envolvente de flecha



Deformada de la estructura



Envolvente de flecha



Deformada de la estructura

Descripción de la estructura

En la definición material del proyecto, se ha optado por una estructura metálica como soporte debido principalmente al carácter temporal y maleable que tiene el conjunto de viviendas en el global del complejo edificado. La solución metálica atornillada permite cambios en una trama residencial donde la adaptabilidad al contexto social es el primer condicionante de su geometría. Aprovechando la rapidez de su montaje, se empieza por la colocación de la estructura portante de todas las viviendas y se acopla a ésta los elementos más temporales como los tanques de agua de lluvia, los captadores de humedad o las piezas de apoyo a las viviendas. En el cálculo, como se ha comentado anteriormente, se ha simplificado la geometría de forma que represente con la máxima fidelidad lo expresado en la planimetría precedente. También se ha dividido la pieza en tres partes, separadas por juntas estructurales de dilatación

Datos generales

- a) Norma de acero: CTE DB-SE A
  - b) Acero laminado S275
- Gama de perfiles utilizados para el cálculo:
- HEB pilales
  - IPE vigas

Estado de cargas considerado

- a) Cargas Permanentes (DB-SE RE 2.1 Anexo C)
  - Se trata del peso propio de la estructura, cerramientos, revestimientos, es decir, de cualquier elemento relativamente inamovible del edificio durante su vida útil. El peso propio de la estructura es calculado por el programa. Detalle de las cargas aplicadas en el cálculo:
  - forjado: chapa grecada con capa de hormigón: 2KN/m<sup>2</sup>
  - cubierta: chapa grecada con capa de hormigón + faldones de chapa o paneles ligeros: 2KN/m<sup>2</sup> + 1KN/m<sup>2</sup> = 3KN/m<sup>2</sup>
  - pavimento: baldosa hidráulica + material de agarre: 1KN/m<sup>2</sup>
  - cerramientos: doble hoja cerramiento ligero de placas de yeso + aislamiento + acabados: 1KN/m<sup>2</sup>
- b) Cargas variables (DB-SE RE 3.1 tabla 3.1)
  - Se trata de la sobrecarga de uso, que es el peso que gravita sobre el edificio a razón de su uso. En este caso en concreto tenemos:
  - Categoría de uso (R1) vivienda - carga uniforme: 2KN/m<sup>2</sup>
  - Categoría de uso (F) cubierta de acceso privado - carga uniforme: 1KN/m<sup>2</sup>
  - \* En las zonas de acceso y evacuación de las zonas de categoría A, tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementará el valor correspondiente a la zona servida en 1KN/m<sup>2</sup>

Resistencia al fuego de la estructura

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes) es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 y 3.2 (DB-SI 6) que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, que para el caso concreto de estudio (residencial vivienda con altura menor a 15m de evacuación) sería de R60

**CERRAMIENTO LIGERO DE POLICARBONATO GRECADO**

1. Policarbonato grecado compacto fijado mecánicamente (40x250x0,4cm)
2. Fijaciones tipo "omega" de acero galvanizado (incompatibilidad par galvánico)
3. Subestructura de perfiles tubulares de acero "S275R" (50x30mm)
4. Pletina de acero laminado (unión perfil tubular-IPE 100)
5. Perfil de acero laminado "S275R" IPE 100
6. Tablero hidrófugo OSB "3" machihembrado (250x125x0,15cm)
7. Aislante térmico y acústico de lana mineral (e=65mm)
8. Placas de fibrocemento aligerado con perla "Aquadoc" (1200x2500x12,5mm)
9. Mortero acrílico hidrófugo de revestimiento (e=5mm)
10. Montante metálico "hydrostil placo" 65mm (recubrimiento frente a la corrosión Z-275)
24. Placa de yeso laminado (e=15mm)
31. Relleno de lana mineral
32. Pletina metálica de refuerzo en esquina
33. Enfoscado de mortero de cemento (e=1cm)

**CUBIERTA "DECK" SOBRE FORJADO UNIDIRECCIONAL DE HORMIGÓN ARMADO**

11. Sellado con silicona estructural
12. Babero de aluminio composite (pte. ≥10°)
13. Sellado de la junta estructural con masilla elástica (profundidad ≥1cm)
14. Fondo de junta: Cordon macizo de polietileno expandido celda cerrada
15. Lámina impermeabilizante autoprotégida de betún polimérico modificado (adherida al aislante mediante calor)
16. Lana mineral con capa superior de oxiasfalto incorporada (e=50mm)
17. Geotextil de polietileno
18. Formación de pendiente de hormigón en masa HM-10 (e<sub>max</sub>=55mm)
19. Junta elástica de EPS (poliestireno expandido); e=30mm
20. Uiga de borde de hormigón armado HA-30/B/20/1lb (50x25cm)
21. Enlucido de yeso (e=1cm)
22. Junta de hormigonado
23. Forjado unidireccional de viguetas y bovedillas (HA-30/B/20/1lb); h=30cm
25. Canalón prefabricado de aluminio composite (pte. 2%)

**CERRAMIENTO LIGERO DE U-GLASS**

26. Perfil de vidrio "u-glass" templado (e=4mm)
27. Sellante de EPDM
28. Perfilera de acero laminado "S275R" Estructura cerramiento u-glass
29. Junta de neopreno (incompatibilidad par galvánico metales)
30. Perfil tubular de acero laminado "S275R" (62,5x62,5mm); e=3mm

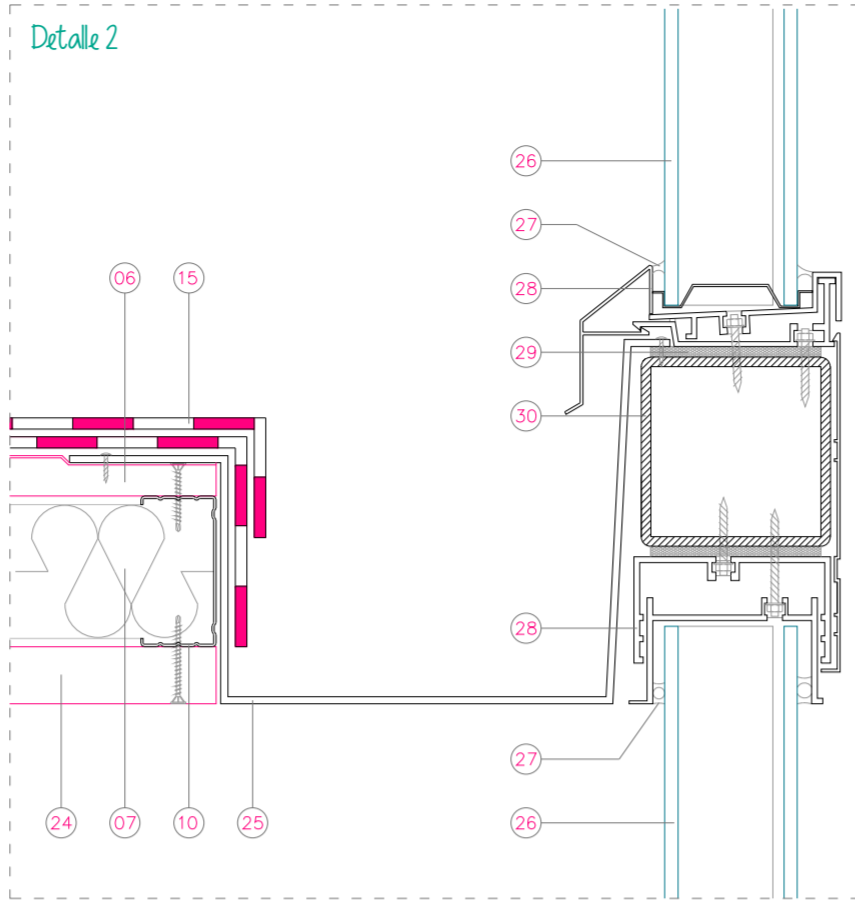
**LUCERNARIO**

34. Acristalamiento doble "climalit plus" 6+6mm
35. Adhesivo de composición de polímeros híbridos (metal-vidrio)
36. Perfil de acero laminado "S275R" UPN 120 microperforado

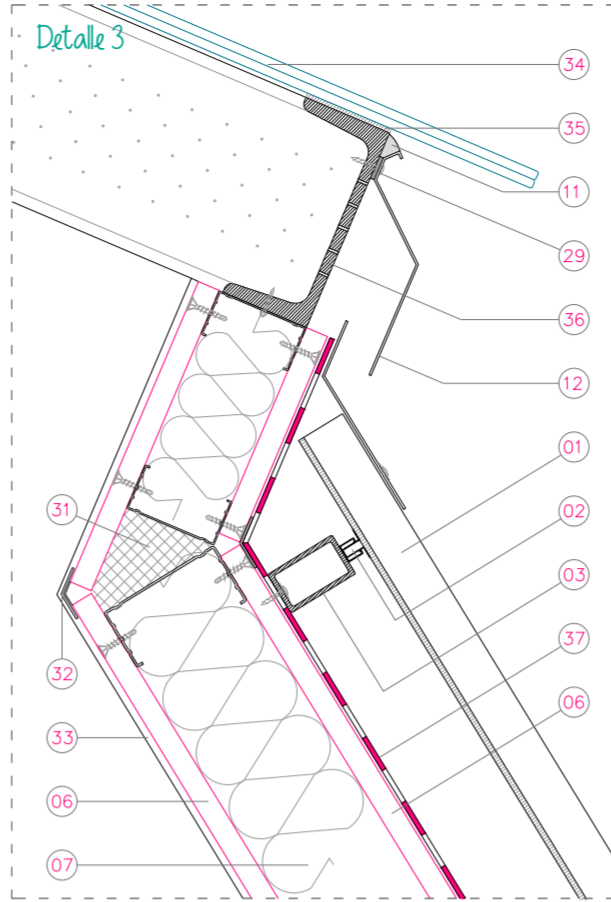
**REMATE CARPINTERIA-CUBIERTA DE POLICARBONATO GRECADO**

37. Lámina impermeabilizante de PUC fijada mecánicamente
38. Perfil tubular de acero laminado "S275R" (doble UPN 120 soldados)
39. Placa de policarbonato (e=5mm)
40. Fijación tipo "click"
41. Perfil de acero laminado "S275R" UPN 40 4 cortado y soldado a (nº 38)
42. Adhesivo epóxico
43. Chapa de acero inoxidable negro mate

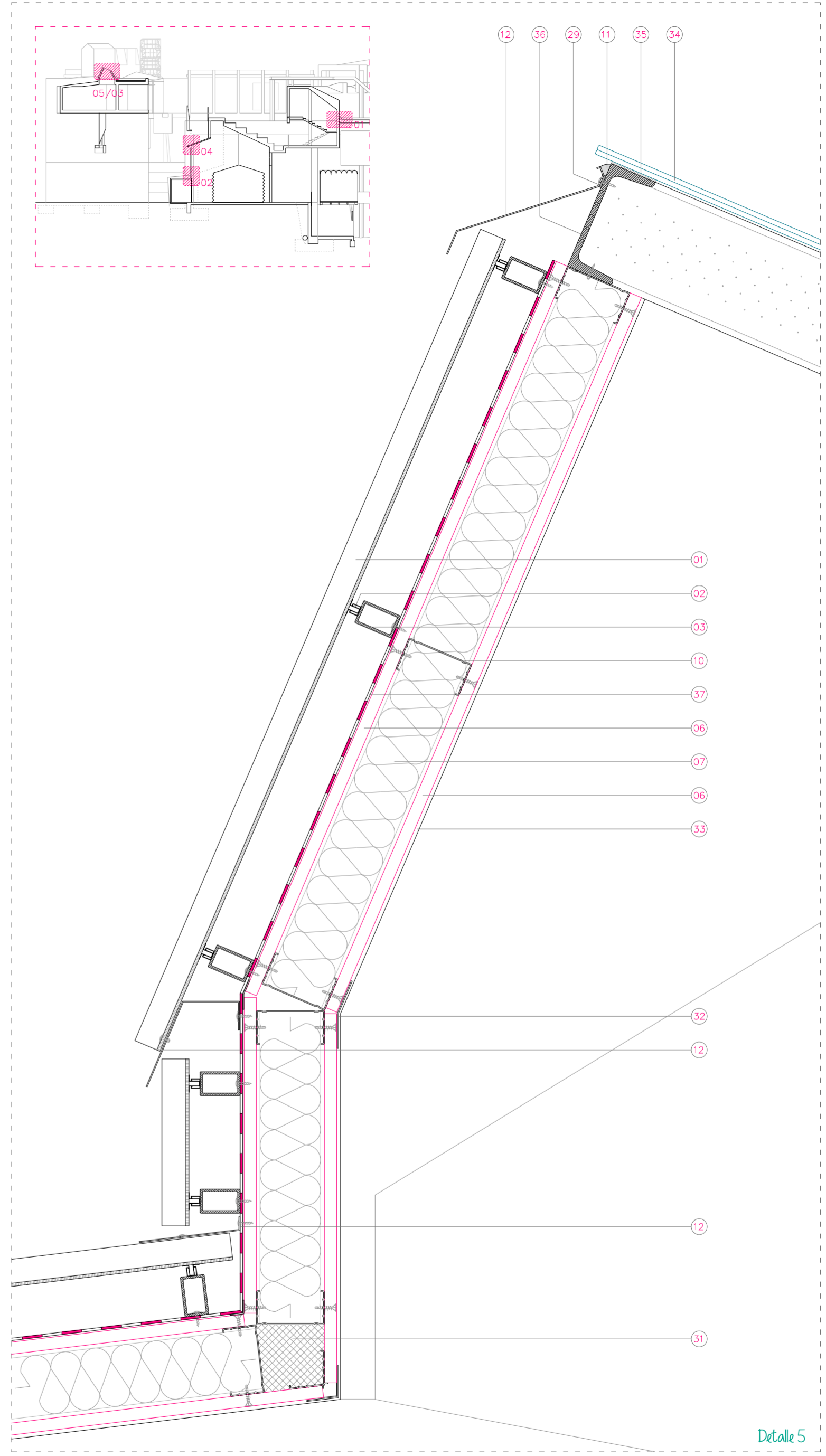
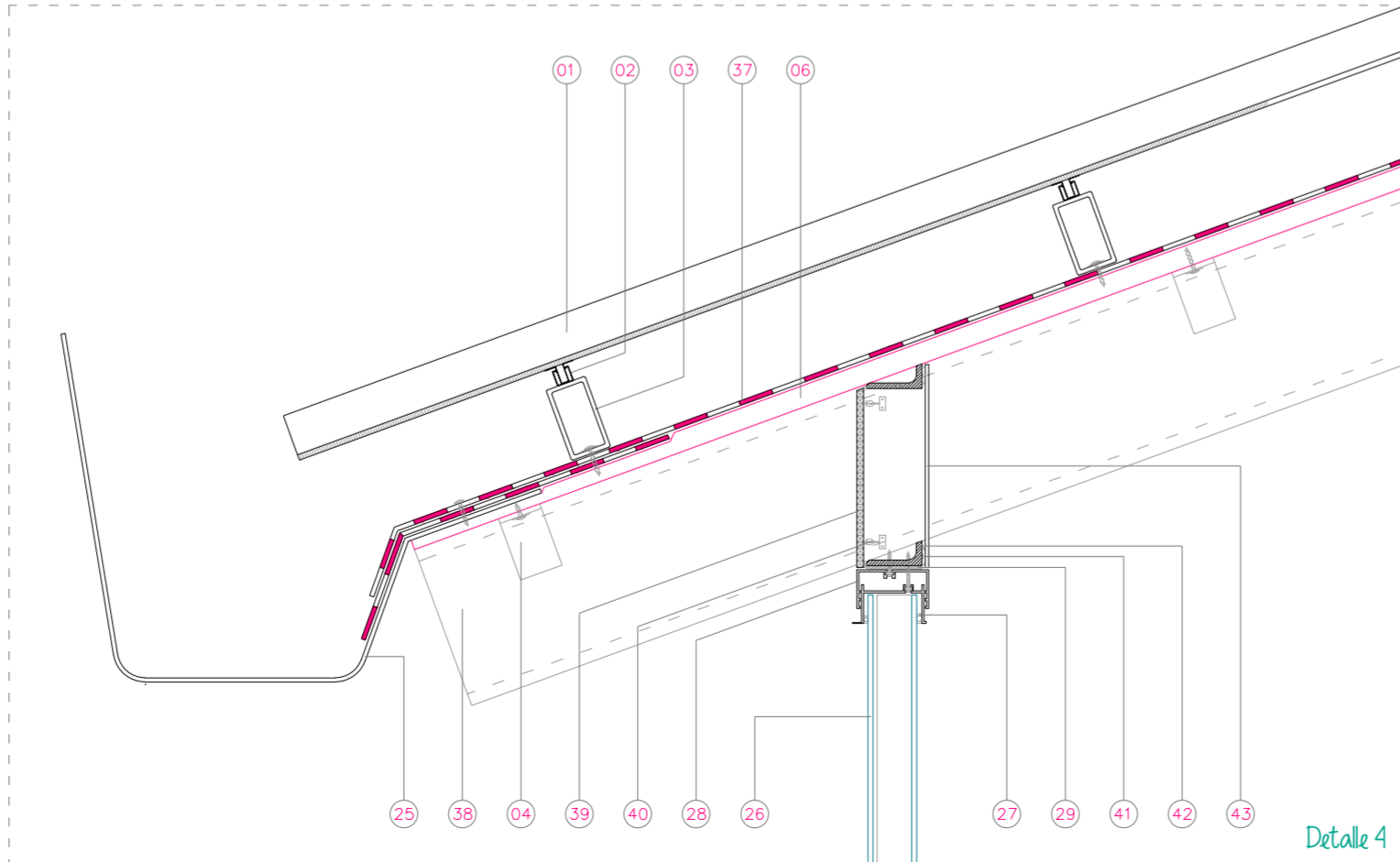
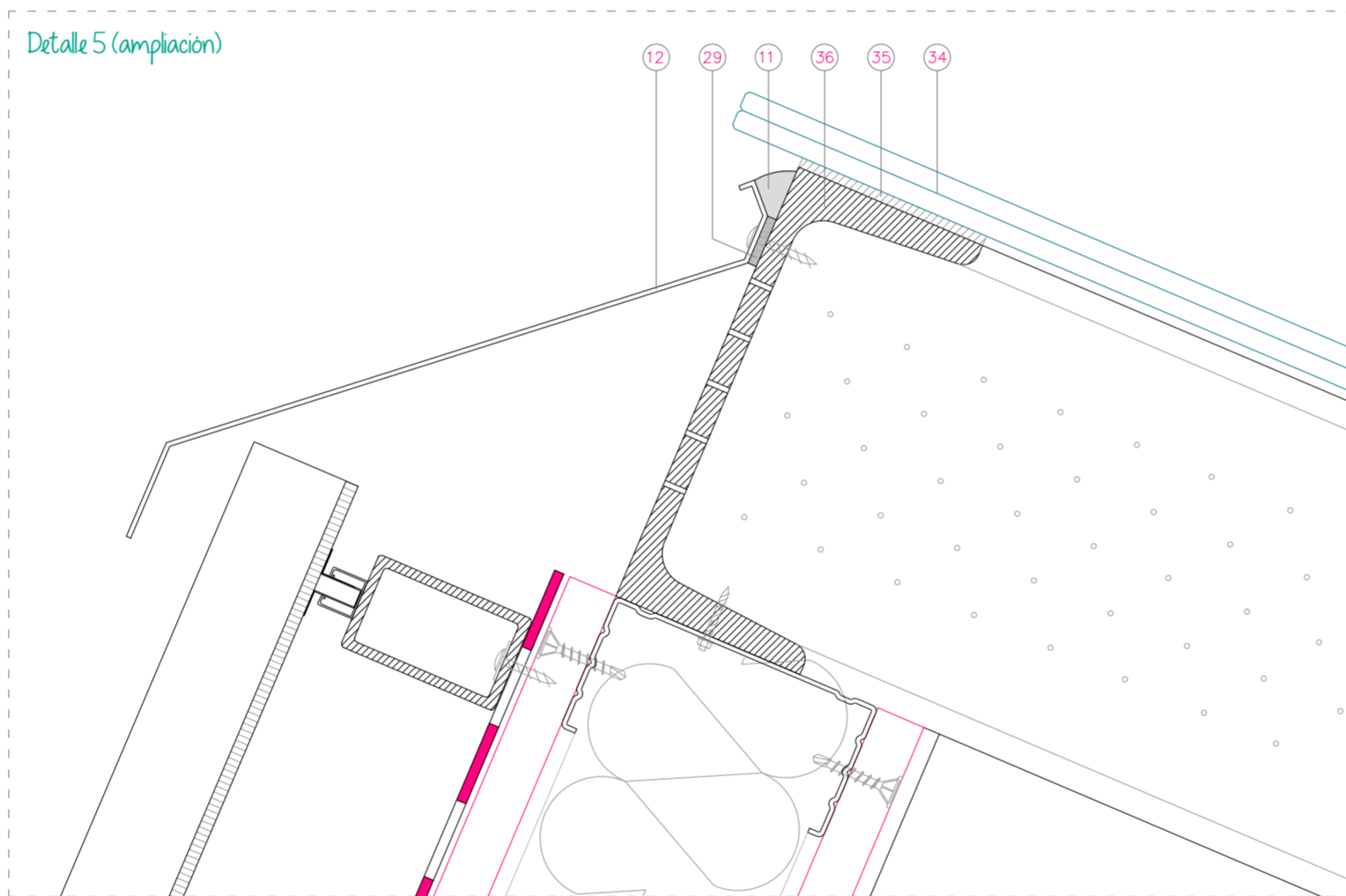
Detalle 2



Detalle 3



Detalle 5 (ampliación)

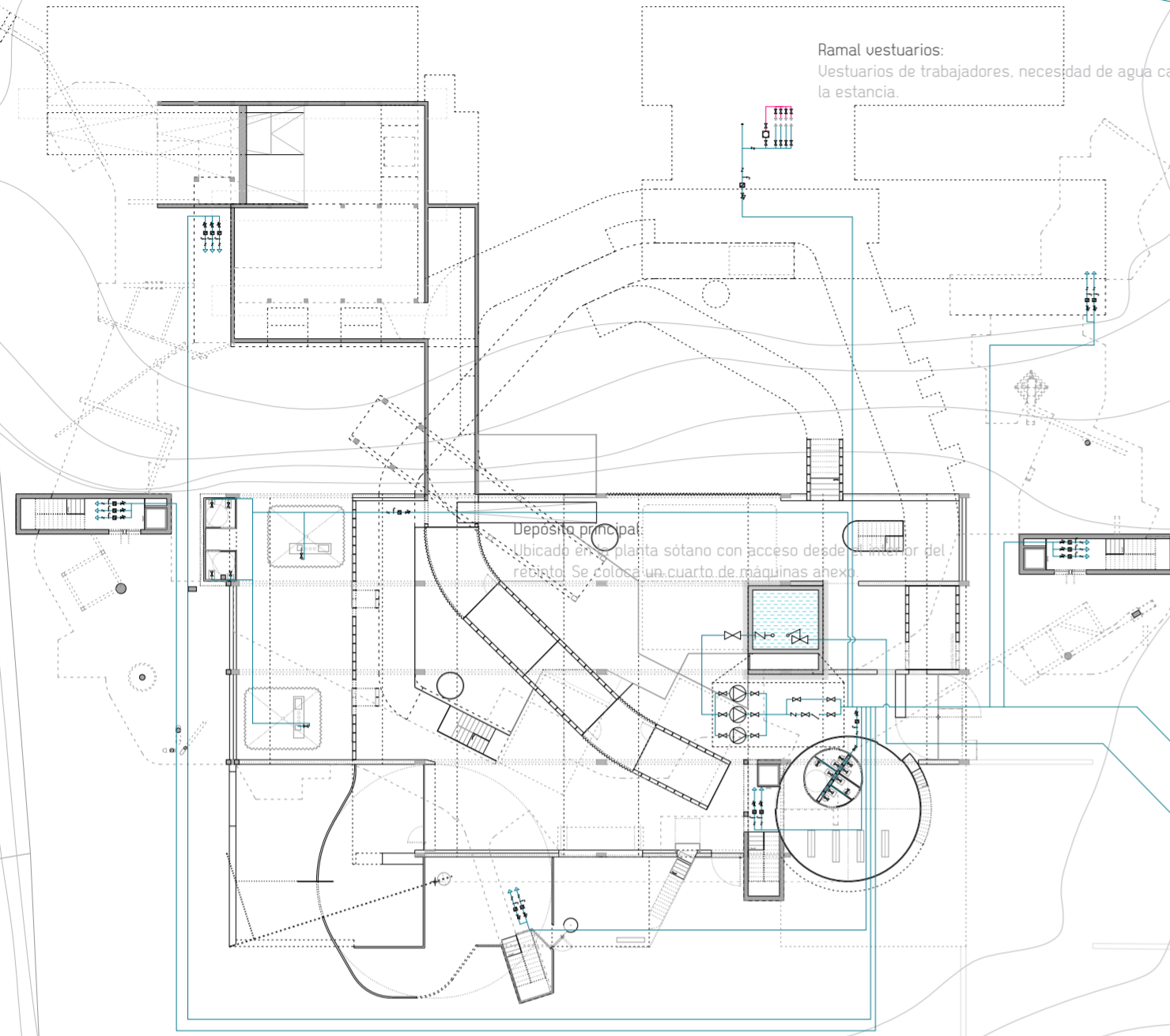


Detalle 5

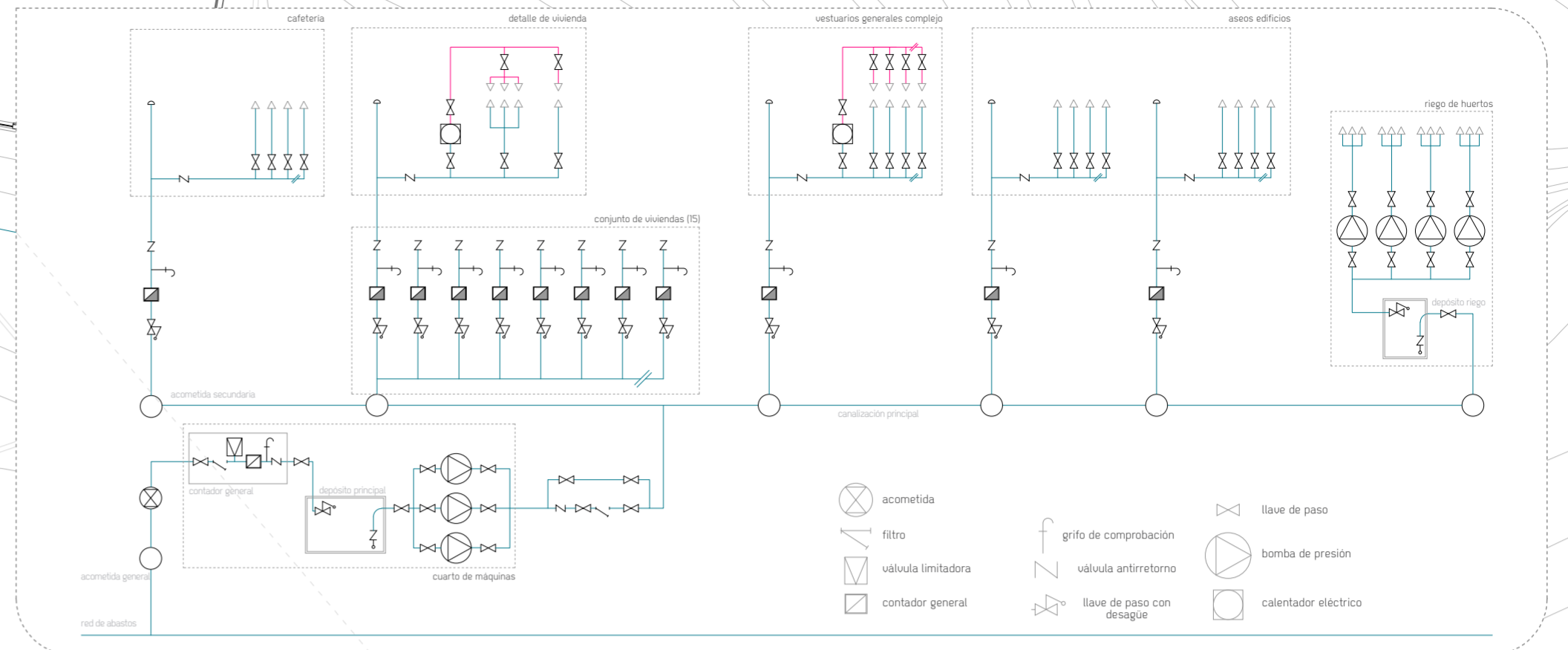
Detalle 1

Detalle 4

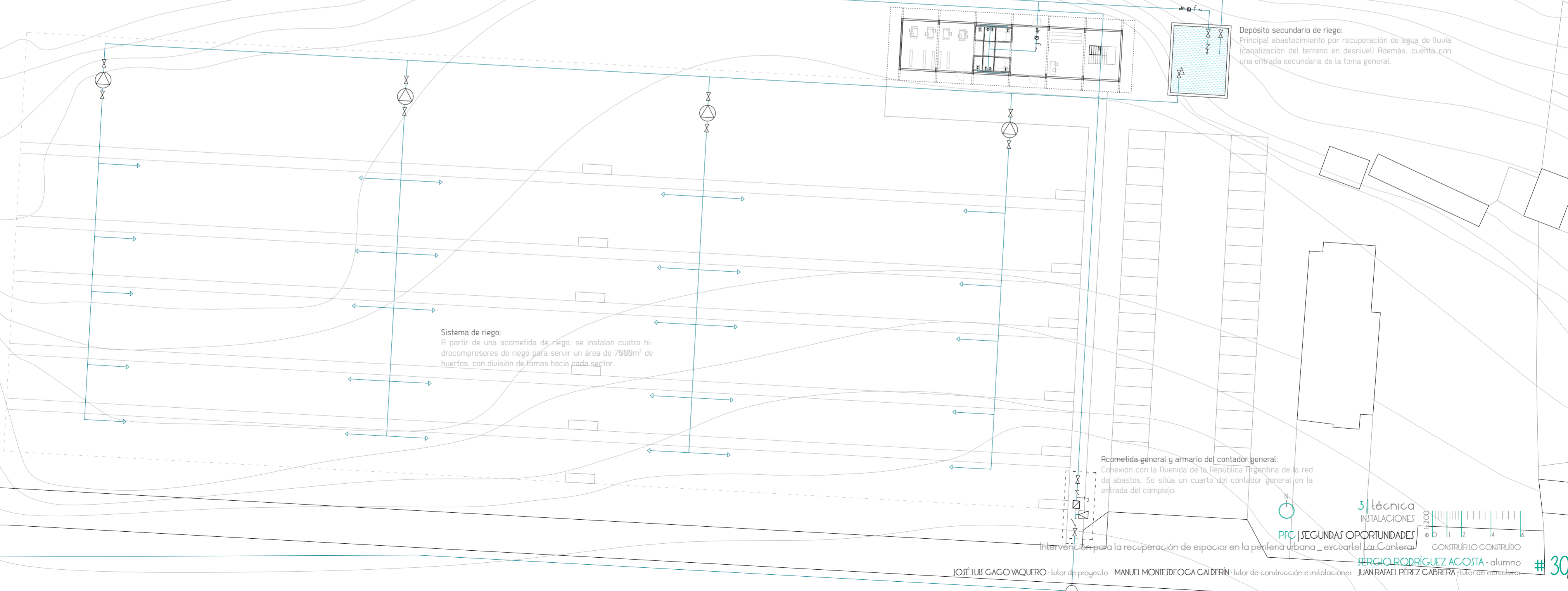
# esquema general de fontanería



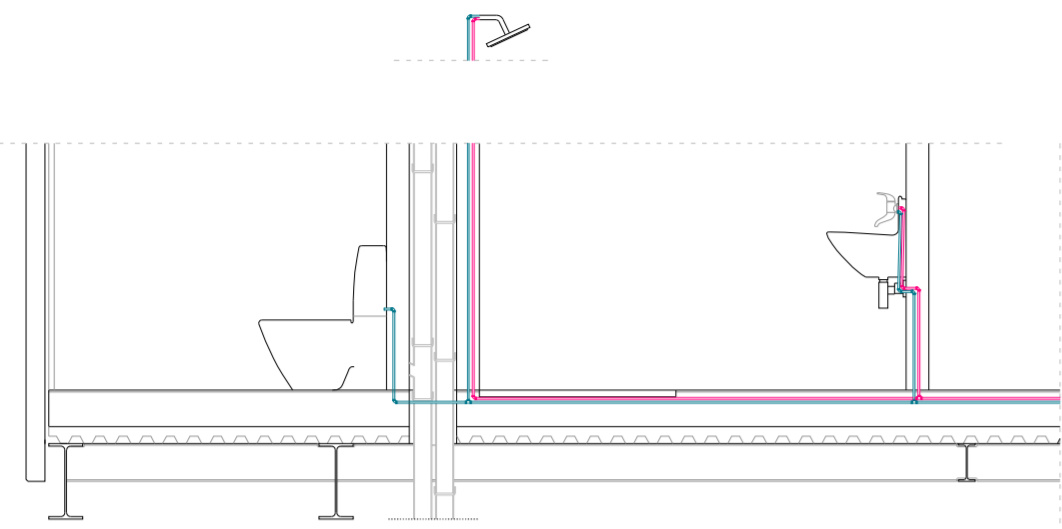
**Instalación de los contadores individuales:**  
En el núcleo de comunicación vertical se dispone de un armario de contadores que distribuirán el suministro a las viviendas del último nivel.



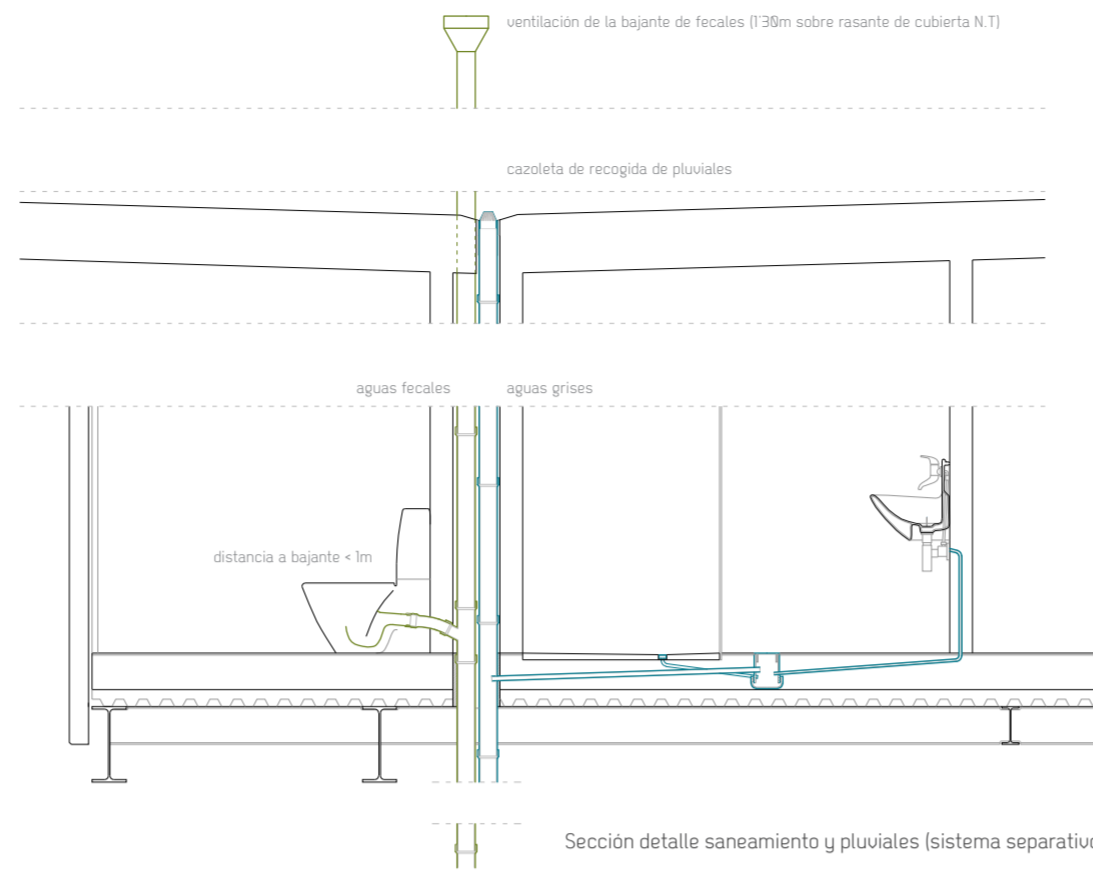
Esquema general de fontanería



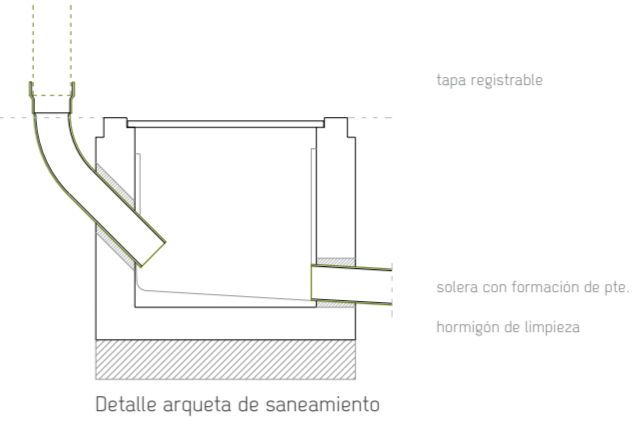
detalle instalaciones vivienda



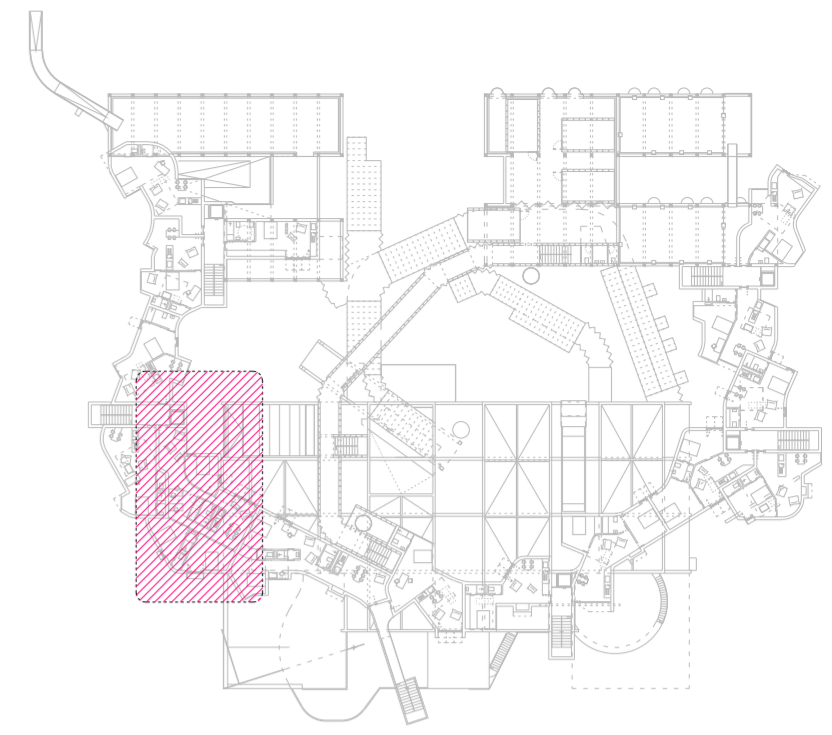
Sección detalle fontanería



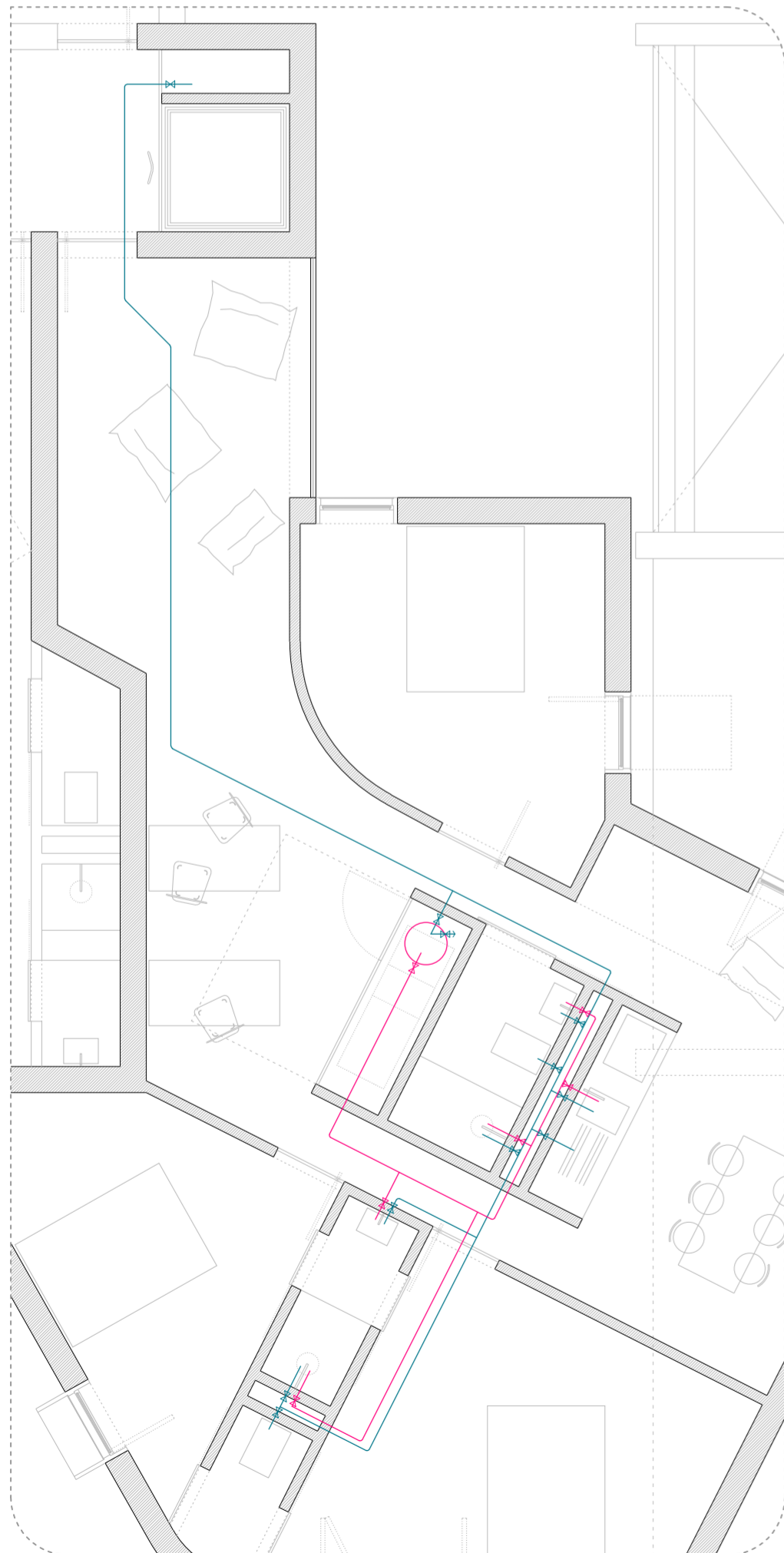
Sección detalle saneamiento y pluviales (sistema separativo)



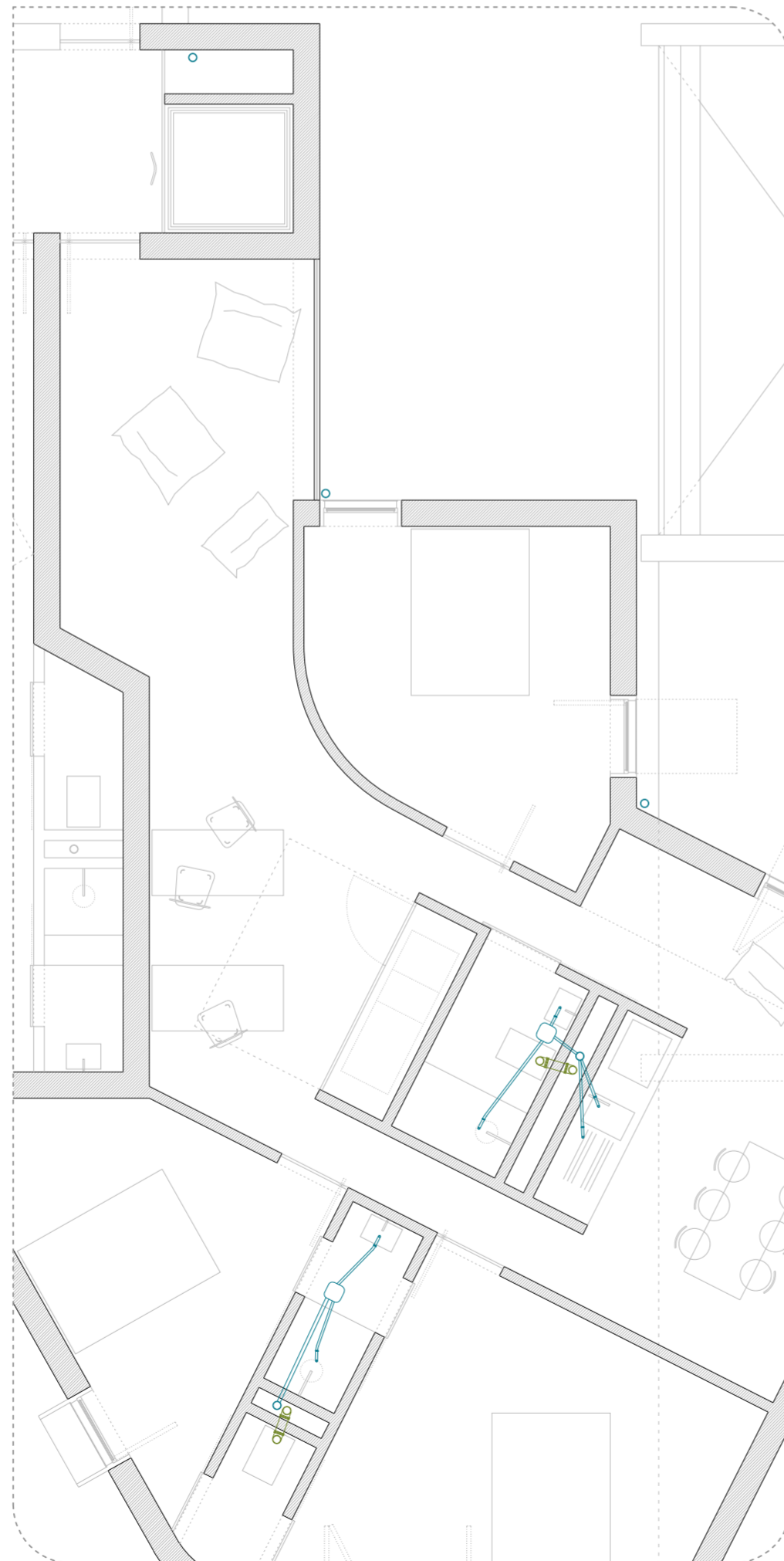
Detalle arqueta de saneamiento



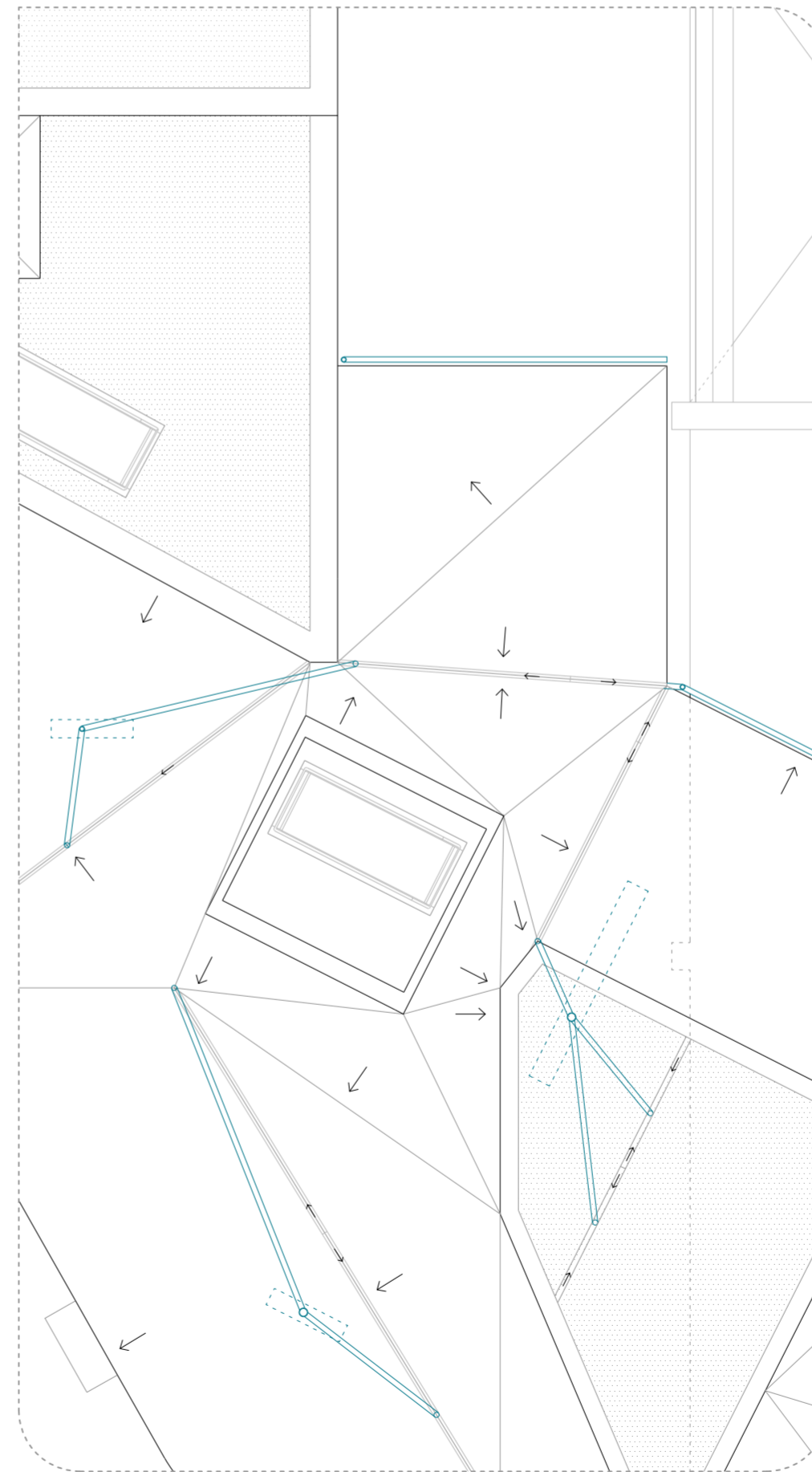
Para el estudio en detalle de las instalaciones, se ha optado por la elección de la vivienda más completa, que represente con mayor grado de detalle la confluencia de todos los sistemas de suministro y evacuación de aguas, así como de la instalación eléctrica.



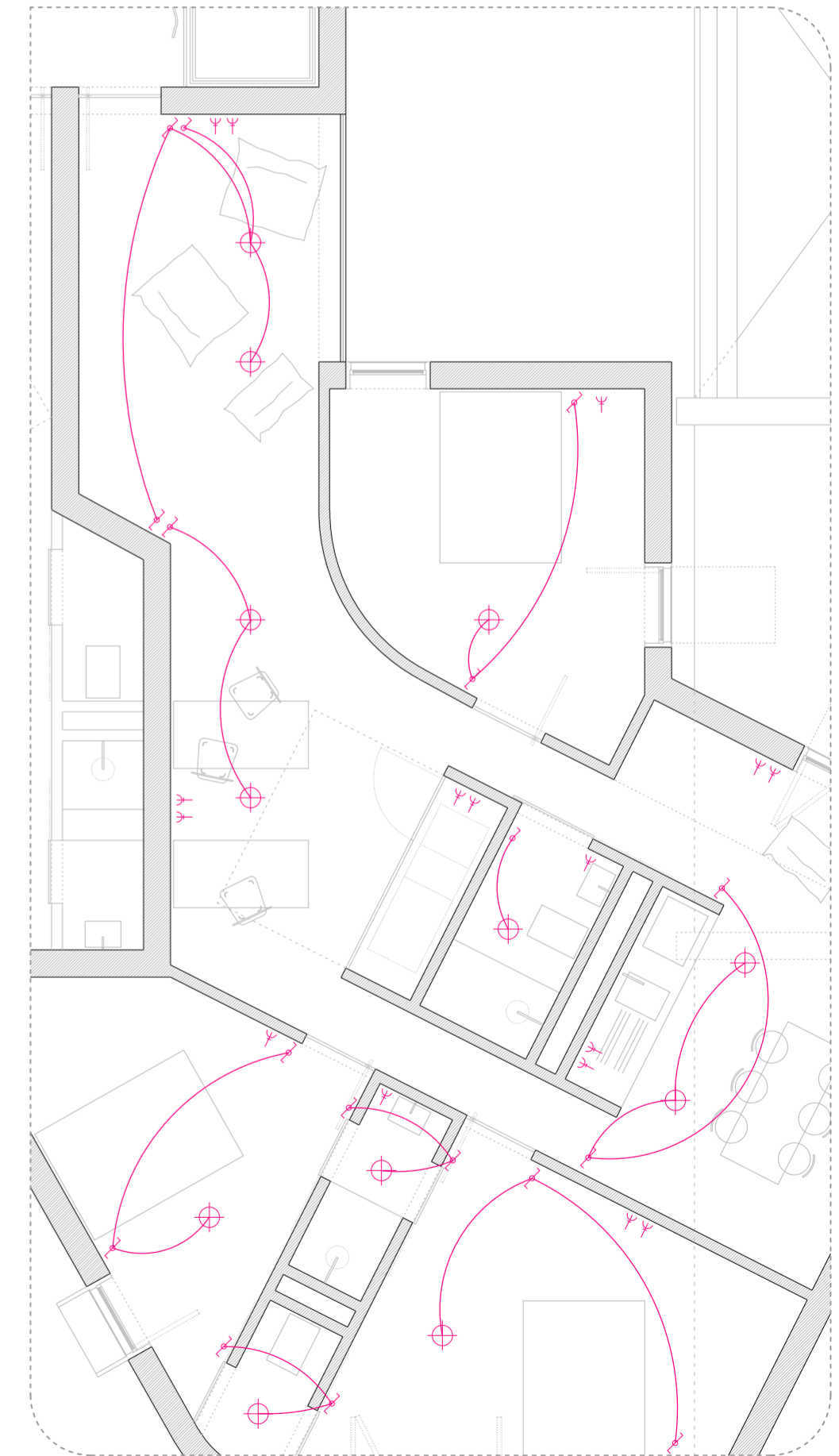
fontanería



saneamiento



pluviales



electricidad

3 | técnica  
INSTALACIONES

PIC | SEGUNDAS OPORTUNIDADES

CONSTRUILO CONSTRUIDO

CONSTRUILO CONSTRUIDO

1 0.5 1 2 3

Intervención para la recuperación de espacios en la periferia urbana \_ exvuarrel Las Canteras

JOSÉ LUIS GAGO VAQUERO · tutor de proyecto · MANUEL MONTEDEOCA CALDERÍN · tutor de construcción e instalaciones · SERGIO RODRÍGUEZ ACOSTA · alumno · JUAN RAFAEL PÉREZ CABRERA · tutor de estructuras



## SI \_ 1 Propagación interior

### 1. Compartimentación en sectores de incendio

- Los ascensores dispondrán de puertas E-30
- Tabla 1.1. Uso **DOCENTE**. Nos encontramos en el supuesto siguiente que dicta la norma: Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida en cada sector de incendio no debe exceder de 4000m<sup>2</sup>. Superficie máxima del sector: 1450m<sup>2</sup>
- Tabla 1.2. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio. En este caso tenemos dos casos:

#### 1- Carácter general: Resistencia EI 60

2- Puertas de paso entre sectores de incendio: EI<sub>1</sub> t-C5 (t=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. En este caso usaremos EI<sub>1</sub> 15-C5

2. Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios COCINAS según potencia instalada. Disponemos dos cocinas en planta nivel 0, independientes entre sí y con una potencia de 25kW, por lo que representa un riesgo bajo (20-P<30kW). En este caso se dispone un extintor para cada una de ellas aparte de los métodos adoptados para el edificio en su conjunto y para el sector en el que se incluyen

## SI \_ 2 Propagación exterior

2. Cubiertas. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60

## SI \_ 3 Evacuación de ocupantes

### 2. Cálculo de la ocupación: Usos **DOCENTE**, **RESTAURACION** + **ZONAS PÚBLICA CONCURRENCIA**

Planta nivel -1: 131 personas (5m<sup>2</sup>/p)

Planta nivel 0: 93 personas

Restauración nivel 0: 100 personas

Planta nivel 1: 50 personas + 150 personas

(cálculo realizado entre sectores independientes y escaleras relacionadas con cada sector)

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación: Al tener más de una salida de planta o de edificio se podrán tener longitudes de evacuación de hasta 50 metros

### 4. Dimensionado de los medios de evacuación. Cálculo (tabla 4.1)

- Puertas y pasos A<sub>P</sub>/200 - 1.00>131/200 - (cumple)
- Pasillos A<sub>P</sub>/200 - 2.00>131/200 - (cumple)
- Protección de las escaleras: Escaleras **no protegidas** para evacuación ascendente: A<sub>P</sub>/(150-10h)=1m (el cálculo nos da 131 personas) (hasta 132 pax) (cumple)

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación. **Abrirá** en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- prevista para el paso de más de 100 personas en edificios de uso docente
- prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada

## SI \_ 4 Instalaciones de protección contra incendios

### 1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios. Tabla 1.1.

- Extintores portátiles (ef. 21A-113B) a 15m de recorrido como máximo, desde todo origen de evacuación
- Bocas de incendio equipadas (BIE) a una distancia máxima de 5m de una salida de planta o de edificio y con un radio de acción de 25m (la superficie total construida supera los 2000m<sup>2</sup>)
- Sistema de alarma (la superficie construida supera los 1000m<sup>2</sup>)

## SI \_ 5 Intervención de los bomberos

### 1. Condiciones de aproximación y entorno

- Anchura mínima libre: 3.5m (cumple)
- Altura mínima libre: 4.5m (cumple)
- Capacidad portante del vial: 20kN/m<sup>2</sup>
- En tramos curvos, el carril de rodadura estará formado por unos radios mínimos de 5.30m y 12.50m, con una anchura libre para circulación de 7.20m (cumple)

### 1.2. Entorno de los edificios

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

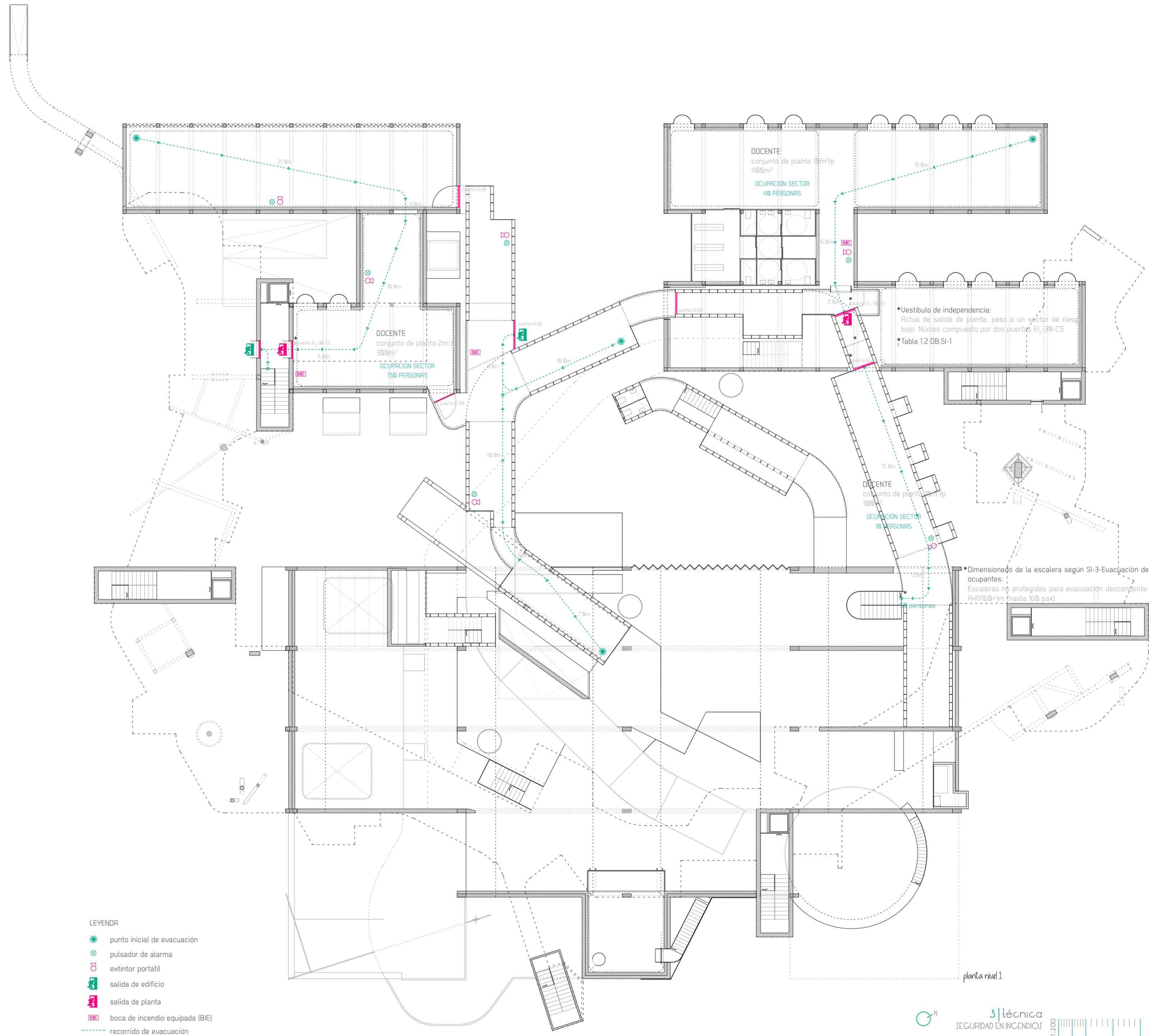
- anchura mínima libre 5 m
- altura libre de del edificio
- separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio

- edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m

## SI \_ 6 Resistencia al fuego de la estructura

### 3. Elementos estructurales principales. Tabla 3.1 (docente)

- Planta de sótano: R120
- Plantas sobre rasante (<15m de altura de evacuación): R60



- LEYENDA
- punto inicial de evacuación
  - ⊗ pulsador de alarma
  - ⊗ extintor portátil
  - ⊡ salida de edificio
  - ⊡ salida de planta
  - ⊡ boca de incendio equipada (BIE)
  - recorrido de evacuación

3 | técnica  
SEGURIDAD EN INCENDIOS  
PIC | SEGURIDAD OPORTUNIDADES  
CONSTRUILO CONSTRUIDO