

PRA-A0139

TITULO: **ESCUELA SUPERIOR DE ARTES ESCÉNICAS EN EL BARRIO DEL CARMEN (VALENCIA)**

AUTOR: **JAVIER SEBASTIÀ ROCHER**

TUTOR: **ANA NAVARRO BOSCH**

CURSO ACADÉMICO: **2017/2018 (TRABAJO FINAL DE GRADO)**



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA

1875

1876

1877

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

1. INTRODUCCIÓN

2. ARQUITECTURA Y LUGAR

2.1 ANÁLISIS DEL TERRITORIO.

- 2.1.1. Análisis histórico-evolución.
- 2.1.2. Análisis equipamientos
- 2.1.3. Análisis urbanístico

2.2 IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN.

- 2.2.1. Análisis del lugar. Estado Actual
- 2.2.2. Análisis del lugar. Espacio IDEO
- 2.2.3. Ideación. Implantación y Arquitectura.
- 2.2.4. Referentes.

2.3 EL ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0.

- 2.3.1. Idea del espacio exterior.
- 2.3.2. El elemento verde como elemento arquitectónico.
- 2.3.3. Elementos de urbanización.

3. ARQUITECTURA. FORMA Y FUNCIÓN.

3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL.

- 3.1.1. Organización funcional, usos.
- 3.1.2. Espacios servidores y servidos.

3.2 ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES.

- 3.2.1. Relaciones espaciales. Accesos, recorridos y circulaciones.
- 3.2.2. Relaciones espaciales. Estudio de la luz.

4. ARQUITECTURA. CONSTRUCCIÓN

4.1 MATERIALIDAD.

- 4.1.1. Envolvente Exterior.
- 4.1.2. Espacio Interior.
 - Revestimientos Verticales.
 - Pavimento.
 - Falsos techos.

4.2 ESTRUCTURA

- 4.2.0. Introducción
- 4.2.1. Seguridad Estructural
- 4.2.2. Acciones en la edificación (DB-SE-AE)
- 4.2.3. Cimentación
- 4.2.4. Materiales

4.3 INSTALACIONES

- 4.3.1. Electricidad y telecomunicaciones.
- 4.3.2. Iluminotécnica.
- 4.3.3. Climatización y ventilación
- 4.3.4. Saneamiento, fontanería y ACS.
- 4.3.5. Protección contra incendios.
- 4.3.6. Accesibilidad y eliminación de barreras.

4.4 JUSTIFICACIÓN DEL CODIGO TECNICO

- 4.4.1. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad
- 4.4.2. DB-SI Seguridad en caso de incendios

5. IMAGENES DE MAQUETA

MEMORIA GRÁFICA

0. Plano de emplazamiento

1. PLANOS GENERALES

- 1.1 Galería de instalaciones. Cota -7.90 m.
- 1.2 Sotano -1. Cota -4.20 m.
- 1.3 Planta baja. Cota 0.00 m
- 1.4 Planta primera. Cota +3.85 m.
- 1.5 Planta segunda. Cota +7.35 m.
- 1.6 Planta tercera. Cota +10.85 m.
- 1.7 Planta cuarta. Cota +14.35 m.
- 1.8 Planta cubierta. Cota +18.10 m.

2. ALZADOS

- 2.1 Alzado 1
- 2.2 Alzado 2
- 2.3 Alzado 3
- 2.4 Alzado 4

3. SECCIONES DEL EDIFICIO

- 3.1 Sección 1
- 3.2 Sección 2
- 3.3 Sección 3
- 3.4 Sección 4

4. SECCIONES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

- 4.1 Sección constructiva acceso principal
- 4.2 Sección constructiva pasarelas
- 4.3 Sección constructiva teatro
- 4.4 Detalle constructiva fachada lamas verticales

5. VISTAS ESPACIO PÚBLICO

- 5.1 Vista 1
- 5.2 Vista 2
- 5.3 Vista 3
- 5.4 Vista 4
- 5.5 Vista 5
- 5.6 Vista 6
- 5.7 Vista 7

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA



1. INTRODUCCIÓN
2. ARQUITECTURA Y LUGAR
3. ARQUITECTURA. FORMA Y FUNCIÓN.
4. ARQUITECTURA. CONSTRUCCIÓN
5. IMAGENES DE MAQUETA



I. INTRODUCCIÓN



I. INTRODUCCIÓN

El proyecto objeto de desarrollo está localizado en la Ciudad de Valencia, en el centro histórica de la ciudad, en el barrio de El Carmen.

El Carmen (en valenciano y oficialmente l El Carme) es uno de los barrios del distrito de Ciutat Vella, que conforma el casco histórico de la ciudad de Valencia. Es un barrio milenario, que creció entre dos murallas: la musulmana (siglo XI), construida por Abd al-Aziz ibn Amir, lo limitaba por el este; y la nueva muralla cristiana (siglo XIV) lo protegía por el oeste.

El barrio se caracteriza por sus calles estrechas propias del período histórico en el que se desarrolló, la edificación no es de gran altura y en su mayoría es residencial. Se trata de un barrio con gran cantidad de servicios sobre todo de hostelería y cuenta con una gran actividad.

En el barrio cuenta con su propia entidad, además de ser el centro histórico, en sus calles se respira arte y cultura. Esto se puede ver en todos los gratuitos presentes en las calles y en el espacio Ideo que se desarrolla en el solar objeto de la implantación. Por esto motivo, y con el objetivo de potenciar y poner en valor este espíritu creativo propio del barrio se considera oportuno el uso de escuela de artes escénicas que se propone. La ubicación exacta donde se implanta es en la plaza Tavernes de la Valldigna, entre la calle Alta, la calle Corona y la calle de Sant Dionís.



2. ARQUITECTURA Y LUGAR

2.1 ANÁLISIS DEL TERRITORIO.

- 2.1.1. Análisis histórico-evolución.
- 2.1.2. Análisis equipamientos
- 2.1.3. Análisis urbanístico

2.2 IDEA, MEDIO E MPLANTACIÓN.

- 2.2.1. Análisis del lugar. Estado Actual
- 2.2.2. Análisis del lugar. Espacio IDEO
- 2.2.3. Ideación. Implantación y Arquitectura.
- 2.2.4. Referentes.

2.3 EL ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA O.

- 2.3.1. Idea del espacio exterior.
- 2.3.2. El elemento verde como elemento arquitectónico.
- 2.3.3. Elementos de urbanización.



2.1 ANÁLISIS DEL TERRITORIO

2.1.1. Análisis histórico-evolución.

El centro histórico de Valencia es uno de los más grandes de Europa. La ciudad la fundaron los romanos en el año 138 a. C. bajo el nombre de "Valentia Edetanorum". Establecieron el Foro en la Plaza de la Almoina, lugar donde actualmente se ubica un museo donde visitar ruinas de aquella época. Llegaron los visigodos y poco tiempo después los musulmanes, residiendo en la capital del Turia desde el 714 hasta 1238, año en el cual Jaime I conquistó Valencia y les expulsó. Pese a haber sido desterrados en la actualidad observamos influencias arábigas en arte, recetas e incluso métodos de regadía que siguen vigentes siglos después.

Situado en el extremo oeste de la capital, el barrio queda delimitado al norte por la calle Quart que ejerce de frontera con el distrito del Carmen, al este por el del Mercado y al sur por el suave y sinuoso trazado del hospital. Finalmente por el oeste la calle Guille, de Castro. Cuya apertura se produce a raíz de la aprobación de los primeros planes de ensanche y de la demolición de las murallas en el siglo XIX.

Valencia fue fundada por los romanos en el año 138 a. C. bajo el nombre de Valentia, tierra de los valientes. Según el historiador romano Tito Livio fue un premio concedido a unos soldados recién licenciados. La ciudad se levanta sobre el denominado Centro Histórico y Barrio del Carmen, donde se encuentran muchos restos enterrados.

En la Plaza de la Almoina, pueden contemplarse los restos de la ciudad, que fue destruida durante la guerra entre Pompeyo y Sertorio. Hasta la época del emperador Octavio, Valencia estuvo abandonada. Durante los años siguientes la ciudad se repuebla, y se comienzan a construir edificios públicos e infraestructuras, como un puerto fluvial situado donde están hoy las Torres de Serranos.

1860 Menleón, Sancho y Calvo.



De la época visigoda son pocos los restos y las fuentes que se han encontrado. Lo único que queda se encuentra en el yacimiento de L'Almoina, junto a La Catedral de Valencia.

Más tarde, en el año 711, llegaban a Valencia los musulmanes, donde una nueva sublevación arrasa la ciudad en el año 778. Abd al Raman I construyó durante este período unos jardines, a los que llamó Russafa, que en actualidad el Barrio de Ruzafa se sigue llamando así. El nombre árabe de Valencia es Balansiya.

Tras una época de esplendor, y con la construcción de la muralla árabe por parte de Abd al-Aziz, apareció cierta inestabilidad en Valencia. El Cid Campeador, aprovechó la ocasión y echó a los árabes de la ciudad del Túria. Esto no duró mucho. En 1102 Valencia volvió a manos árabes.

Con la reconquista por parte del rey Jaime I en 1238, Valencia quedó libre y se fue repoblando con familias procedentes de Aragón y Cataluña. Con Jaime I, se promulgaron Els Furs, las leyes del Reino de Valencia y el Libro del Consolat de Mar, el más antiguo de los códigos de Derecho Marítimo.

Pedro el Cruel, atacó Valencia dos veces, por las guerras entre la Corona de Aragón y la Corona de Castilla. Valencia resistió ambas embestidas, y le fue concedida la doble L, por ser dos veces leal. Por eso el escudo de la ciudad lleva dos L.

En 1412 se firma el Compromiso de Caspe, y Fernando de Antequera se convierte en rey de la Corona de Aragón. De esta etapa destaca Vicente Ferrer, convertido en 1455 en San Vicente Ferrer, uno de los patronos de Valencia.

1884 Calvo Ferreres Arnau



El paisaje urbano de la parte del centro histórico está fuertemente caracterizado por la presencia de los recintos amurallados que protegían la ciudad y la irregularidad de la malla de alargadas calles estrechas paralelas entre sí. A los restos de origen árabe debe añadirse la muralla que en 1356 manda construir Pedro IV el Ceremonioso con motivo de la guerra con Pedro I el Cruel, rey de Castilla.

La muralla cristiana se finaliza en 1370 marcando un periodo de decadencia económico-política de la ciudad. La situación se agrava ya que a los desastres que padecen los habitantes como consecuencia del conflicto bélico, debe añadirse la primera gran pandemia del siglo XIV.

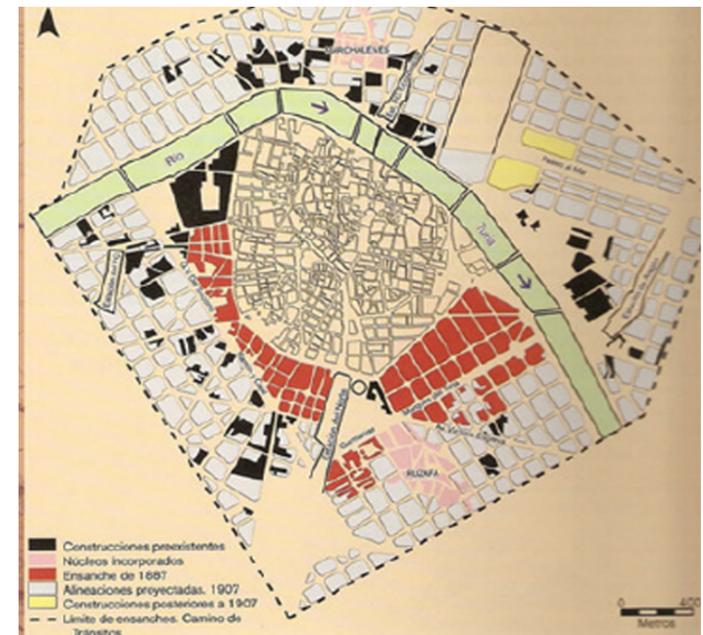
La ciudad reconquistada desplaza a los marginados por motivos religiosos, dando lugar a la formación de dos arrabales situados extramuros, la Judería y la Morería, que afectan socialmente de manera marginal al barrio.

La formación y desarrollo del barrio a principios del siglo XV está íntimamente ligada a la evolución de la industria sedera. La demografía, distribución social, tipología de la construcción e incluso la trama viaria están fuertemente influidos por esta actividad.

A diferencia de lo que sucede en otros enclaves de Ciudad Vella, la imagen conventual la aportan las arquitecturas religiosas (la Puridad, Santos Juanes...) que aparecen en los bordes y límites de la trama urbana.

La Ciutat Vella en su conjunto es entendida por los urbanistas como un tejido que debe ser protegido y considerado en gran parte Bien de Interés Cultural. Se acometen Planes de Rehabilitación Integral, como el Plan RIVA y se realizan amplios Catálogos de Protección

Sucesión de ensanches

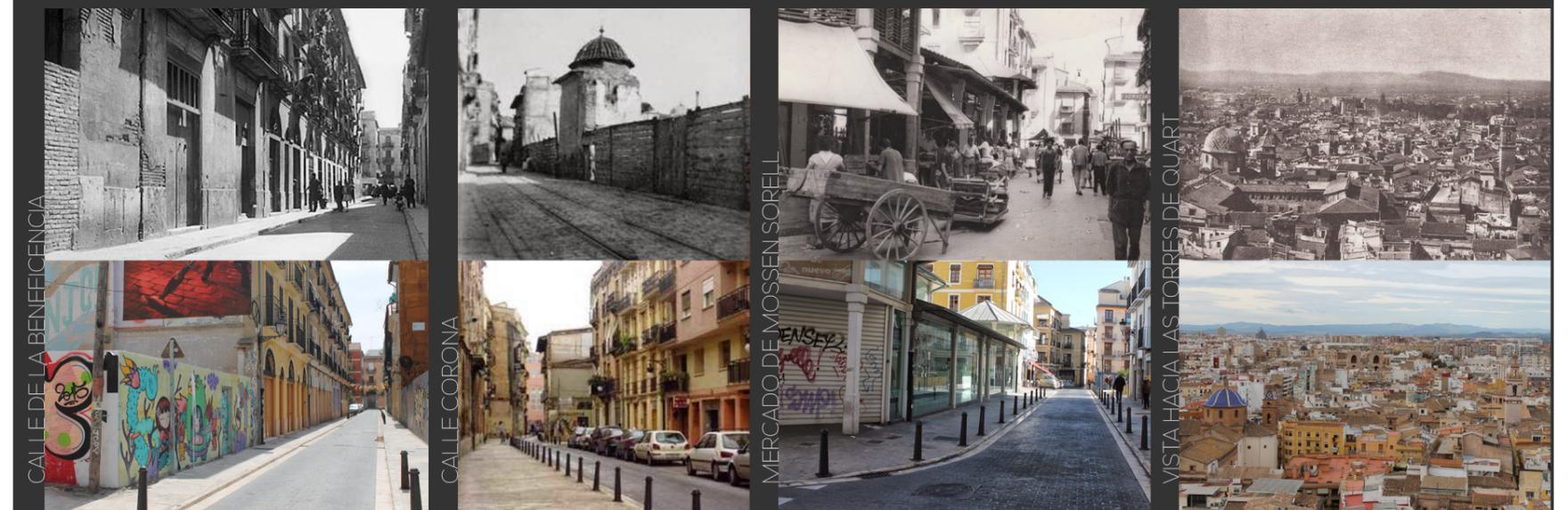


2.2 IDEA, MEDIO E MPLANTACIÓN.

2.2.2 ANALISIS EQUIPAMIENTOS



- Centros educativos
- Monumentos históricos
- Museos
- Edificios religiosos
- Otros



2.1 ANALISIS DEL TERRITORIO

2.1.3 ANALISIS URBANISTICO

En el presente esquema se realiza un estudio de las diferentes actuaciones urbanísticas, relacionadas con el pavimento que se han realizado en el centro histórico de la ciudad. Se diferencia por colores los diferentes pavimentos, texturas y materiales que se han detectado.

Como resultado se entiende que las diferentes urbanizaciones realizadas resultan en muchos casos operaciones inconclusas que no abarcan entornos completos de tejidos y calidad ambiental.

La heterogeneidad que caracteriza el centro histórico de la ciudad se agudiza con este tipo de planteamientos, carentes de toda unidad global.

A continuación se presenta un estudio fotográfico de 9 imágenes de las calles y pavimentos más representativos que se han encontrado.

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
|  | Granito |  | Plaqueta asfáltica - granito |
|  | Piedra caliza |  | Plaqueta asfáltica - piedra caliza |
|  | Adoquín cerámico |  | Hormigón insitu - piedra caliza |
|  | Hormigón impreso |  | Hormigón impreso - baldosa hidráulica |
|  | Granito - piedra caliza |  | Hormigón impreso - piedra caliza |
|  | Granito - asfalto |  | Baldosa hidráulica coloreada |
|  | Piedra caliza - adoquín hormigón |  | Adoquín hormigón - granito |
|  | Piedra caliza - asfalto |  | Asfalto - plaqueta asfáltica - granito |



C/ Historiador Chabás



C/Purísima



C/Calabazas



C/Beluga



C/Alta



C/ de la Paz



C/Avellanas



C/Nápoles y Sicilia

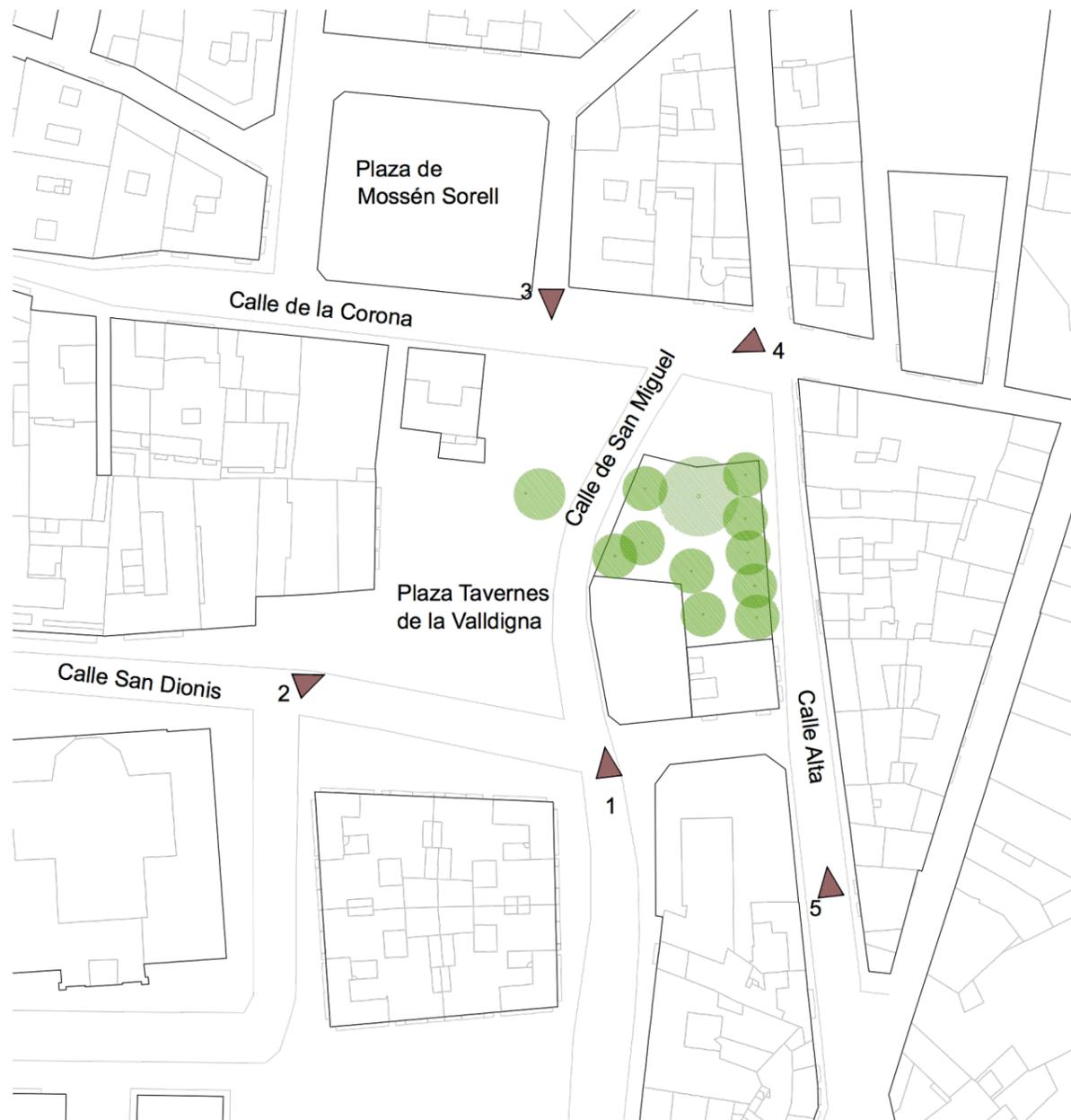


C/Moro Zeit



2.2 IDEA, MEDIO E MPLANTACIÓN.

2.2.1. ANÁLISIS DEL LUGAR. ESTADO ACTUAL



Vista 1 Calle de San Miguel



Vista 2 Calle de San Dionis



Vista 3 Calle de la Corona



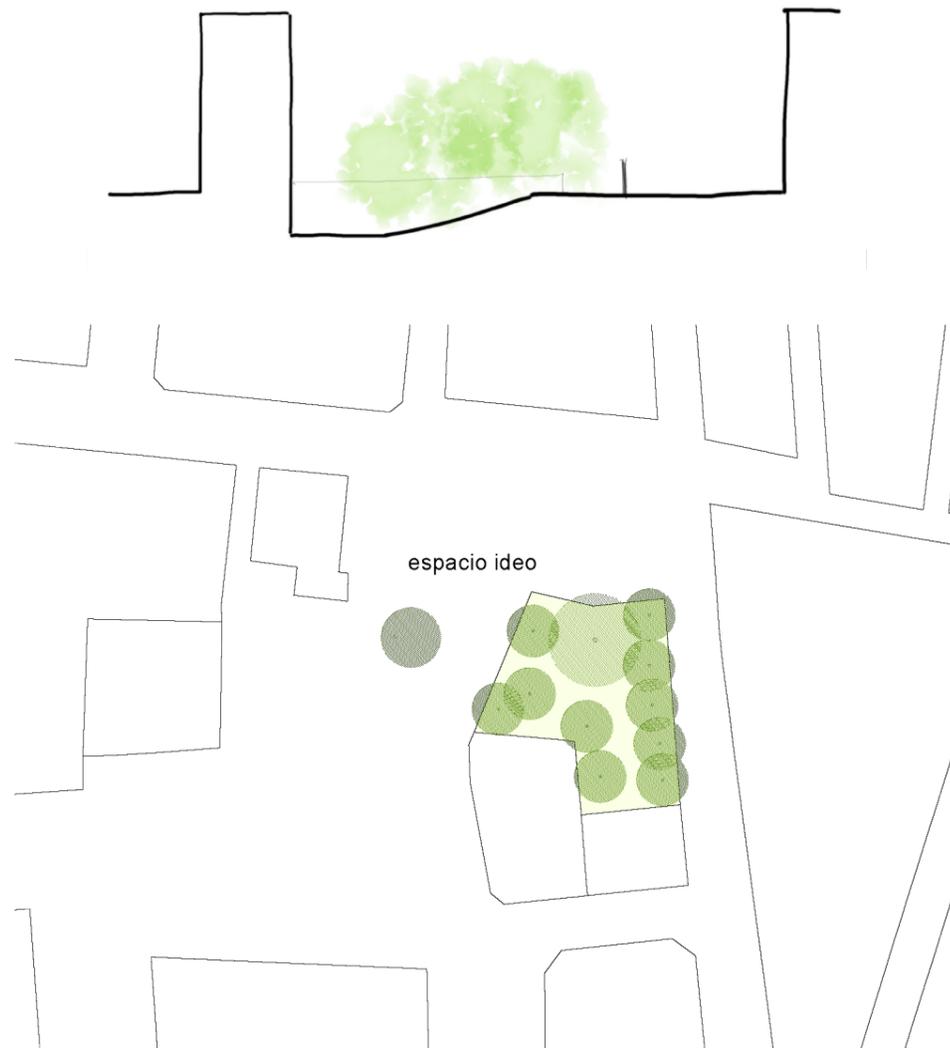
Vista 5 Calle Alta



Vista 4 Esquina Calle Alta-Corona

2.2 IDEA, MEDIO E MPLANTACIÓN.

2.2.2. ANÁLISIS DEL LUGAR. ESPACIO IDEO



"... El espacio IDEO ha vuelto a ser el PUNTO DE ENCUENTRO del festival cuando caía el Sol. Todas las noches actuaciones de música en directo, poesía o DJs amenizaban la velada..."



2.2 IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN.

2.2.3. IDEACIÓN, IMPLANTACIÓN Y ARQUITECTURA

La idea del Proyecto nace a partir del espacio Ideo, su principal función es generar espacios escénicos, en el festival Intramurs. El barrio y el resto de personas tenemos la suerte de poder disfrutar de este espacio durante el festival y la desgracia de no poder hacerlo durante el resto del año ya que una vez termina el festival el espacio permanece cerrado. Era necesario incorporar este espacio en mi Proyecto.

Lo que también tenía muy claro, que la Escuela Superior de Artes Escénicas que quería proyectar no era una escuela convencional, de puertas hacia adentro. Los usuarios del barrio también deberían disfrutar de ella y conseguir de esta manera dinamizar el barrio.

Para ello era necesario que el centro de la actual plaza se convirtiera en el corazón del Proyecto y estuviera vinculado al Espacio Ideo. Uno de los problemas iniciales que me encontré fue el Programa de la Escuela, como podía adaptarme a la plaza sin desvirtuar la idea inicial y sobre todo como la volumetría de la escuela no se fuera de escala.

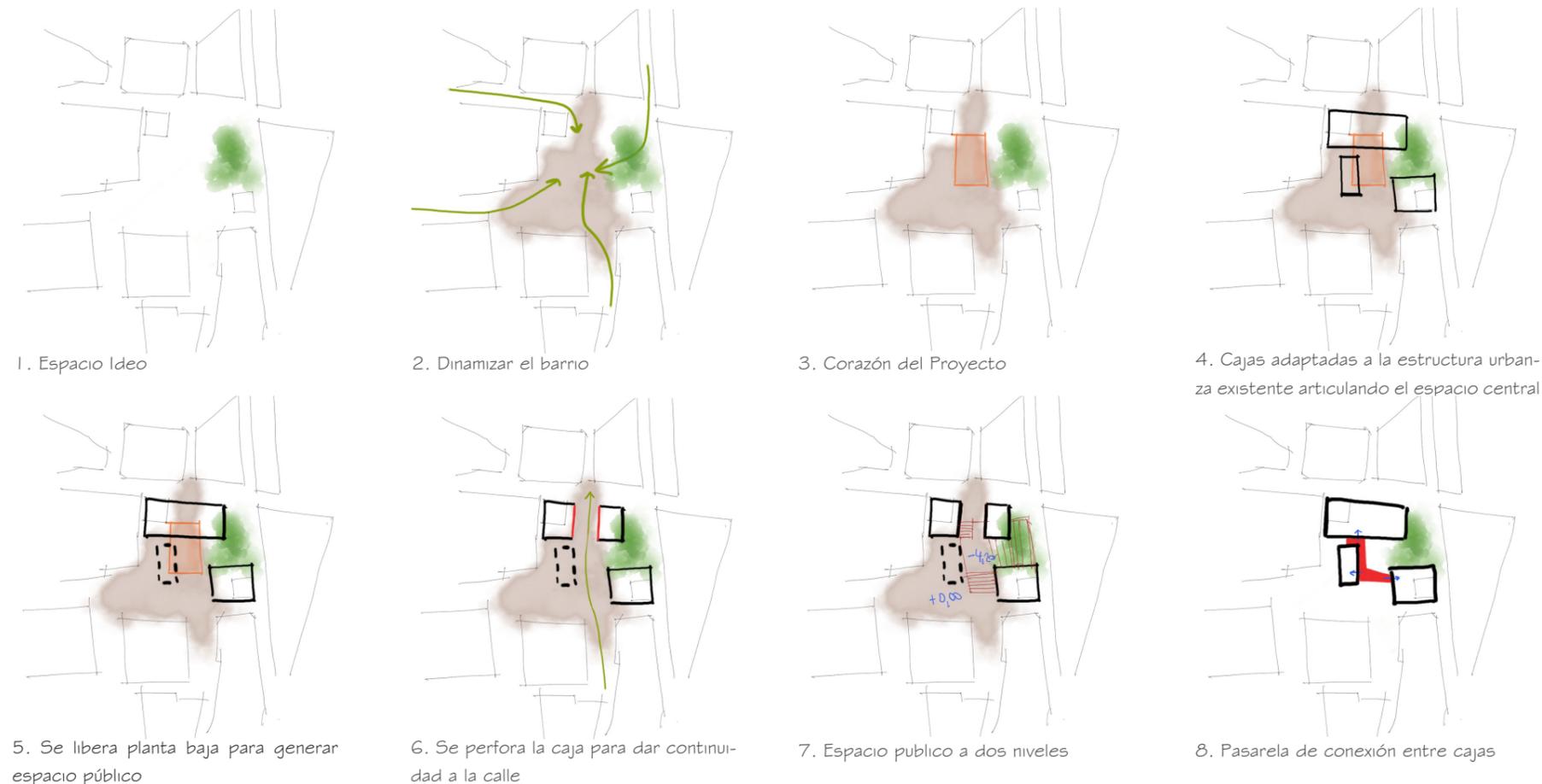
Analizando diferentes propuestas, llegué a la conclusión que utilizando tres cajas que se adaptaban a la estructura del barrio y se articulan entre ellas, mantenía el corazón del Proyecto y a su vez.

vinculaba a cada una de ellas las necesidades del Programa.

La caja más grande enfrentada a la Plaza de Mosén Sorell contiene todo el programa vinculado al teatro (camerinos, talleres de vestuario y caracterización) y zona departamental y despachos. En la caja mediana alienada a la calle Baja están situadas las aulas teóricas, de interpretación y expresión. Ambas tienen el acceso principal por la plaza; aunque se diferencian los accesos en planta baja, acceso al teatro y acceso a la escuela. La caja más pequeña contiene el aula/taller de danza y acrobacia y los vestuarios. La conexión entre ellas se produce en las plantas superiores mediante pasarelas.

Para que el espacio público no fuera solamente el intersticio entre las cajas se liberan las plantas bajas de la caja de bailes y se perfora la caja del teatro consiguiendo la fluidez del mismo y a su vez continuar, como está en la actualidad, la calle de San Miguel, conectando directamente con el Mercado de Mossén Sorell.

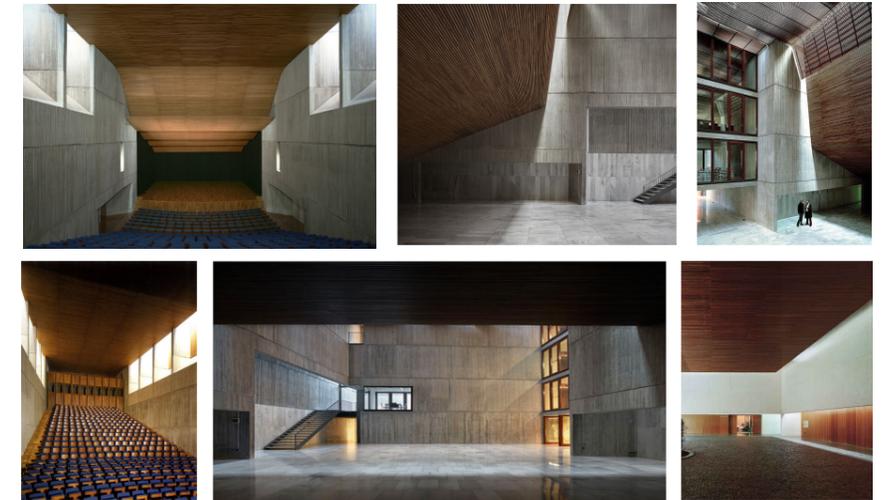
Para poder vincular el espacio ideo y el programa de la Escuela se plantea el espacio público en dos niveles, relacionando estos mediante gradas, escaleras y rampas.



2.2.4. REFERENTES.

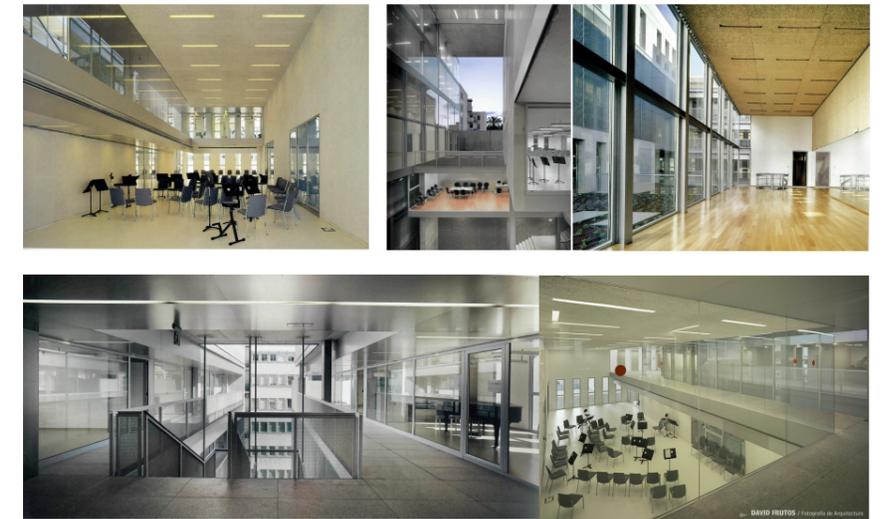
CENTRO CULTURA EL MUSICAL EDUARDO DE MIGUEL ARBONÉS

Materialidad, trabajo en sección y juego con la luz.



CONSERVATORIO DE MÚSICA Y DANZA DE IBIZA Y FORMENTERA ALFEDO PAYA

Transparencia, conectividad, y espacios fluidos.



VIVIENDAS EXPERIMENTALES, ELISA VALERO.

Tratamiento del hormigón, de las zonas exteriores.



2.3 EL ENTORNO. CONSTRUCCION DE LA COTA 0.

2.3.1. IDEA DEL ESPACIO EXTERIOR.

El espacio exterior se plantea como un espacio de reunión para el barrio y como se ha comentado anteriormente, nace del solar Ideo. Con esto se pretende mantener vivo el espíritu creativo del barrio.

Se plantea una plaza a cota -4.20m que cuenta con tres accesos, uno desde cada calle.

Estos accesos se plantean también como zonas de estancia y de contemplación del espacio inferior. El acceso que se produce por la calle alta, se trabaja manteniendo la pendiente del solar Ideo, reutilizándolo como zona verde en la que se introduce de forma sutil las rampas con pavimento noble que permiten el acceso a la plaza. Se plantean estas rampas intercaladas con bancos para fomentar el uso de estancia.

Los otros dos accesos, uno desde la plaza y el otro por la calle Corona, se resuelven con gradas escalonadas, que permiten la baja al espacio y también una zona de estancia.

RECORRIDO PEATONAL-CONEXIONES.

Se busca que el edificio este totalmente comunicado con el barrio, planteando entradas y pasos por todos los lados. Con la implantación se consigue una conexión completa tanto accesible como visual desde todos los viales.

Con la actuación se peatonaliza la calle de Sant Dionís y se consigue una gran plaza a cota 0 por la que se producen los dos accesos principales.

Ocurriendo estos dos accesos a través de la planta baja de la caja teatro y caja teórica. Se cuenta también con varios accesos secundarios. Uno desde la calle Corona, a la caja teatro, por la que entra el personal tanto de servicios como actores. Desde este acceso se tiene conexión con los camerinos y las bambalinas del teatro.

Otro acceso que se plantea desde esta calle es el que conecta directamente con la recepción. Este acceso se propone para el público del teatro. El acceso que se concibe para los alumnos es el que se realiza desde la cota 0, por la plaza, a la caja teórica. Desde el mismo, se llega a los usos de escuela propiamente dichos.

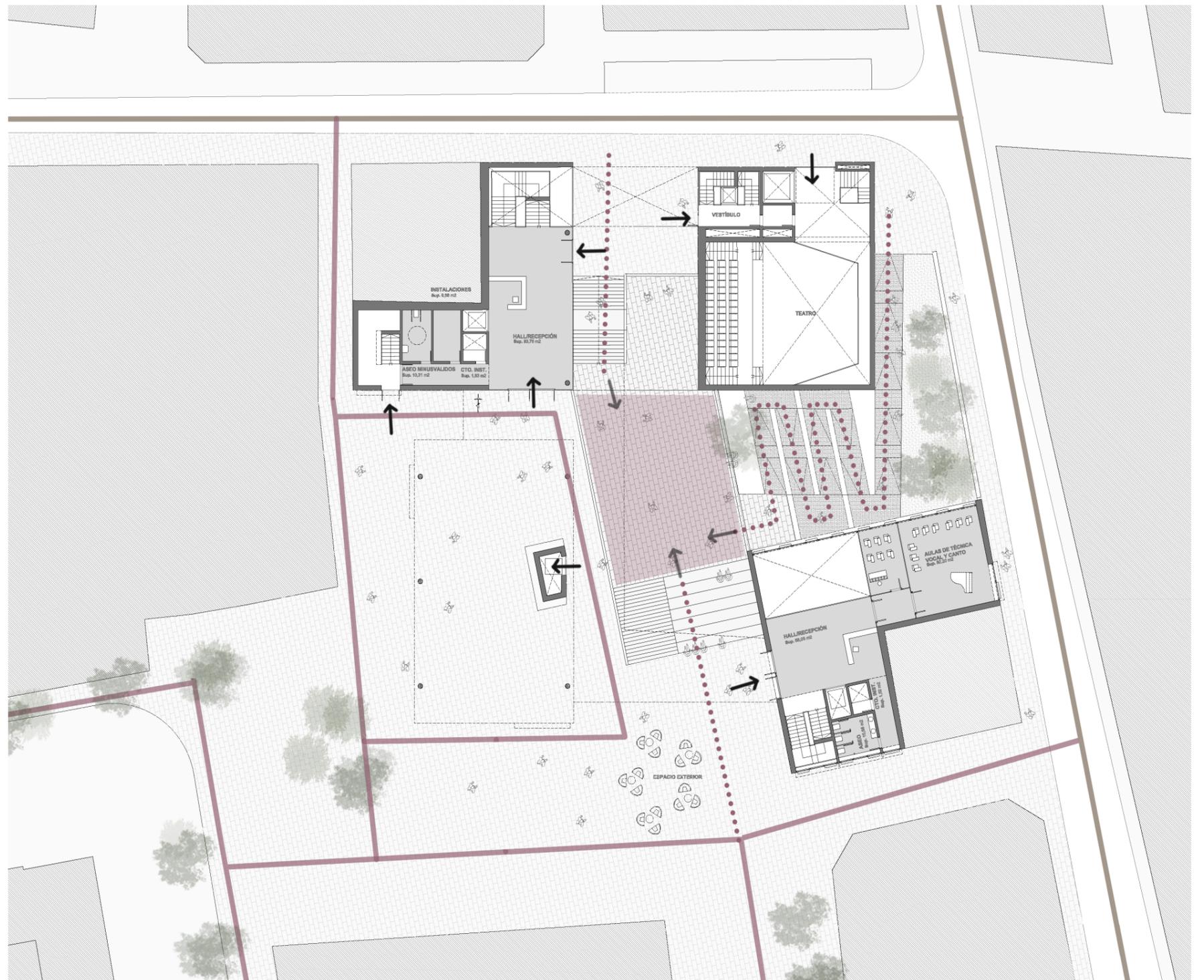
Se propone un acceso para minusválidos o personas con capacidad de reducidas, al espacio exterior de cota -4.20m, a través de la plaza con un ascensor. Con este ascensor, solo se puede bajar a la planta sótano.

RECORRIDO RODADO.

Alrededor del edificio existen dos vías rodadas que se mantienen, la calle Alta y la calle Corona. Desde esta última se prevé el acceso de servicios y carga y descarga de material.

■ Espacio exterior público de encuentro
— Recorrido peatonal
— Recorrido rodado

→ Accesos a edificio
... Circulación/estancia



2.3 EL ENTORNO. CONSTRUCCION DE LA COTA 0.

2.3.2. EL ELEMENTO VERDE COMO ELEMENTO ARQUITECTONICO.

El proyecto se plantea entorno al espacio público, entendiendo este como elemento principal en el diseño.

Los volúmenes buscan general un espacio público acotado pero a su vez integrado, amable, conectado y visible.

El barrio del Carmen no destaca por la cantidad de vegetación que está presente en el mismo, las calles son muy sombrías, debido a su origen histórico, con gran humedad y poca sección, por lo que se considera interesante mantener los árboles presentes en este espacio, ya que son los únicos existen actualmente en esta plaza.

Estos árboles son gran porte, muy interesantes con unos troncos extensos que nacen desde a cota más baja. Para aprovecharlos se plantea mantener algunos de estos árboles y se genera una zona verde entorno acompañando la baja en rampa, integrando alrededor de estos árboles. Estos elementos se mantienen presentes en el proyecto.

No se plantea una cubierta ajardinada ya que esto supondría incrementar la sección de la cubierta, y el peso propio del edificio de forma innecesaria.

2.3.3. ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN.

-PAVIMENTOS

P1_Pavimento de baldosa de granito de 60x30cm, 3cm espesor

P2_Losa cespced modelo Checker block 10cm espesor, Escofert



-MOBILIARIO URBANO

M1_Banco Longo Escofet. 2008 Serie Manuel Ruisánchez. Banco lineal de Hormigón armado beige. Decapado. Madera de pino nórdico Tratado al autoclave. Simplemente apoyado.

M2_Papelera, Santa cole Ramblal
Papeleras de planta elíptica, robusta y de gran sobriedad realizada con acero galvanizado y pintado. De fácil instalación y apropiada para espacios urbanos.



-LUMINACIÓN.

L1_Luminaria baldosa iluminación

L2_Luminaria Puntual Empotrable en muro Light Up Earth iGuzzini



- L2_Luminaria Puntual Empotrable en muro Light Up Earth iGuzzini
- M2_Papelera, Santa cole Ramblal
- M1_Banco Longo Escofet.
- L1_Baldosa iluminación empotrada en suelo
- ▨ P1_Pavimento de baldosa de granito de 60x30cm, 3cm espesor
- ▨ P2_Losa cespced modelo Checker block 10cm espesor, Escofert
- ▨ Tierra vegetal



3. ARQUITECTURA. FORMA Y FUNCIÓN.

3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL.

3.1.1. Organización funcional, usos.

3.1.2. Espacios servidores y servidos.

3.2 ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES.

3.2.1. Relaciones espaciales. Accesos, recorridos y circulaciones.

3.2.2. Relaciones espaciales. Estudio de la luz.



3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL.

3.1.1. ORGANIZACIÓN FUNCIONAL. USOS.

Como se ha comentado anteriormente, el proyecto se distribuye en 3 cajas y en dos plantas sótanos y 4 sobre rasante. La caja que vuelca a la calle corona, es la caja del teatro. La que vuelca a la calle alta, es la caja teórica y la última, que recae a la plaza corresponde con la caja de baile.

En la planta sótano -2, se encuentra una galería destinada a instalaciones. En la planta sótano -1, a cota -4.20m, vinculada con el espacio público a esta misma cota. Se colocan los usos más públicos, de cafetería, sala de exposiciones, camerinos y espacio multiusos para el barrio con un acceso independiente.

La planta baja aparece el teatro y su acceso principal, el hall con la recepción y las primeras aulas de técnica vocal y canto.

En la planta primera ya se empieza a desarrollar el programa formativo y educación tipo, como aulas de interpretación, el foyer del teatro y aulas de dando y acrobacias.

PLANTA SOTANO -2

- Cuartos de instalaciones y contadores
- Núcleo de comunicación vertical
- Galería de instalaciones

PLANTA SOTANO -1

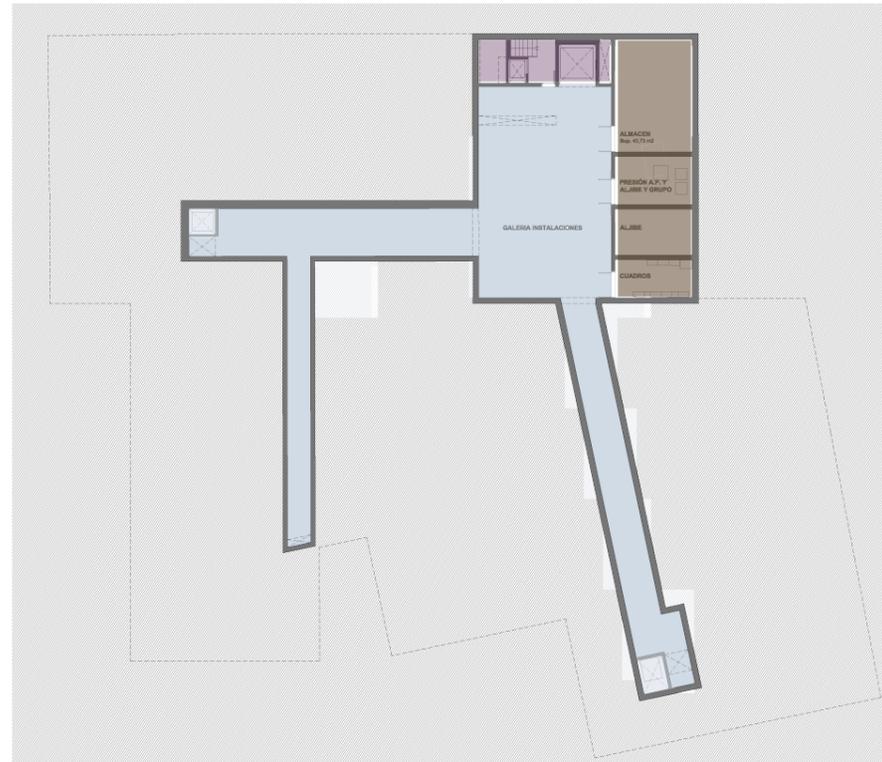
- Camerinos
- Sala exposiciones
- Núcleo de comunicación
- Aseos
- Instalaciones
- Aulas proyecciones y multiusos
- Cafetería

PLANTA BAJA

- Aula de técnica vocal y canto
- Teatro
- Núcleo de comunicación
- Aseos
- Instalaciones
- Hall/Recepción

PLANTA I

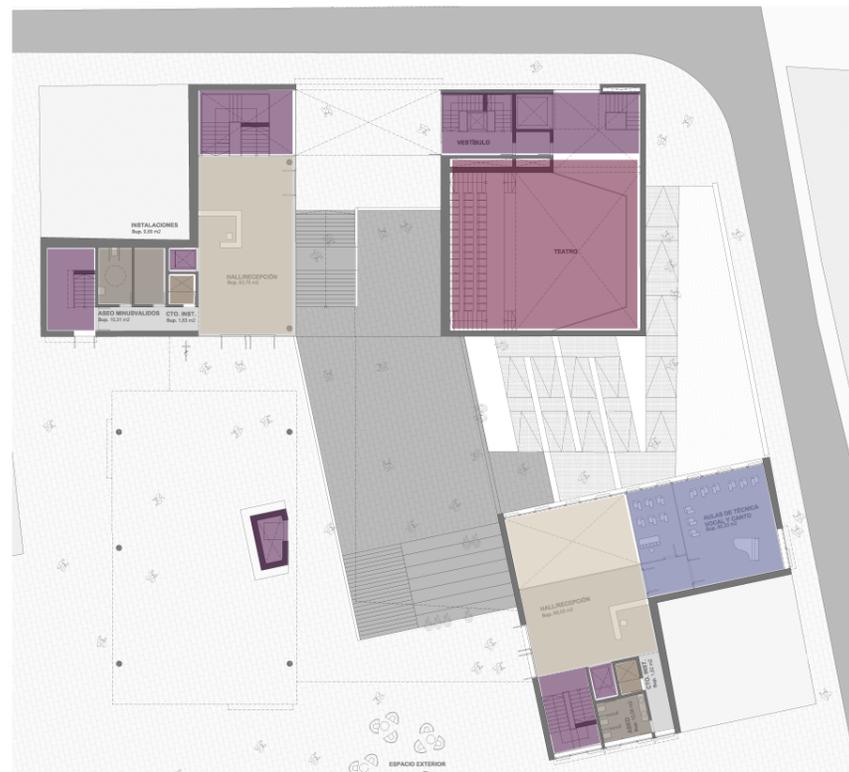
- Teatro
- Aula interpretación I
- Núcleo de comunicación
- Foyer teatro
- Pasarela comunicación
- Aula/taller de danza y acrobacia
- Instalaciones.
- Aseos
- Aula teórica I



PLANTA SOTANO -2



PLANTA SOTANO -1



PLANTA 0



PLANTA I

3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL.

3.1.1. ORGANIZACIÓN FUNCIONAL. USOS.

En la planta 2, en la caja teatro, aparece el teatro, la sala técnica del mismo, la caja escénica y un aula de ensayo vinculada al teatro. Esta caja se conecta con las otras dos a través de una pasarela exterior que se plantea, volcada al espacio público central, que además funciona de espacio contemplativo. En las otras dos cajas, se colocan aulas de danza y acrobacia vinculada a los vestuarios con taquillas, aulas teóricas y sus correspondientes espacios tanto de aseos como instalaciones,

Tanto en la planta tercera como la cuarta se continúa desarrollando el programa de escuela. En la planta tres, se coloca el taller vestuario y caracterización y demás aulas teóricas. En esta planta, los bloques se conectan también a modo de pasarela.

En la planta cuarta, se coloca el uso administrativo y docente, tanto de secretaria como de despachos y dirección.

PLANTA 2

- Teatro
- Aula interpretación 2
- Núcleo de comunicación
- Vestibulo
- Pasarela comunicación
- Aula/taller de danza y acrobacia
- Instalaciones.
- Aseos
- Aula teórica 2



PLANTA 2



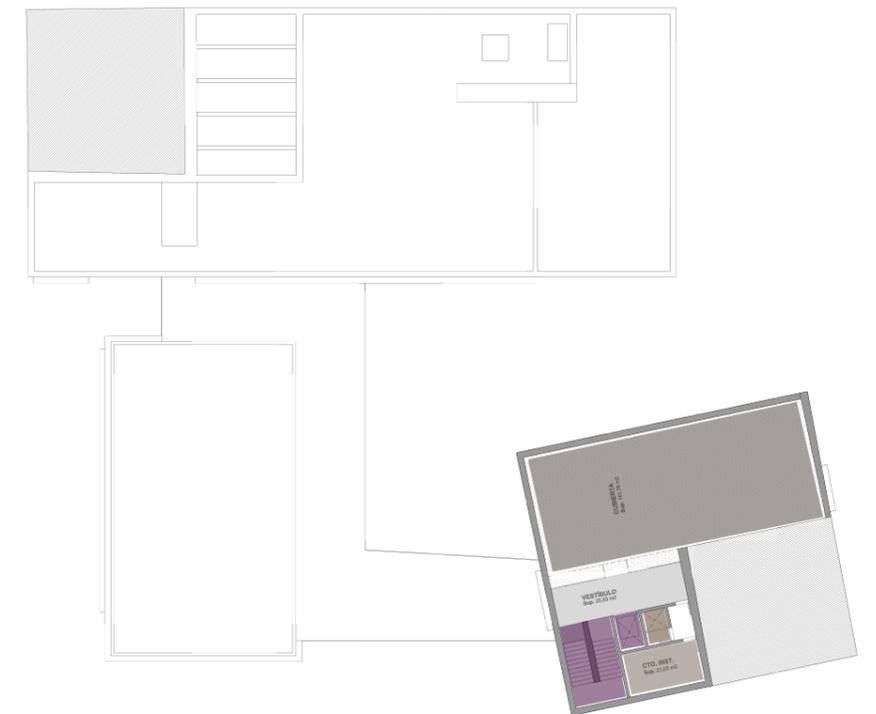
PLANTA 3

PLANTA 3

- Taller de vestuario y caracterización
- Núcleo de comunicación
- Aseos
- Instalaciones
- Pasarela comunicación
- Aula interpretación
- Cubierta
- Aula teórica



PLANTA 4



PLANTA CUBIERTA

PLANTA 4

- Secretaría, despachos departamentales y dirección
- Núcleo de comunicación
- Aseos
- Instalaciones
- Pasarela comunicación
- Aula interpretación
- Cubierta
- Aula teórica

PLANTA CUBIERTA

- Cubierta
- Instalaciones
- Núcleo de comunicación

3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL.

3.1.2. ESPACIOS SERVIDORES Y SERVIDOS.

A continuación se analiza la propuesta desde el punto de vista de espacios servidores y servidos, de los volúmenes insertados en la plaza.

Como concepto general los espacios servidos se colocan recayendo a la plaza central proyectada para conectar los espacio visualmente con la misma. Por lo tanto los espacios servidores se colocan recayendo a los viales tanto rodados como peatonales o se implantan adosados a las preexistencias.

Como elementos servidores comunes a todas las plantas, se tienen los núcleos verticales, los aseos e instalaciones que se plena como una caja que contiene estos tres elementos. Ahora pasamos a comentar el desarrollo realizado en cada planta.

La planta sótano -2, se entiende como una planta servidora que contiene todos los elementos de instalaciones necesarios a excepción de los que son necesarios encada planta.

La planta sótano -1, se trabaja siguiendo ese concepto general de abrir todos los espacios servidos al espacio público y los espacios servidores a los muros de sótano, como se puede ver claramente en los esquemas.

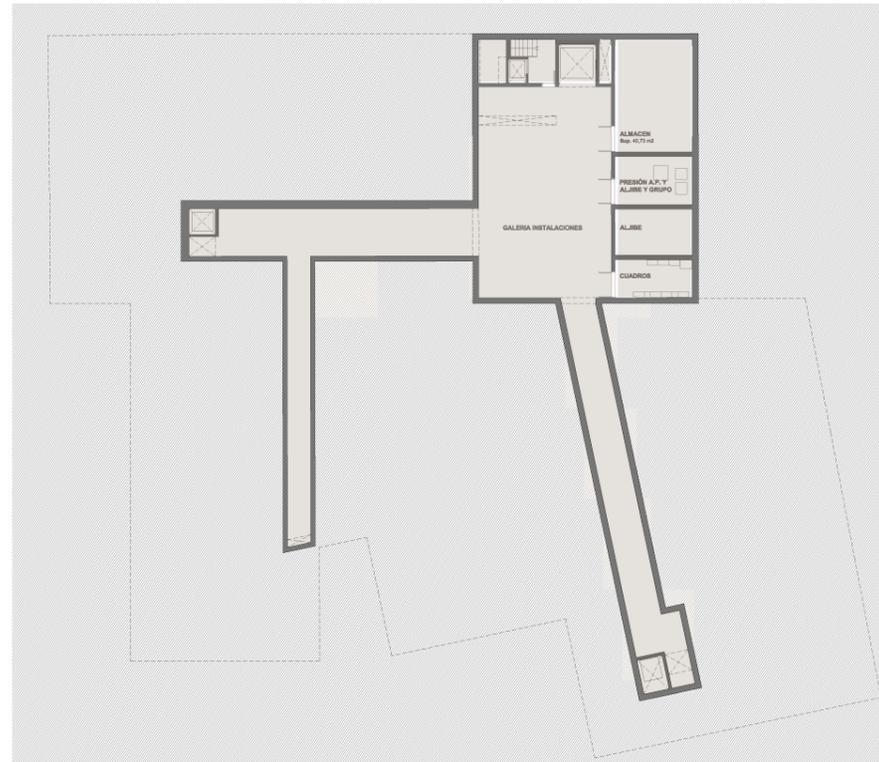
La planta baja convive con preexistencias. La relación con las mismas se concibe desde adosar los elementos servidores. En el caso de la caja de baile, se colocan los elementos de comulación, aseos recepción.

La caja teórica se plantea también adosando los esa ocios servidores a la preexistencia y colocando los espacios servidos también adosados pero estos vinculados al espacio público interior.

La planta primera se desarrolla también con la misma concepción. La caja teatro se coloca el teatro recayendo también al espacio público central y los espacios servidores a la calle corona.

Para la distribución de la caja teórica se sigue el mismo criterio comentado para ella en la planta anterior. Con respecto a la caja de baile, esta se desarrolla con una doble altura en el espacio de aula taller de danza. Esta aula tiene acceso directo a los estuarios con el objetivo de facilidad funcional para os alumnos.

- Espacios servidos.
- Espacios servidores.



PLANTA SOTANO -2



PLANTA SOTANO -1



PLANTA 0



PLANTA I

3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL.

3.1.2. ESPACIOS SERVIDORES Y SERVIDOS.

El planteamiento de los espacios servidores y servidos que se ha trabajado para las plantas segunda, tercera, cuarta y cubierta son similares a las del resto de las plantas inferiores.

Empezamos comentando la planta segunda. La caja teatro se dispone con los espacios servidores ordenando la preexistencia y el núcleo de comunicación se coloca en la esquina con la calle Corona.

Se sigue teniendo la presencia del teatro en esta planta, con la caja escénica necesaria para el correcto funcionamiento del teatro, las bambalinas las actuaciones. Las cajas teóricas y de baile se mantienen de la misma manera que la planta inmediatamente inferior.

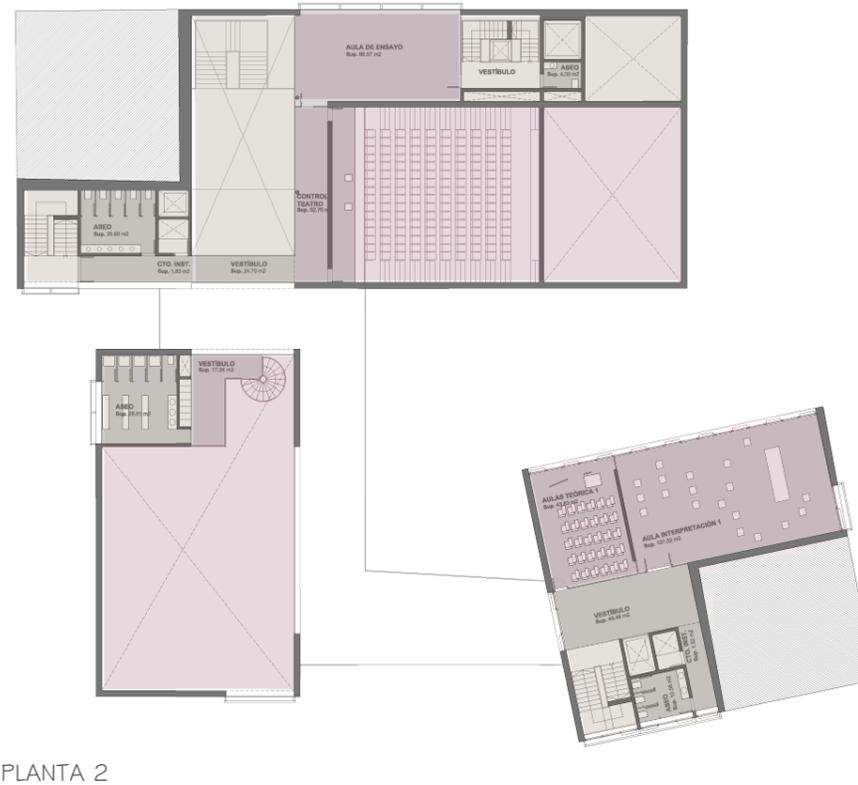
En la planta 3, desaparece la caja de baile, este ya no tiene planta de usos, solo aparece su cubierta. Si tiene presencia las otras dos cajas. Estas dos se conectan con un espacio servidor que es la pasarela.

El planteamiento de la caja teórica es el mismo que en su planta inmediatamente inferior, conteniendo un núcleo de comunicación, aseos e instalaciones y el resto del espacio de aulas.

En la planta cuarta siguen apareciendo estos dos volúmenes y la distribución es igual que en la planta anterior.

La última planta, que es la cubierta, solo alberga un espacio de estalaciones.

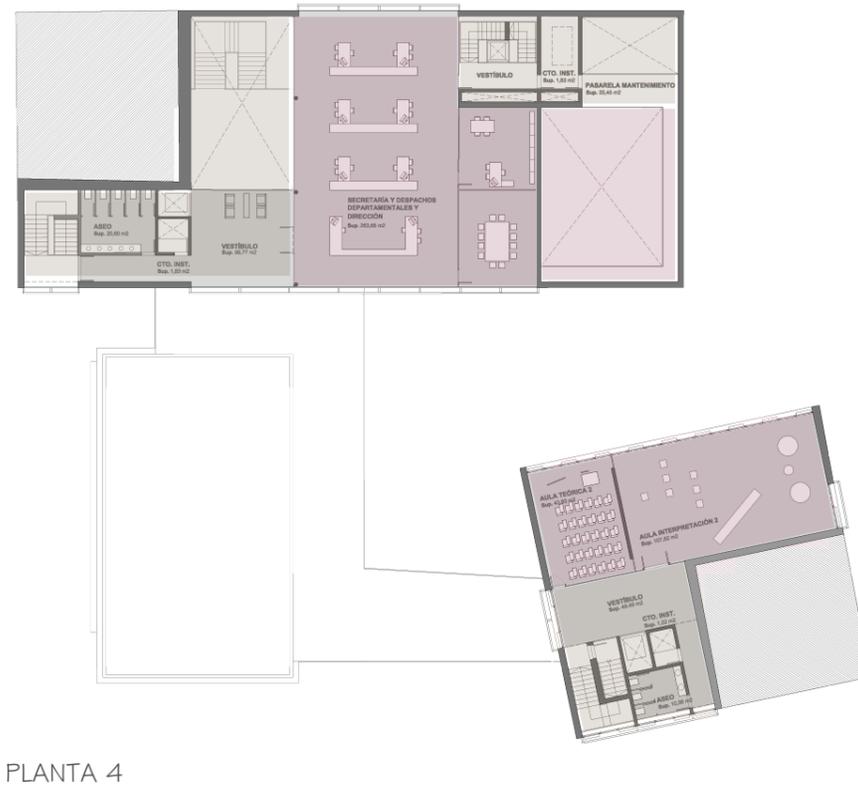
Como comentario general, con esta distribución de usos se consigue conectar los usos con el espacio público generado y responde a las medianeras de las preexistencias con las que se cuentan.



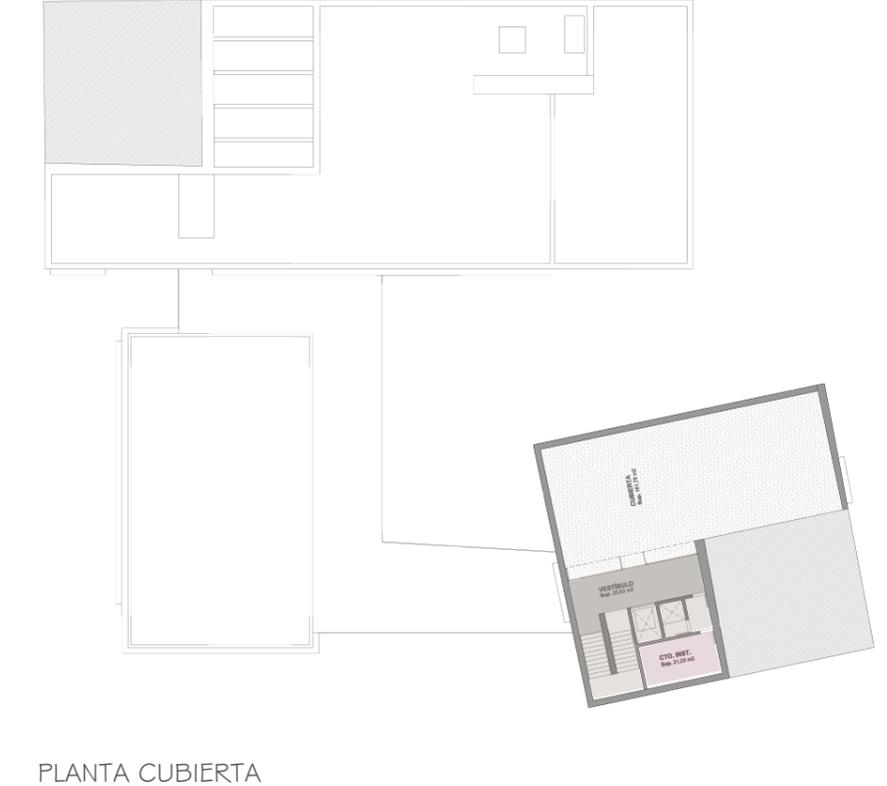
PLANTA 2



PLANTA 3



PLANTA 4



PLANTA CUBIERTA

■ Espacios servidos.
■ Espacios servidores.

3.2 ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES.

3.2.1. RELACIONES ESPACIALES. ACCESOS, RECORRIDOS Y CIRCULACIONES.

Con respecto a la planta segunda, donde ya no hay presencia de la pasarela que conecta las tres cajas, estas siguen contando con su núcleo de comunicación vertical.

En el caso de la caja de baile, se coloca una escalera de caracol que conecta sus dos plantas, ya que se trata de un único uso común gran doble altura que dota al espacio de interés y además permite el uso correcto del espacio. Por tanto aquí se diferencia el uso de cada caja, existiendo en la caja del teatro un núcleo que comunica los usos del mismo, siendo una escalera la de evacuación de incendios y la otra de acceso de actores.

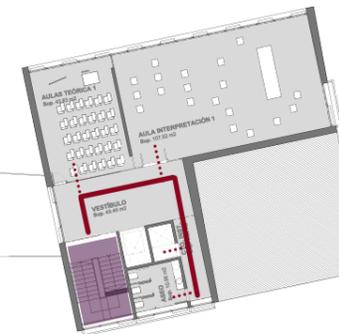
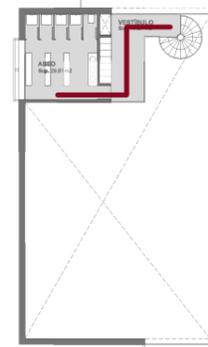
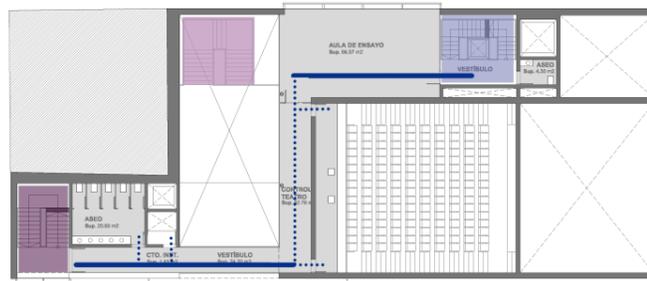
El funcionamiento de los recorridos y circulaciones de la caja teórica es igual que el de las plantas inferiores, con un núcleo vertical y el acceso directo a las aulas.

En el caso de la planta tercera ya vuelve a aparecer la pasarela que conecta las cajas, con esto se consigue una conexión de los alumnos de las aulas teóricas con el taller de vestuario.

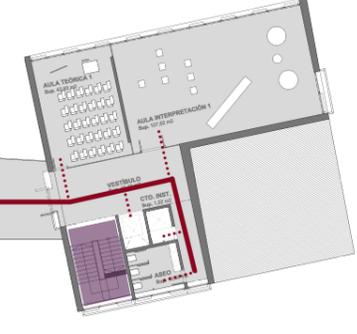
Con respecto a la planta cuarta, el funcionamiento de esta vuelve a ser autónomo para cada caja. Albergando la caja teatro, los usos admirativos, estos acceden con el núcleo de comunicación del personal, siendo el que encuentra vinculado con la planta baja a través de un acceso secundario.

la caja teórica continua con su mismo funcionamiento.

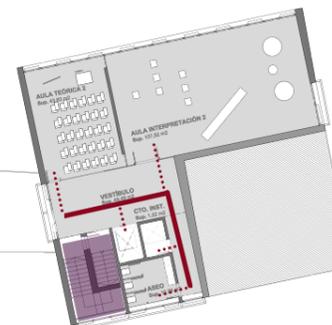
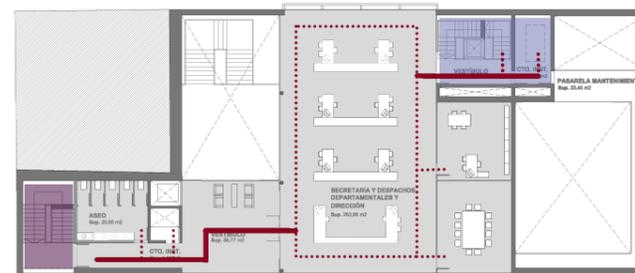
Con respecto a la planta cubierta, solo cuenta con un núcleo de comunicación vertical que sube para permitir acceso a la cubierta y a zonas destinadas a instalaciones.



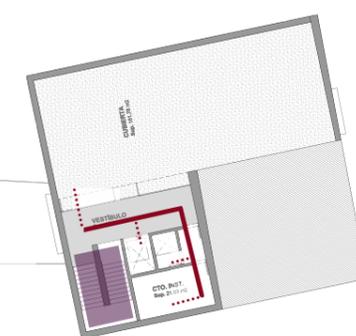
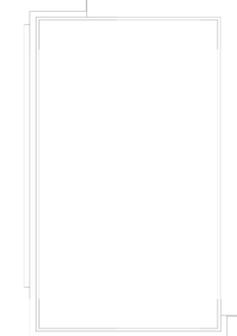
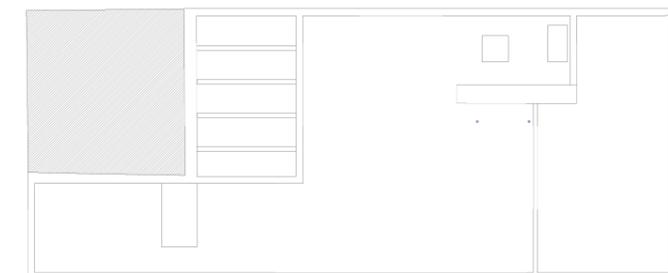
PLANTA 2



PLANTA 3



PLANTA 4



PLANTA CUBIERTA

- Circulación principal escuela
- Circulación principal teatro
- Circulación espacio público exterior
- Circulación secundaria escuela
- Circulación secundaria teatro
- Accesos principales.
- Accesos secundarios.
- Salida evacuación incendios
- Acceso personal y camerinos
- Acceso bambalinas
- Acceso público
- Núcleo vertical de comunicación bambalinas
- Núcleo vertical de comunicación alumnos.
- Núcleo vertical de comunicación caja escénica y bambalinas
- Núcleo vertical de comunicación personal y camerinos.

3.2 ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES.

3.2.2. RELACIONES ESPACIALES. ESTUDIO DE LA LUZ.

Dado en el lugar en el que nos encontramos, y la importancia tanto de la luz como de la sombra debido al clima de la zona, debemos tener en cuenta en el estudio de la luz de cómo afecta y contribuye en nuestro proyecto.

Se estudia la luz desde dos puntos de vista:

1_ La orientación y su correspondiente proyección solar que proporciona oportunidades de filtros de luz y juego con la misma.

2_ La luz como elemento arquitectónico, usada para ambientar el espacio, para transmitir sensaciones.

Desde los planteamientos iniciales del proyecto, se entienden la fachada norte con aperturas acristaladas y protegidas con celosías por una cuestión meramente de privacidad, ya que los edificios colindantes están muy cercanos.

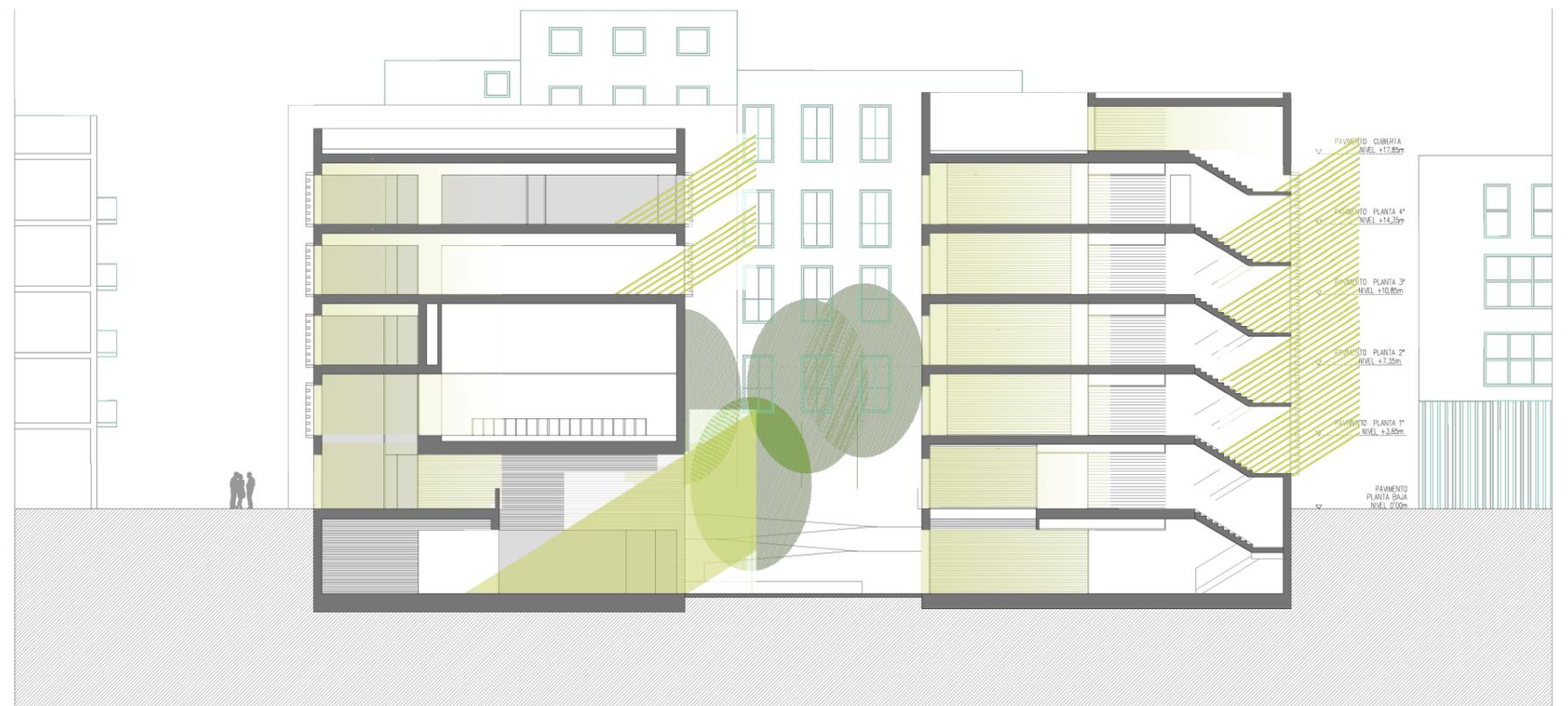
En relación al resto de las fachadas, se proyectan también con grandes aperturas acristaladas pero protegidas con celosías en función de su correspondiente orientación. En el caso de los espacios que vuelcan a fachada norte, pero recayentes al espacio público central, están se considera que no requieren celosía como protección solar y se mantienen los paños acristalados al descubierto, permitiendo una conexión visual directa y limpia.

En el caso de la fachada sur, se trabaja con una celosía de lamas horizontales y en el caso de las fachadas oeste u este, con celosías de lamas verticales. Con ellas se pretende conseguir la entrada de radiación solar en invierno y protegerse de la misma en verano, pero manteniendo un nivel de iluminación adecuado. Con estas celosías se consigue además un filtrado de la luz que tamiza el ambiente interior.

Con respecto a la organización de usos, las aulas se colocan volcando a la fachada norte con el objetivo de que cuenten con la iluminación natural constante y uniforme característica de esta orientación y adecuada al uso educativo.

El foyer del teatro se proyecta con lucernarios horizontales superiores con lo que cuenta con una iluminación cenital conforme se muestra en esta sección.

Esta luz discurre por los muros llega hasta la planta baja a través de las dobles alturas.



Sección transversal.



Sección longitudinal.

4. ARQUITECTURA. CONSTRUCCIÓN

4.1 MATERIALIDAD.

- 4.1.1. Envoltente Exterior.
- 4.1.2. Espacio Interior.
 - Revestimientos Verticales.
 - Pavimento.
 - Falsos techos.

4.2 ESTRUCTURA

- 4.2.0. Introducción
- 4.2.1. Seguridad Estructural
- 4.2.2. Acciones en la edificación (DB-SE-AE)
- 4.2.3. Cimentación
- 4.2.4. Materiales

4.3 INSTALACIONES

- 4.3.1. Electricidad y telecomunicaciones.
- 4.3.2. Iluminotécnica.
- 4.3.3. Climatización y ventilación
- 4.3.4. Saneamiento, fontanería y ACS.
- 4.3.5. Protección contra incendios.
- 4.3.6. Accesibilidad y eliminación de barreras.

4.4 JUSTIFICACIÓN DEL CODIGO TECNICO

- 4.4.1. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad
- 4.4.2. DB-SI Seguridad en caso de incendios



4.1 MATERIALIDAD.

4.1.1. ENVOLVENTE EXTERIOR.

La estrategia de integración parte de un edificio en un entorno histórico, la materialidad forma parte de la idea de proyecto de expresar las cajas másicas al exterior. Se resuelve con hormigón visto que evoca la piedra sin pretender imitarla y que a su vez delata la presencia de lo artificial.

Se resuelve únicamente con hormigón visto, vidrio y lamas de madera horizontales como protección solar buscando la expresión simple de las cajas.

HORMIGÓN VISTO - SISTEMA ELESDOPA

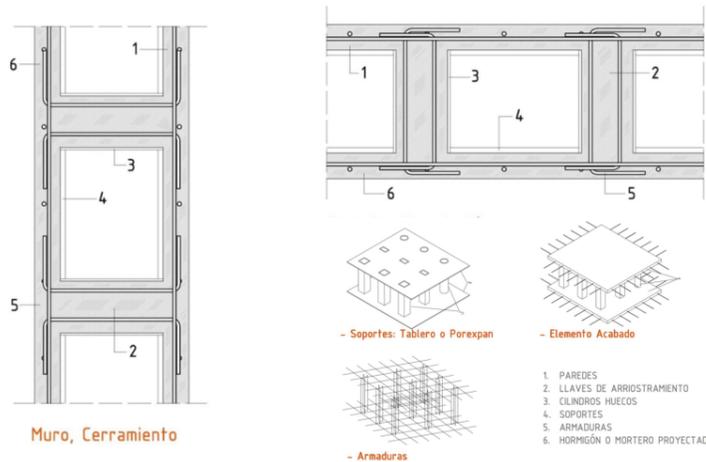
Se trata de una manera de generar paramentos de doble o múltiple pared de hormigón armado mediante el empleo de soportes sobre los que se adosan las armaduras de acero en cada cara y posteriormente se proyecta hormigón en ambas caras recubriendo las armaduras y conformando de esta manera el paramento.

La filosofía del elemento constructivo es conseguir mayor resistencia con el mismo gasto material mediante doble pared que con una sola pared.

Se trata de una estructura hueca con menor peso propio y gran esbeltez. Posibilidad de incorporar instalaciones en el interior.

Con este sistema se consigue tener un acabado exterior e interior de hormigón armado.

Sistema constructivo ELESDOPA



Ventajas del sistema:

- Se consigue bajo coste económico y menor consumo de material.
- Elemento estructural innovador.
- Máximo aprovechamiento de las capacidades mecánicas de los materiales.
- Estructura de gran rigidez debida a la ausencia de juntas, ya que se proyectan con el mismo sistema tanto los cerramientos como la estructura horizontal.
- Gran flexibilidad de formas en las estructuras autoportantes.
- Facilidad de puesta en obra y menor incidencia de mano de obra.
- Gran resistencia al fuego.
- Gran aislamiento térmico.

Este sistema permite cualquier textura de hormigón. Como se proyectan todos tanto los cerramientos verticales como la estructura horizontal con este sistema, esto nos permite tener hormigón visto tanto en vertical como en horizontal.

Además como se trata de un sistema compuesto por varias hojas, la presencia del hormigón se tiene tanto en el interior como en el exterior. El proyecto se plena con hormigón proyectado blanco.

PROTECCION SOLAR - LAMAS CASA GIRASOL.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad en el edificio, se considera muy necesario integrar en la arquitectura las adecuadas protecciones solares.

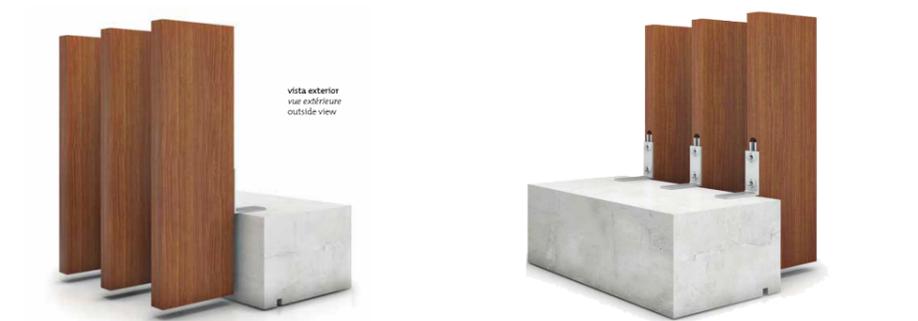
Las fachadas que se trabajan acristaladas son las de la orientación sur, por lo que las protecciones solares que funcionan son las horizontales. Se opta por un sistema de lamas de maderas horizontales, de la casa Girasol.

En el caso de la fachada oeste, se colocan en vertical y con respecto a la fachada norte, éstas se colocan también por una cuestión de privacidad, ya que por protección solar no serían necesarias.

Estudiando la separación de las lamas en vertical y la profundidad de las mismas en horizontal, se consigue que durante el invierno el sol penetre en el interior de las estancias, proporcionando ganancias térmicas. Pero garantizando una iluminación natural en el interior óptima.

Durante el verano se consigue eliminar la entrada de radiación solar en el interior, pero permitiendo disfrutar de las vistas y aprovechar la ventilación natural.

Sistema constructivo Girasol.



Sistema de lamas de la casa Llambí.



4.1 MATERIALIDAD.

ACRISTALAMIENTOS Y BARANDILLAS

ACRISTALAMIENTOS

La conexión interior-externo se consigue eliminando los límites entre la arquitectura y el entorno. Para ello se emplea el vidrio en todas las fachas, consiguiendo un contacto continuo con el exterior.

La carpintería que se emplea es la siguiente:

- Carpintería 3 hojas corredera casa Keller, línea Minimal Windows. Marcos de aluminio negro empotrados en muros, con 3mm y rotura puente térmico. Doble vidrio bajo emisivo 6/4/6 cámara deshidratada.
- Ventana fija casa Keller, línea Minimal Windows. Marco de aluminio negro empotrados en muros, con 3mm y rotura puente térmico. Doble vidrio bajo emisivo 6/4/6 cámara deshidratada.

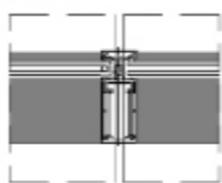
En las zonas con acristalamientos a dobles alturas, se opta por una solución de muro cortina acristalado:

- Casa Incoval. Montantes cada 2.50m y dimensiones de 0.35 x 0.10 cm. Color negro.

BARANDILLA DE LA ESCALERA DE ACCESO AL TEATRO

La barandilla de acceso al teatro y a la sala de exposiciones se proyecta de madera de iguales características que las celosías.

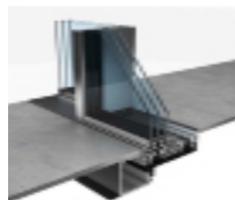
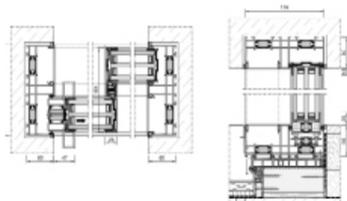
Sistema de muro cortina casa Incoval.



Barandilla acceso a teatro



Carpintería tipo corredera casa Keller.



CUBIERTA

Se emplean tres tipos de cubiertas distintas en función del uso y de acabado que se quiere conseguir.

En el forjado superior de toda las cajas, se emplea un sistema de cubierta no transitable con acabado grava.

También tenemos presencia de cubiertas transitables con acabado de hormigón impreso en el caso de las cajas.

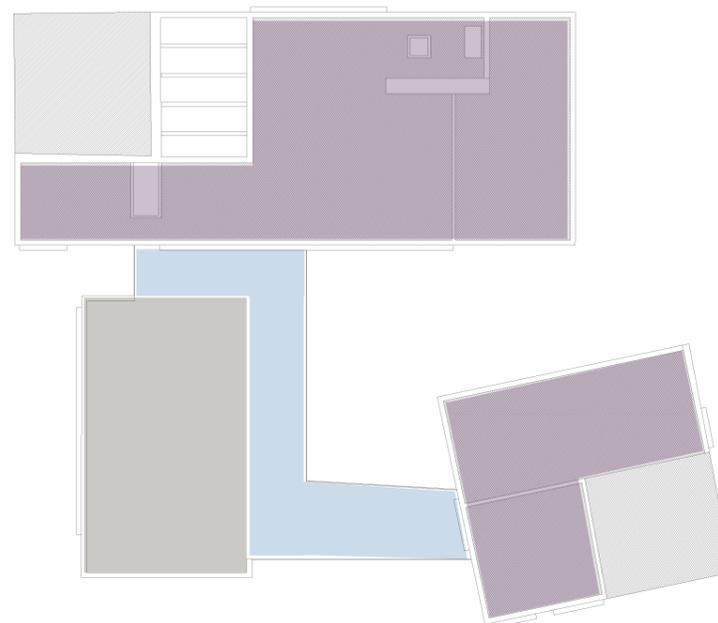
Por último, las pasarelas, son cubiertas sobre estanciasno cerradas, en este caso, se trata de una cubierta transitable con acabado de hormigón coloreado.

La cubierta no transitable acabado grava está compuesta por:

- Gravas protección
- Geotextil
- Impermeabilización de poliuretano
- Mortero de regularización 2cm
- Formación de pendientes con hormigón ligero
- Geotextil
- Barrera de vapor.

La diferencia entre ambas es el acabado final, teniendo las cajas un hormigón impreso, y las pasarelas un hormigón coloreado.

- Cubierta transitable pasarelas, acabado hormigón impreso
- Cubierta transitable caja baile, acabado hormigón impreso
- Cubierta no transitable, acabado grava



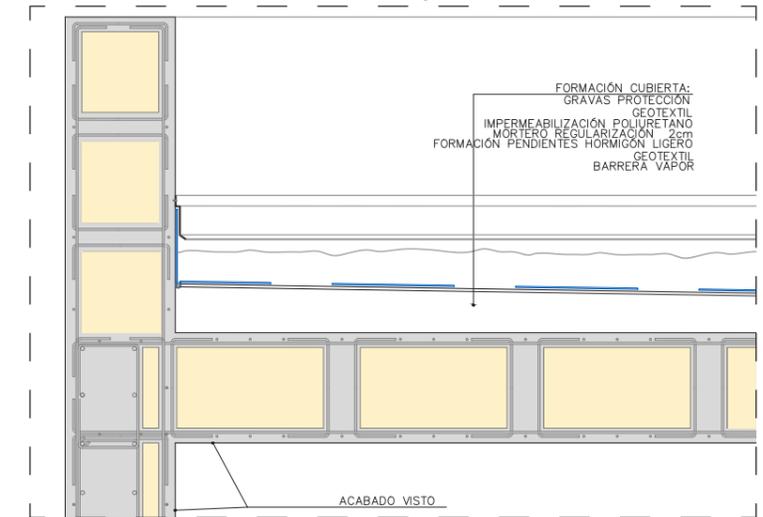
Cubierta de las cajas transitable está compuesta por:

- Hormigón impreso 8cm de espesor
- Geotextil
- Impermeabilización de poliuretano
- Mortero de regularización 2cm
- Formación de pendientes con hormigón ligero
- Geotextil
- Barrera de vapor.

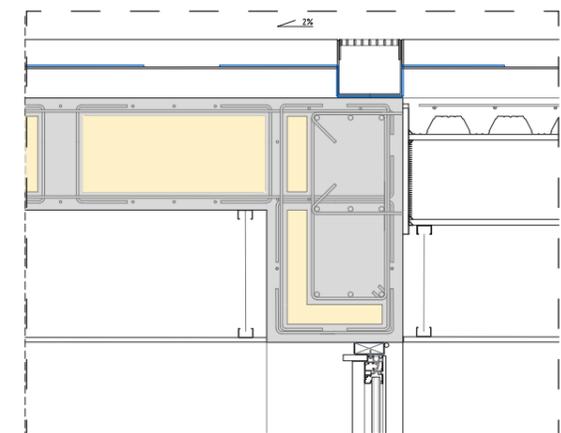
Cubierta de las pasarelas está compuesta por:

- Hormigón impreso coloreado de 8cm
- Impermeabilización de poliuretano
- Mortero de regularización de 2cm
- Formación de pendientes con hormigón ligero

Cubierta no transitable, acabado grava



Cubierta transitable pasarelas, acabado hormigón impreso



4.1 MATERIALIDAD.

4.1.2. ESPACIO INTERIOR.

REVESTIMIENTOS VERTICALES

Hormigón visto proyectado

La estructura del edificio se resuelve con muros de hormigón armado. Como se ha comentado anteriormente, se pretende transmitir que se entienda la presencia de las cajas másicas que diferencian usos. Diferentes usos resueltos en cajas distintas pero conectadas con pasarelas y a través de un espacio fluido. El hormigón visto blanco transmite un espacio abierto a la creatividad con la que viven los alumnos y coherente con el barrio.

Por lo tanto, como revestimiento vertical se adopta en la mayoría de las estancias, el hormigón.

Se trata de un hormigón de color blanco, proyectado, acorde con el sistema constructivo que se está trabajando.



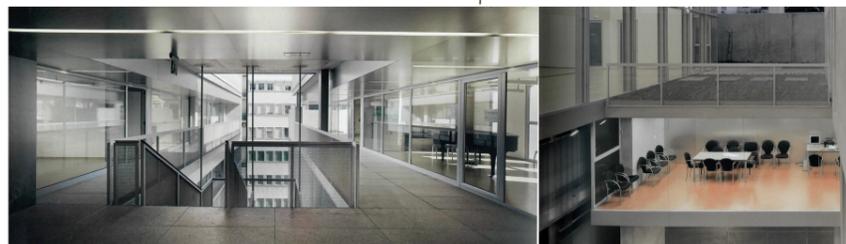
Tabiques de vidrio separación Aulas-Zonas Comunes

Como se trata de un uso artístico en el que la energía creativa tiene que fluir e invadir todos los espacios, se pretende que este sea abierto y diáfano.

Teniendo en cuenta que cada espacio docente, aulas de interpretación, canto, danza, requieren unas necesidades funcionales específicas, de aislamiento acústico, se plantean las separaciones de las aulas con mamparas de vidrio.

Con esto se busca esta sensación visual de que todos los espacios están conectados pero físicamente quedan separados por las mamparas de vidrio.

Se plantea esta solución a modo del Conservatorio de música y danza en Ibiza y Formentera de Alfredo Paya, en el que se proyecta un espacio infinito materializado con estas mamparas de vidrio.



Microcemento en Baños.

Con el revestimiento de los baños se busca la uniformidad en los materiales de acabados. Se busca solucionar todo el revestimiento con un único material que es el hormigón.

En este caso se elige un microcemento que proporciona un acabado similar al hormigón. Con este revestimiento se busca potenciar esa idea que el lugar al proyecto, de espacio fluido, continuo y conectado.

Se emplea un revestimiento en las paredes con microcemento que proporcionan un revestimiento continuo y que además refuerza la idea de espacio continuo y fluido.



Especios en las paredes de las aulas de Baile.

Como se trata de una escuela de artes escénicas y las aulas de danza y acrobacia forman parte del programa, estas tienen necesidad de espejos en las paredes para poder realizar sus clases.

Para dar respuesta a estas necesidades, en el aula de danza y acrobacias, se prevé que los paramentos sean ciegos hasta una altura de 2.50 metros de altura en la que se colorarán los espejos.

El resto de la altura se coloca paños acristalados para garantizar la entrada de iluminación natural

Se trabajan estos espejos como continuos en todo el paramento para favorecer el uso de los bailarines.



Mamparas en Baños de melamina.

Ahora pasamos a comentar las mamparas que se prevén en todos los aseos.

Para la separación de las cabinas de los baños se colocan mamparas de melamina de color madera para que sea todo un conjunto, trabajando el hormigón visto y la madera.

Estas mamparas se separan 30 centímetros del suelo y tienen una altura de 2,20 metros.

Como se ha comentado anteriormente, con todas las soluciones se busca la continuidad de los espacios.



PAVIMENTOS

Hormigón impreso

Se emplea un revestimiento del suelo uniforme en todas las estancias con el objetivo de generar un recorrido continuo y fluido por todo el edificio.

Se resuelve con el mismo revestimiento de hormigón impreso con el objetivo de generar continuidad en todos los espacios, con este pavimento.

Se consigue en todas las estancias tengan el mismo revestimiento y que no tengas juntas. Con esto se evitan los problemas constructivos que generan las juntas.

Se pretende crear un ambiente que transmita que todo es uno y un continuo.



PAVIMENTOS

Pavimento de tarima de madera

Se emplea un revestimiento del suelo de tarima de madera para el teatro, haciendo contraste con las paredes de hormigón, conjuntamente con el techo.

Con estos dos elementos de madera, nos garantizamos las condiciones acústicas necesarias en este espacio.

Esta madera se plantea con las mismas características que el suelo, tanto de color como de textura superficial, dimensiones de las lamas colocadas en el falso techo para conseguir unidad en el teatro.

Con este acabado en el suelo tenemos los elementos horizontales de madera y los elementos verticales de hormigón visto.



Linoleum en aulas de baile.

Ahora vamos a comentar el pavimento que se plantea para el aula de baile. En esta aula, los alumnos están descalzos, con medias o con zapatos de baile, pero la mayoría del tiempo, con medias.

La actividad que desarrollan es de acrobacias y danza, lo que supone un gran contacto con el suelo, por lo tanto este no debería de tener juntas y tiene que tener una superficie totalmente continua.

Además, debe preverse este suelo no sea muy rígido y que amortigüe mejor las caídas de los bailarines y las haga más amables.

Para conseguir todo esto, se propone un pavimento de linoleum sobre una capa de mortero autonivelante. Esto proporcionará a los bailarines mayor confort en el contacto con el suelo.



TECHOS

Madera en el Teatro

Para proporcionar calidez al teatro, sobre todo para ajustarse a las necesidades acústicas del teatro y contrastando con el gris del hormigón, se plantean falsos techos de madera.

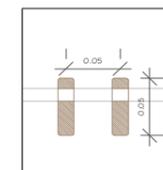
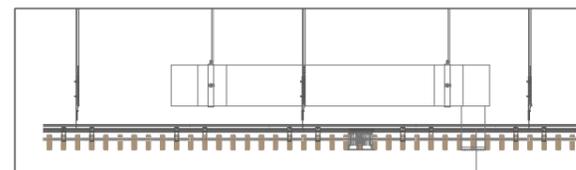
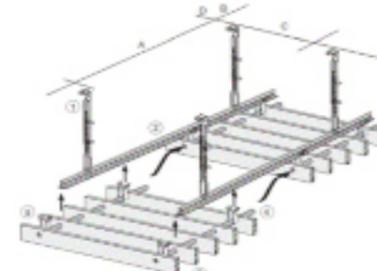
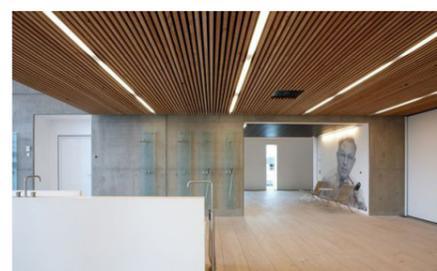
Se plantean dos tipos de falsos techos distintos en todo el proyecto en función de las condiciones acústicas de los espacios y sus necesidades.

FALSO TECHO DE LAMAS TIPO GRID de la casa Hunter Douglas.

Se plantean un falso techo de lamas de madera tipo grid para el teatro, donde se puede colocar falsos techos abiertos y es necesario que serán registrables.

El sistema Grid consiste en un falso techo abierto, formado por listones de madera maciza, de sección cuadrada o rectangular. Los listones están colocados en posición paralela entre sí, y se conecta mediante tubos de madera que los atraviesan para formar en conjunto una parrilla. Las parrillas quedan suspendidas de un perfil T-24 mediante un clip de cuelgue a los tubos de madera. Las parrillas se conectan perfectamente entre sí formando un techo uniforme, pero a su vez, totalmente registrable.

Falso techo de lamas tipo grid.

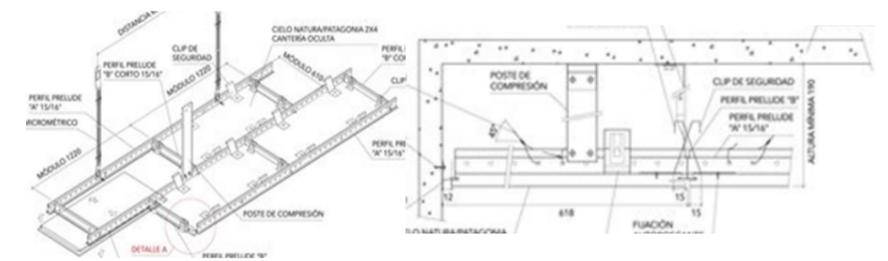


FALSO TECHO DE BANDEJAS DE MADERA de la casa Hunter Douglas.

En las zonas de circulación y en los espacios exteriores de pasarelas, no se puede colocar un falso techo abierto se opta por un falso techo de placas de madera. Este sistema está compuesto por bandejas de madera aglomerada HR100 (resistente a la humedad) de 15 mm, enchapada en melamina por ambas caras. Se instala de manera muy fácil a través de un clip de seguridad y clip antisísmico.

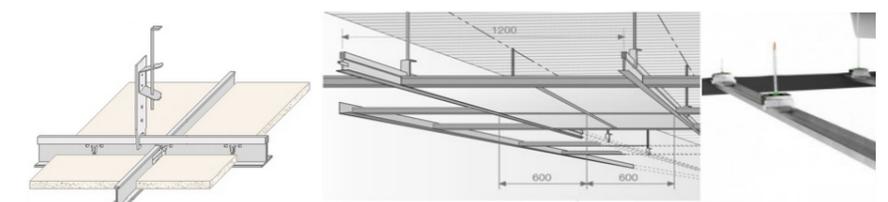
Sistema de suspensión – Perfilería oculta: Perfil Grid Hunter Douglas 15/16" (24 x 38 mm.), fabricado en acero galvanizado espesor 0,5 mm de color negro. Esta perfilería queda oculta dejando una pequeña cantería de 6mm.

Falso techo de bandejas.



Placas cartón-yeso.

Para las zonas húmedas de los espacios de camerinos se propone un sistema de falso techo de placas de cartón yeso con un sistema de suspensión de perfilería vista compuesta por perfiles T24 formando retículas cuadradas de módulo 600x600mm ó 625x625mm. Las bandejas tienen un plegado en los cuatro lados y se apoyan en las aletas de la perfilería. Las bandejas se fabrican en acero galvanizado con acabado pintado con pintura en polvo, lisa o perforada, con o sin velo acústico.



SEGURIDAD ESTRUCTURAL

4.2.0 INTRODUCCIÓN

- 4.2. 0.1 Descripción de la solución proyectada
- 4.2. 0.2 Justificación de la solución de estructura

4.2. 1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- 4.2. 1.1 Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE
- 4.2. 1.2 Verificación de la seguridad

4.2. 2 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB-SE-AE)

- 4.2. 2.1 Clasificación de acciones
- 4.2. 2.2 Acciones permanentes
- 4.2. 2.3 Acciones variables
 - 4.2. 2.3.1 Sobrecargas de uso
 - 4.2. 2.3.2 Viento
 - 4.2. 2.3.3 Acciones térmicas
 - 4.2. 2.3.4 Nieve
 - 4.2. 2.3.5 Acciones químicas, físicas y biológicas
- 4.2. 2.4 Acciones accidentales
 - 4.2. 2.4.1 Sismo
 - 4.2. 2.4.2 Incendio
 - 4.2. 2.4.3 Impacto
- 4.2. 2.5 Aplicación de acciones sobre forjados

4.2. 3 CIMENTACIÓN

- 4.2. 3.1. Descripción de la solución de cimentación
- 4.2. 3.2. Estudio geotécnico

4.2. 4 MATERIALES

- 4.2. 4.1 Acero
- 4.2. 4.2 Hormigón



4.2 ESTRUCTURA

4.2. 0. INTRODUCCIÓN

4.2. 0.1. Descripción de la solución proyectada

La estructura objeto de este proyecto está constituida por elementos de acero y de hormigón armado.

El proyecto se compone de tres piezas diferenciadas volumétricamente que se conectan entre ellas mediante una pasarela metálica elevada a primera y tercera altura además de en planta baja, a cota de calle, y en planta sótano, donde se crea un espacio público entre los mismos.

En cuanto a su tipología estructural, las tres primeras piezas beben del mismo sistema, el empleo de losas de hormigón armado aligeradas sobre soportes y muros de hormigón armado, también aligerados, que a su vez se sustentan en una losa de cimentación.

Se trata de un sistema constructivo innovador que tiene numerosas ventajas sobre los tradicionales.

El sistema Elesdopa permite generar paramentos de doble o múltiple pared de hormigón armado mediante el empleo de soportes ligeros o huecos sobre los que se adosan las armaduras de acero en cada cara y posteriormente se proyecta hormigón recubriendo las armaduras y conformando de esta manera el paramento.

La filosofía del elemento constructivo es conseguir mayor momento resistente con el mismo gasto de material eliminando el hormigón improductivo en el interior del elemento estructural, y con ello reduciendo el peso propio del elemento estructural.

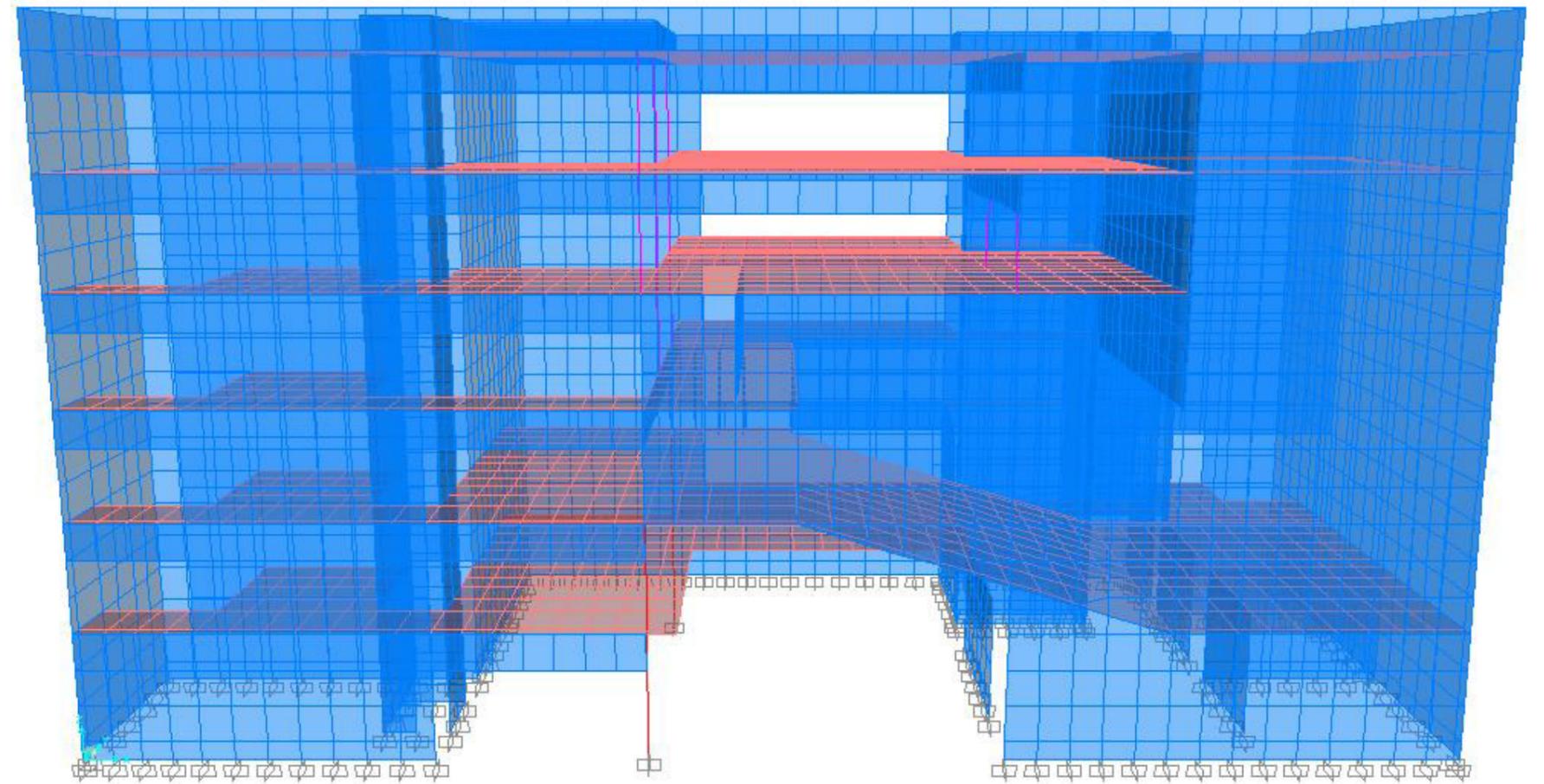
En cuanto al proceso constructivo del sistema, inicialmente se configura un soporte con la forma del paramento.

El soporte puede ser macizo mediante porexpan o hueco a través de doble lámina de material ligero dotadas de taladros enfrentados. A continuación, se conforman los recintos de las llaves entre paredes bien sea haciendo taladros en el aligeramiento.

A las caras exteriores del soporte se fijan las armaduras de las paredes. Por los taladros del aligeramiento, se introducen las armaduras correspondientes de las llaves.

A continuación, se solapan las armaduras de las llaves con las de las paredes. Finalmente, se procede a proyectar hormigón o mortero, cubriendo las armaduras de las paredes y macizando las llaves. El soporte de aligeramiento no se recupera.

Como acabado final se puede elegir: proyectado, a buena vista, maestreado, o fratasado.



Modelo de cálculo – Indeformada I

Por su parte, la pasarela de conexión de los tres volúmenes, dispuesta en las plantas primera y tercera, se materializa en estructura metálica anclada a los muros de los tres volúmenes que conecta.

Sobre la estructura metálica se construye un forjado mixto de chapa colaborante, sistema de rápida ejecución y reducido peso propio, apto para las grandes luces que debe salvar la pasarela.

El análisis estructural de esta memoria se centra en uno de los volúmenes que componen el proyecto, el mayor de ellos y más representativo del mismo, que incorpora el teatro.

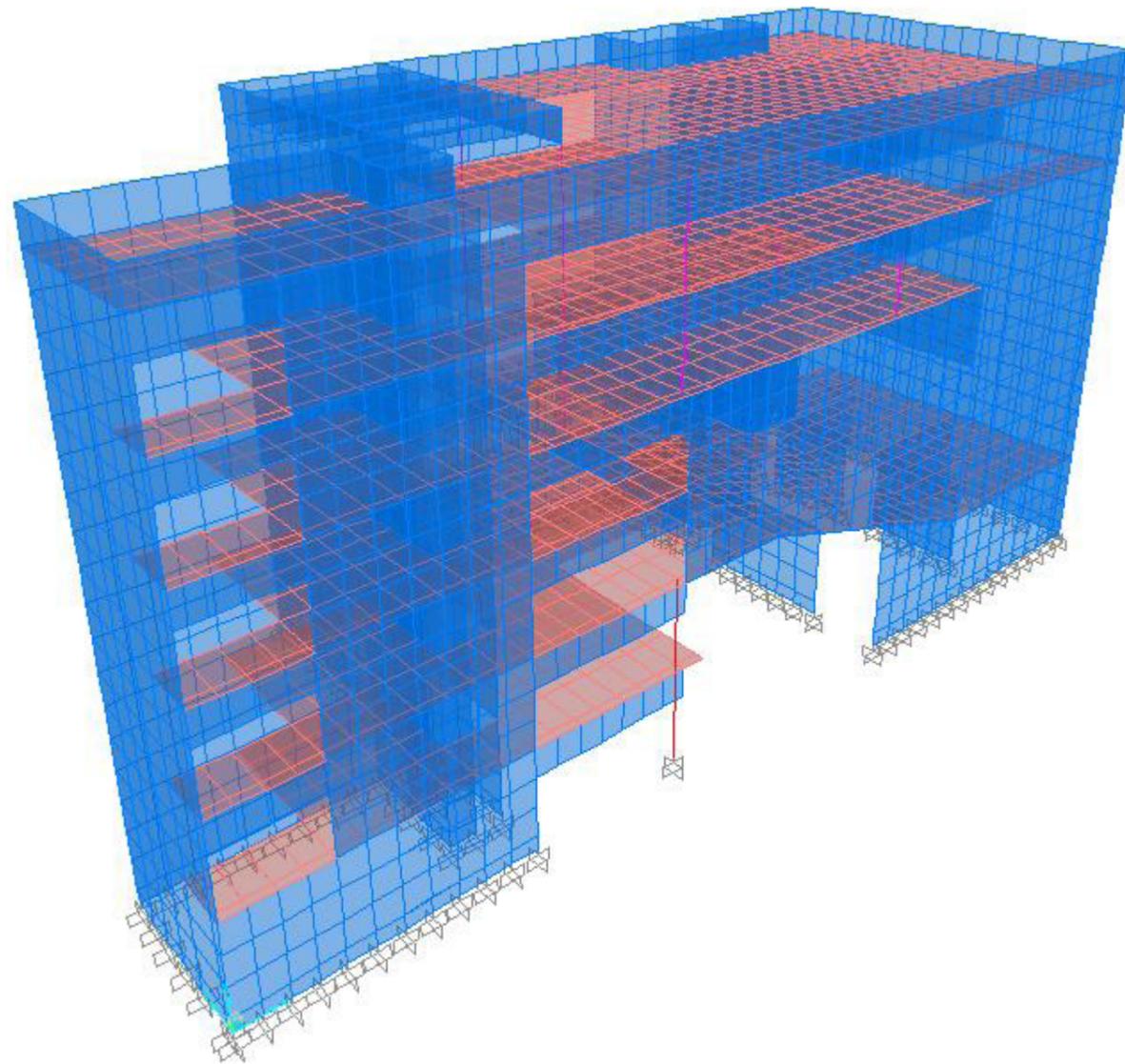
La configuración arquitectónica y funcional del mismo exigen de un sistema estructural que permita salvar grandes luces sin apoyos intermedios en ambas direcciones, con luces de hasta 10x18,50m aproximadamente.

Por ello se opta por un sistema de forjado bidireccional que, con un canto relativamente reducido, pueda cubrir dichas luces.

Esto sólo es posible gracias al empleo de una losa aligerada, con rigidez suficiente respecto al peso propio de la misma. Se emplean losas de 6+33+6cm con intereje de nervios de 75cm.

Es decir, dos capas o paredes exteriores de 6cm de hormigón entrelazadas entre ellas mediante nervios de 15cm de ancho y 33cm de canto en ambas direcciones, separados cada 75cm, con ello nos quedan unos aligeramientos de 60x60x33cm como se representa en los planos y detalles de estructura

Para los muros de hormigón se emplea el mismo sistema, y ya que se desea un acabado visto del hormigón son los que forman el volumen estético exterior del edificio.



Modelo de cálculo – Indeformada 2

Como se puede observar en los alzados del proyecto, en las fachadas principales se proyectan unas grandes aberturas longitudinales de 11 m en todas las plantas y hasta 23m de largo en las dos superiores.

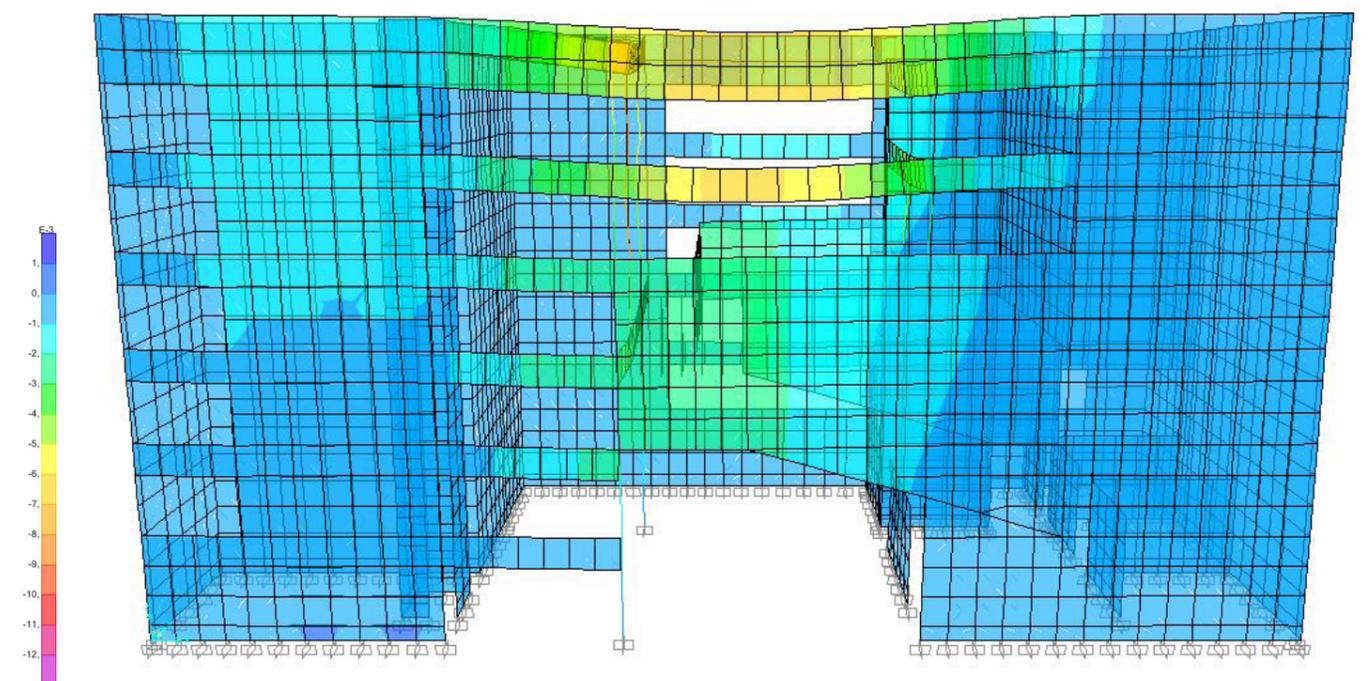
Esto es posible gracias al descuelgue de vigas en el borde del forjado sobre las aberturas, pudiendo, de este modo, salvar esta luz sin apoyos y sin una flecha excesiva en el forjado superior.

0.2 Justificación de la solución de estructura

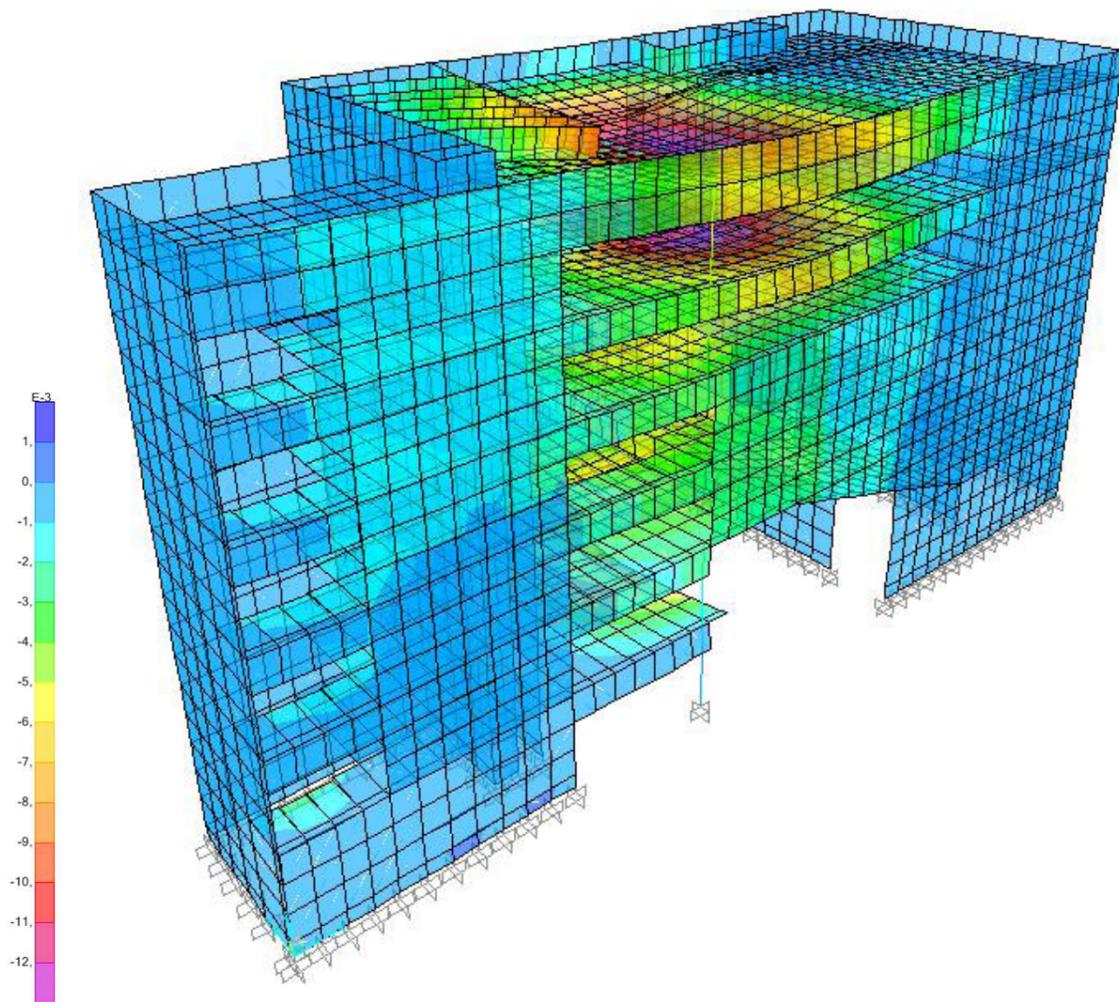
Se ha empleado un modelo de cálculo mediante software de cálculo por elementos finitos para la comprobación de los espesores de los elementos superficiales de hormigón armado (losas, muros y vigas) y de barras para la comprobación de las secciones de los soportes de hormigón empleados.

Con ello se han comprobado las limitaciones de flechas establecidas por la normativa de aplicación en el proyecto, posteriormente definidas.

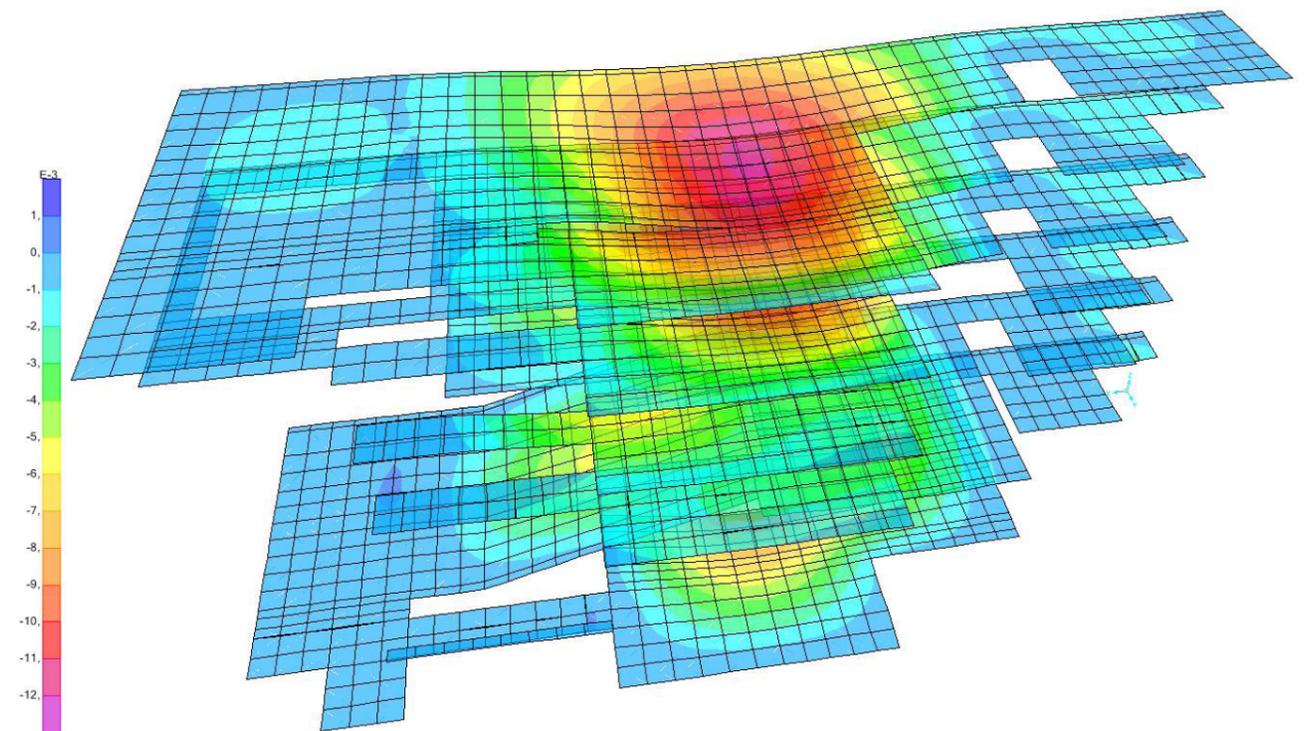
A continuación, se puede observar el comportamiento estructural del conjunto bajo los efectos de las cargas verticales aplicadas en el proyecto y según la combinación de ELS, ampliada 100 veces.



Modelo de cálculo – Deformada 1 ELSx100



Modelo de cálculo – Deformada 2 ELSx100

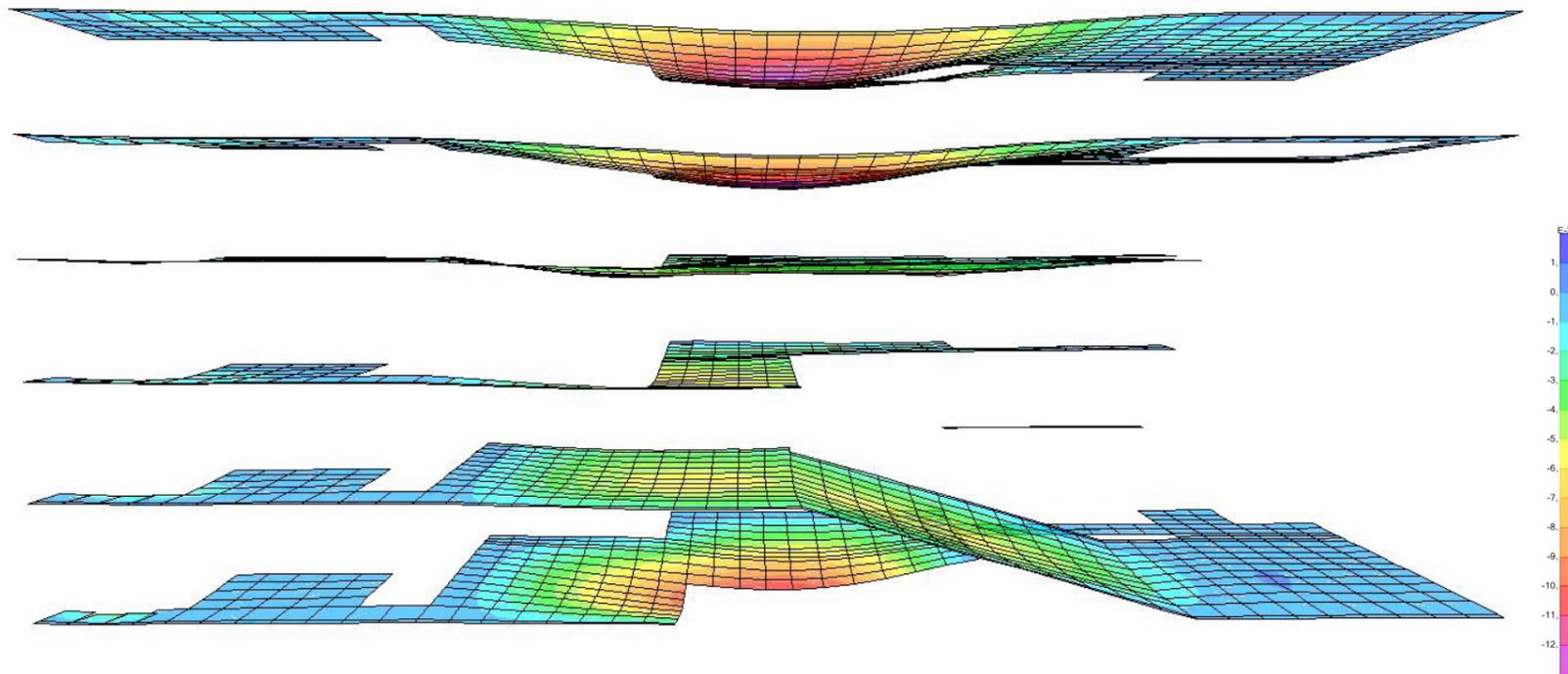


Modelo de cálculo – Deformada losas aligeradas 1 ELSx100

Se ha realizado la comprobación del cumplimiento de la limitación de la flecha establecida por el CTE en los forjados superiores, dónde ésta es mayor, comprobándose, en el punto más desfavorable que la flecha diferida sigue siendo admisible.

Ya que, a los efectos visuales negativos que el incremento de flechas origina se deben sumar los daños en tabiques, carpinterías u otro tipo de elementos no estructurales, siendo estos los problemas más comunes relacionados con las deformaciones.

Obtenidos, a partir del modelo de cálculo, en una sección de un metro de ancho de la losa equivalente a la aligerada de 45cm de espesor, la flecha instantánea en centro de vano y el momento actuante en los extremos del mismo se procede al cálculo del momento de fisuración de la sección.



Modelo de cálculo – Deformada losas aligeradas 2 EL5x100

En el modelo de cálculo se ha empleado una losa maciza equivalente a la losa aligerada definida en el proyecto: losas de 6+33+6cm con intereje de nervios de 75cm.

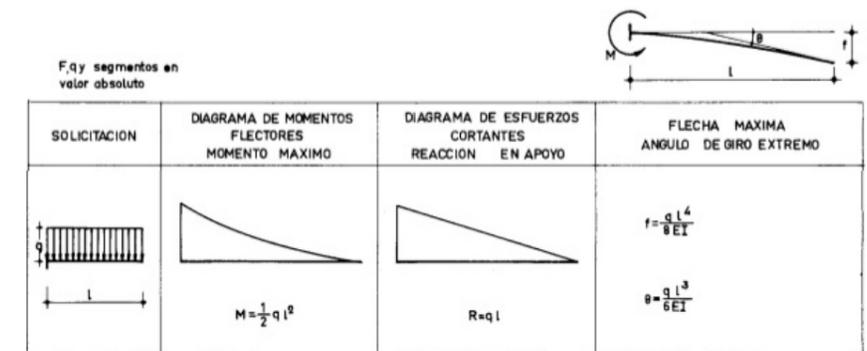
Es decir, dos capas o paredes exteriores de 6cm de hormigón entrelazadas entre ellas mediante nervios de 15cm de ancho y 33cm de canto en ambas direcciones, separados cada 75cm con aligeramiento intermedio.

Esa solución nos proporciona una sección equivalente de losa maciza con una inercia aproximada a una losa de 40cm de espesor, con el peso propio de una losa de 18,6cm de espesor.

En este punto podemos destacar la importancia del empleo de una losa aligerada en el proyecto, que nos permite cubrir unas grandes luces manteniendo un peso propio reducido, y con ello unas deformaciones admisibles.

EQUIVALENCIA FORJADO LOSA ALIGERADA - LOSA (MATERIAL HORMIGON)			
	CANTO TOTAL	45,00	cm
	ESPEJOR MEDIO LOSAS	6,00	cm
	INTEREJE	75,00	cm
	ANCHO NERVIO	15,00	cm
LOSA ALIGERADA (45+6)x75	AREA/INTEREJE	1395,00	cm ² /e
	AREA/M.A.	1860,00	cm ² /m.a.
	INERCIA/INTEREJE	389846,25	cm ⁴
	INERCIA/M.A.	519795,00	cm ²
	UNIDIRECCIONAL	NO	

LOSA MACIZA	MEMBRANE (AREA)	0,1860	m
	BENDING (INERCIA)	0,3966	m
PROPERTY MODIFIER	FLEXIÓN SECUNDARIA		
	AXIL SECUNDARIO		



Las deformaciones a largo plazo, especialmente las producidas en piezas fisuradas o esbeltas de hormigón armado, pueden causar daños en elementos no estructurales.

La respuesta de una pieza fisurada a lo largo del tiempo, es compleja, ya que los fenómenos de fluencia y retracción conllevan modificaciones de la posición del eje neutro de la pieza, y la curvatura diferida se ve afectada por las cuantías de armadura dispuestas a tracción y compresión.

Cálculo de la flecha diferida

Las deformaciones a largo plazo, especialmente las producidas en piezas fisuradas o esbeltas de hormigón armado, pueden causar daños en elementos no estructurales.

La respuesta de una pieza fisurada a lo largo del tiempo, es compleja, ya que los fenómenos de fluencia y retracción conllevan modificaciones de la posición del eje neutro de la pieza, y la curvatura diferida se ve afectada por las cuantías de armadura dispuestas a tracción y compresión.

Las flechas adicionales diferidas, producidas por las cargas de larga duración, resultantes de las deformaciones por fluencia y retracción, se pueden estimar multiplicando la flecha instantánea correspondiente por el factor

$$\lambda = \xi / (1 + 50 \rho')$$

donde:

ρ' cuantía geométrica de la armadura de compresión $\rho' = A_s' / (b_0 d)$ en la sección de referencia
(Ej.: vanos intermedios de elementos continuos: $\rho_s = 0,5 \rho'_s + 0,25 \rho'_{s1} + 0,25 \rho'_{s2}$)

A_s' , referida al área de la sección útil, en la sección de referencia
 ξ , coeficiente función de la duración de la carga que se toma de los valores indicados en la tabla

Edad del hormigón	ξ	Edad del hormigón	ξ
≥ 5 años	2,0	3 meses	1,0
1 año	1,4	1 mes	0,7
6 meses	1,2	2 semanas	0,5

siendo j la edad del hormigón en el instante de la aplicación de la carga y t la edad del hormigón en el instante de evaluación de la flecha: $\xi = \xi_j - \xi_t$

En el caso de que la carga se aplique por fracciones $P_1, P_2, P_3...$ se puede adoptar: $\xi = \xi_1 P_1 + \xi_2 P_2 + \xi_3 P_3...$

Posteriormente se calcula la flecha diferida, que sumada a la instantánea nos indica la flecha total aproximada de la sección, a comparar con la limitación establecida por la normativa.

CALCULO FLECHAS VIGAS HORMIGON			tipo viga	biempotrada
fck(j)	30	[N/mm ²]	modulo Ec	28.576,79 [N/mm ²]
fcm(j)	38	[N/mm ²]	modulo Es	200.000,00 [N/mm ²]
fyk	500	[N/mm ²]	n	7,00
B	1000	[mm]	W bruto (H)	33.750.000,00 [mm ³]
H	450	[mm]	I bruta (H)	5.197.950.000,00 [mm ⁴]
C	51	[mm]	A bruta (D)	186.000,00 [mm ²]
L	11400	[mm]	D	399 [mm]
flim1	300	[L]	Mfis	97,76 [kNm]
G0	4,65	[kN/m ²]	DEAD (peso propio forjado estructural)	
G1	1	[kN/m ²]	CMP* (CMP hasta tabiquería inclusive)	
G2	1	[kN/m ²]	Resto de CMP (falsos techos, ...)	
Q	3	[kN/m ²]	Sobrecarga de uso	
psi2 Q	0,3	[]	Factor cuasipermanente uso ψ2	
fELS (G+Q)	14,9	[mm]	Flecha ELS (G+Q) instantánea elástica	
T0	4	[semanas]	Edad de descimbrado	
T1	8	[semanas]	Edad ejecución tabiquería	
T2	8	[semanas]	Edad ejecución resto CMP	
TQ2	260	[semanas]	Edad se alcanza cuasipermanente Q	
COMPROBACIONES DE FLECHA LIMITE SEGUN CTE				
f INTEG TAB	16,44	[mm]	< flim INTEG TAB	38,00 [mm]
f CONFORT	4,63	[mm]	< flim CONFORT	32,57 [mm]
f APARIENCIA	27,79	[mm]	< flim APARIENCIA	38,00 [mm]

En la tabla anterior se puede ver el calculo de la flecha de las vigas de hormigón, con los coeficientes, datos, modulos tomados. las edades consideradas.

Además, se encuentran los resultados de las comprobaciones de las flechas limite que define el Código Técnico de la Edificación.

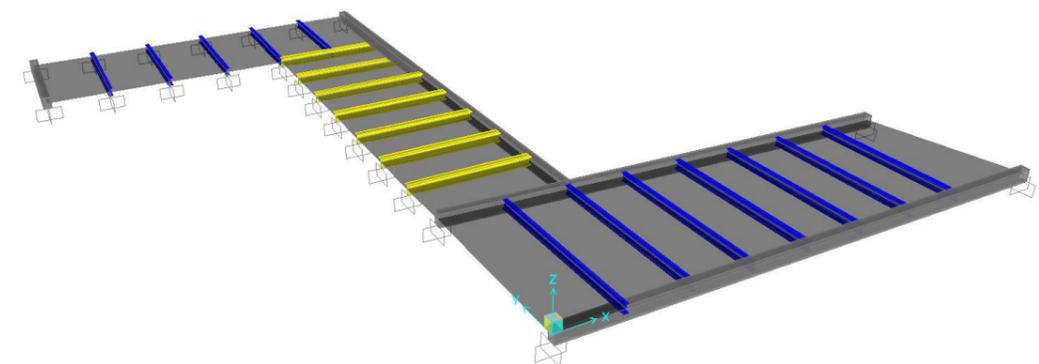
En la tabla siguiente se encuentran las armaduras de los datos de los extremos mas solicitados, centro de vano, extremo menos solicitados. Se especifican las armaduras necesarias, inferior y superior.

EXTREMO MAS SOLICITADO	CENTRO DE VANO	EXTREMO MENOS SOLICITADO
ARMADURA SUPERIOR (TRACC.)	ARMADURA SUPERIOR (COMP.)	ARMADURA SUPERIOR (TRACC.)
Nc 5 []	Nc 5 []	Nc 5 []
Øc 10 [mm]	Øc 10 [mm]	Øc 10 [mm]
Area 392,70 [mm ²]	Area 392,70 [mm ²]	Area 392,70 [mm ²]
rho 2,11E-03 []	rho 2,11E-03 []	rho 2,11E-03 []
ARMADURA INFERIOR (COMP.)	ARMADURA INFERIOR (TRACC.)	ARMADURA INFERIOR (COMP.)
Nc 5 []	Nc 5 []	Nc 5 []
Øc 10 [mm]	Øc 10 [mm]	Øc 10 [mm]
Area 392,70 [mm ²]	Area 392,70 [mm ²]	Area 392,70 [mm ²]
rho 2,11E-03 []	rho 2,11E-03 []	rho 2,11E-03 []
Ma (ELS=G+Q) 72,160 [kNm]	Ma (ELS=G+Q) 97,400 [kNm]	Ma (ELS=G+Q) 49,740 [kNm]
Xprof 62,00 [mm]	Xprof 62,00 [mm]	Xprof 62,00 [mm]
Ifis 349.496.225,65 [mm ⁴]	Ifis 349.496.225,65 [mm ⁴]	Ifis 349.496.225,65 [mm ⁴]
leq 5.197.950.000,00 [mm ⁴]	leq 5.197.950.000,00 [mm ⁴]	leq 5.197.950.000,00 [mm ⁴]
fELS G0 7,179792746 [mm]	factor f dif G0 1,30 []	factor fis 0 1,00000 []
fELS G1 1,544041451 [mm]	factor f dif G1 1,15 []	factor fis 1 1,00000 []
fELS G2 1,544041451 [mm]	factor f dif G2 1,15 []	factor fis 2 1,00000 []
fELS Q 4,632124352 [mm]	factor f dif Q 0,00 []	factor fis Q 1,00000 []

ESTRUCTURA METÁLICA PASARELA

Además del cálculo de la estructura de hormigón del edificio, se dimensiona y calcula que cumple la estructura metálica que conforma la pasarela de conexión entre los distintos edificios que forman el proyecto.

Se trata de una estructura sencilla formada por un entramado metálico de IPE's, HEB's y perfiles en cajón conformados por chapas según las distintas luces y los requerimientos de apoyo del forjado de chapa colaborante. Se ha realizado un modelo pormenorizado de cálculo de barras, que coincide con la propuesta realizada de esta parte de la estructura.



Modelo de cálculo – Indeformada

La elección de los distintos perfiles responde a las luces y necesidades arquitectónicas del proyecto.

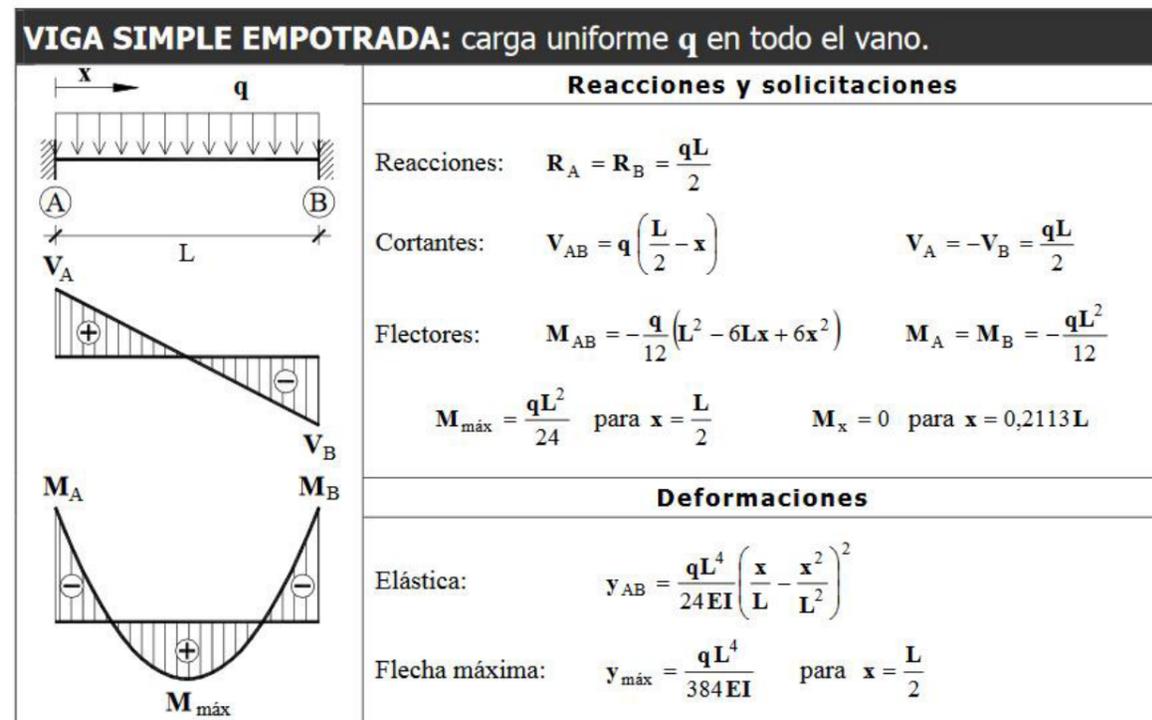
En la imagen superior se puede apreciar por colores las distintas tipologías empleadas. En color azul aparecen las correas, de sección IPE 300; de color amarillo, perfiles de mayor sección, HEB 300, debido a que aunque actúan como correas, salen en voladizo desde la estructura del edificio.

Por último, en color gris, las vigas en cajón empleadas para salvar las luces más grandes de la estructura metálica, de mayor canto (45cm), debido a que permiten controlar los movimientos de la estructura y que el forjado de chapa colaborante quede embebido en el canto total de 45cm.

El empleo de este tipo de vigas-cajón es necesario para cumplir con el canto previsto en arquitectura, encajando con todo el proyecto, ya que con otro tipo de sección normalizada sería necesario recurrir a un canto mayor.

En los planos se puede ver el detalle de unión entre estos perfiles y la solución de forjado apoyada sobre la perfilería de canto 30cm.

Para el dimensionado de la viga-cajón se realiza un primer predimensionado, teniendo en cuenta las limitaciones de flecha que esta deberá cumplir.



$$F_{\text{max}} = qL^4 / 384EI$$

$$F_{\text{max}} = L/300 = 16700/300 = 55.60\text{mm} = 0.0556\text{m}$$

$$q = \text{Peso propio forjado} + \text{Cargas permanentes} + \text{Sobrecarga de uso} + \text{Sobrecarga de nieve} = 2.20 + 1 + 5.00 + 0.20 = 8.4 \text{ kN/m}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^5$$

I = incógnita que deberá despejar la inercia necesaria para la viga

En la fórmula:

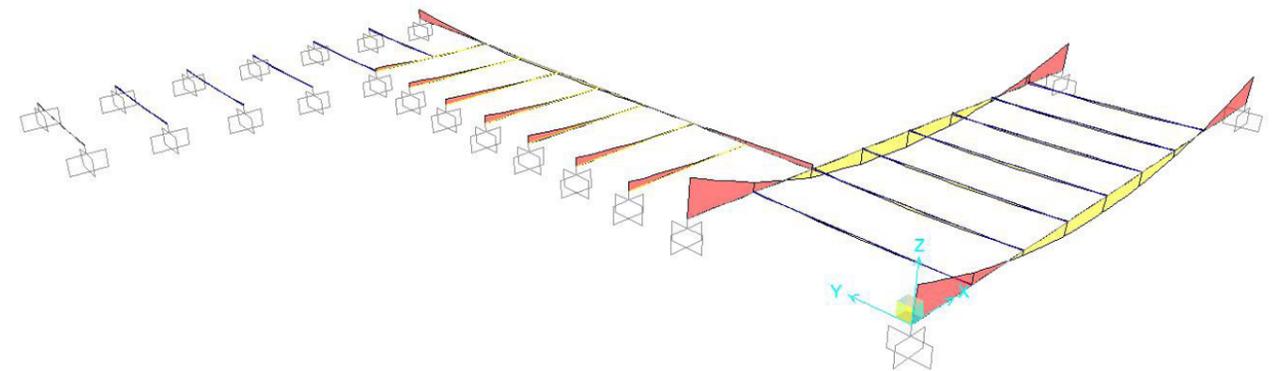
$$0.0556 = 8.4 \cdot 16.704 / 384 \cdot 2.1 \cdot 10^8 \cdot I$$

$$I = 653348.91 / 4483584000 = 0.00014572\text{m}^4$$

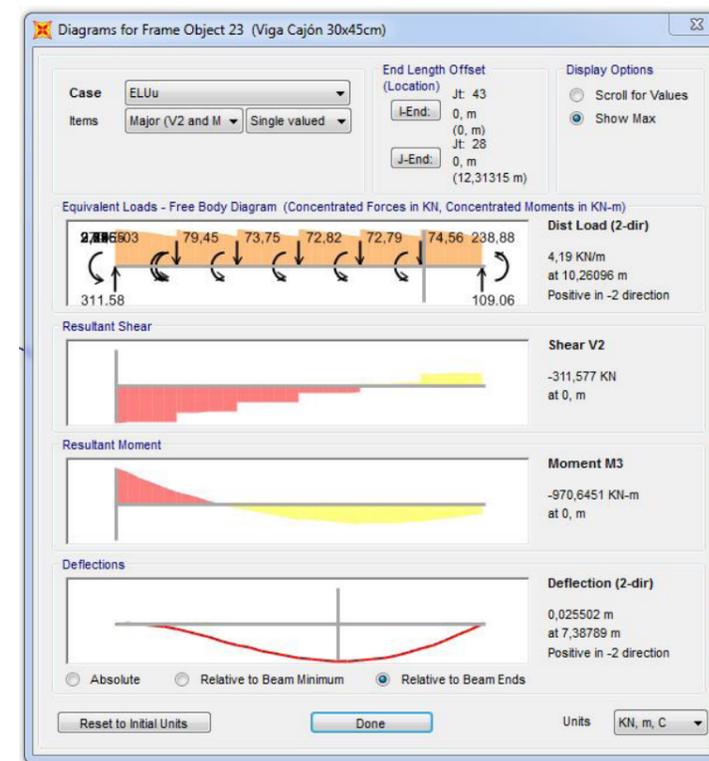
La inercia de la sección con la que se empieza a probar en el modelo de cálculo será como mínimo mayor, puesto que se trata de unos números que sirven para tener una orientación.

En el modelo de cálculo se termina de afinar el dimensionado de dichas vigas, puesto que refleja la realidad proyectada y tiene en cuenta la interacción entre las distintas barras.

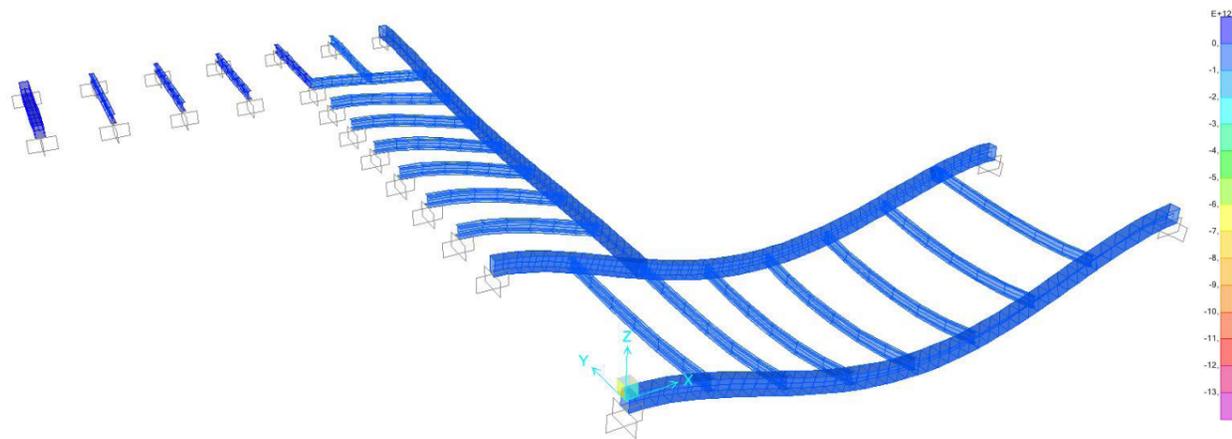
En el diagrama de momentos que se presenta a continuación se justifica la necesidad del empleo de distintas secciones, ya que como se ha comentado, el emparillado tiene unos requerimientos estructurales diferentes.



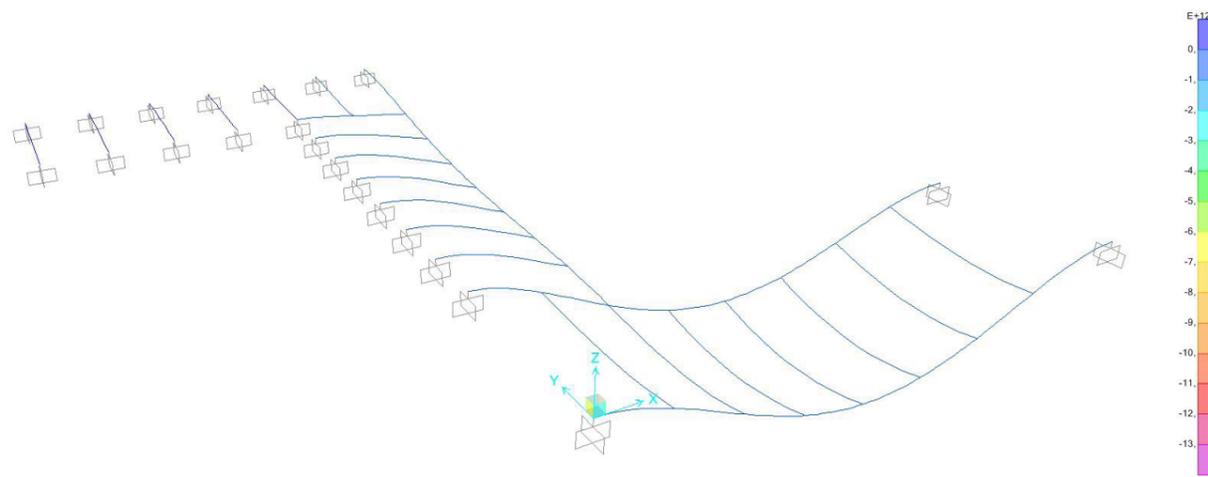
A su vez, se presentan los esfuerzos que soporta la viga-cajón más solicitada, con una luz de 16,70 metros (para lo que la flecha máxima admisible sería: 16700mm/300= 55.60mm), con una flecha máxima de 25mm.



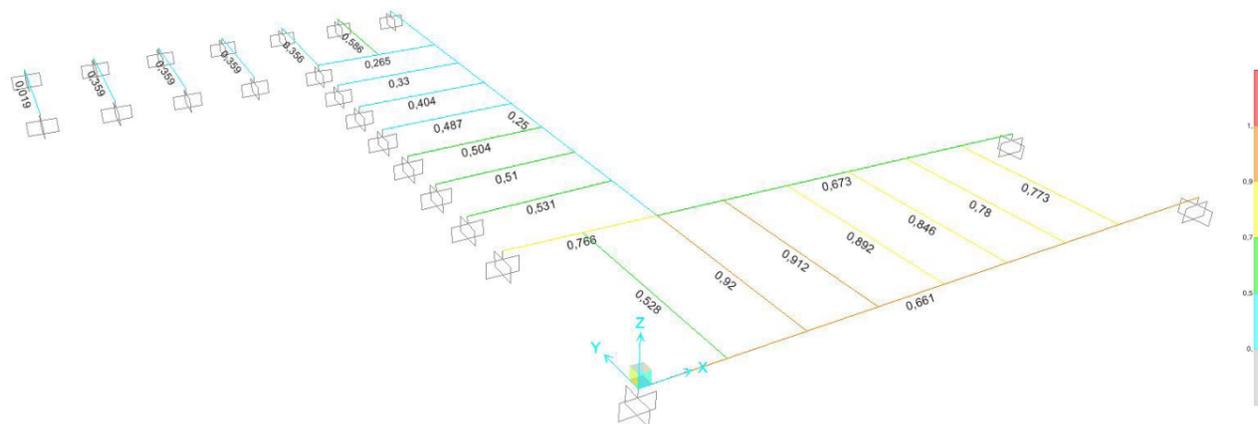
A continuación se presentan capturas del modelo de cálculo con la deformada para Estados Límite de Servicio.



Modelo de cálculo – Deformada extruida ELSx100



Modelo de cálculo – Deformada barras ELSx100



Modelo de cálculo – Coeficientes saturación perfiles metálicos ELU

Por último, otra captura en la que se muestran los coeficientes de saturación a resistencia (Estados Límite Últimos) de los diferentes perfiles.

4.2. 1.1 Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	Capítulo		Sí procede	NO procede
DB-SE	1	Seguridad Estructural	X	
DB-SE-AE	2	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C	4	Cimentaciones	X	
DB-SE-A	6	Estructuras de acero	X	
DB-SE-F	7	Estructuras de fábrica		X
DB-SE-M	8	Estructuras de madera		X

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Capítulo		Sí procede	NO procede
NCSE	3	Norma construcción <u>sismorresistente</u>		X
EHE-08	5	Instrucción de hormigón estructural	X	

4.2. 1.2 Verificación de la seguridad

Se adopta el criterio de que las situaciones sísmicas según el CTE son coincidentes con las situaciones sísmicas de la EHE-08.

Los coeficientes parciales de seguridad para las acciones son lo indicadas en la tabla siguiente, salvo para el caso de elementos de hormigón armado, 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.			

EHE-08 Tabla 12.1.a Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones, en elementos de hormigón			
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
RESISTENCIA	Permanente		
	De valor constante	1.35	1.00
	De pretensado	1.00	1.00
	De valor no constante	1.50	1.00
Variable	1.50	0.00	
		Desfavorable	favorable
ESTABILIDAD	Permanente	1.10	0.90
	Variable	1.50	0.00

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.

Los valores límite para los efectos de las acciones sobre la aptitud al servicio, son, en general, los siguientes.

Limitaciones adoptadas en relación a la verificación de la aptitud al servicio		
Tipo de verificación	Objetivo de la verificación	Limitación
FLECHA RELATIVA	Integridad de los elementos constructivos (4.G)	
	Pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas	≤ L/500
	Pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	≤ L/400
	Resto de casos	≤ L/300

FLECHA RELATIVA	Confort de los usuarios (4.6) – sólo acciones de corta duración	$\leq L/350$
FLECHA RELATIVA	Apariencia de la obra (4.8)	$\leq L/300$
DESPLOME TOTAL	Integridad de los elementos constructivos (4.6)	$\leq H/500$
DESPLOME LOCAL	Integridad de los elementos constructivos (4.6)	$\leq h/250$
DESPLOME RELATIVO	Apariencia de la obra (4.8)	$\leq h/250$
DURABILIDAD	Se siguen las prescripciones del DB correspondiente (capítulo 3) Ver capítulo correspondiente de esta memoria. Para elementos de hormigón armado o pretensado se siguen las prescripciones de la instrucción EHE-08: artículo 8.2 y artículo 37. Ver capítulo correspondiente de esta memoria.	

4.2. 2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB-SE-AE)

4.2. 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). Según 4.1, las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente vigente NCSE-02.

Cargas permanentes más habituales en estructuras de edificación		
Densidades volumétricas (pesos específicos) – [kN/m ³]		
Hormigón armado	25.00	kN/m ³
Acero	78.50	kN/m ³
Vidrio	25.00	kN/m ³
Madera ligera	4.00	kN/m ³
Madera media	8.00	kN/m ³
Madera pesada	12.00	kN/m ³

4.2. 2.2 Acciones permanentes

Cargas superficiales (pesos propios) – [kN/m ²]		
Solado ligero (lámina pegada o moqueta < 3cm)	0.50	kN/m ²
Solado medio (madera, cerámico o hidráulico sobre <u>plastón</u> < 8cm)	1.00	kN/m ²
Solado pesado (placas de piedra, grandes espesores, ...)	1.50	kN/m ²
Falsos techos e instalaciones colgadas ligeras	0.25	kN/m ²
Falsos techos e instalaciones colgadas medias	0.50	kN/m ²
Falsos techos e instalaciones colgadas pesadas	0.75	kN/m ²
Cubierta inclinada ligera (faldones de chapa, tablero o paneles ligeros)	1.00	kN/m ²
Cubierta inclinada media (faldones de placas, teja o pizarra)	2.00	kN/m ²
Cubierta inclinada pesada (faldones sobre tableros y tabiques palomeros)	3.00	kN/m ²
Cubierta plana ligera (recrecido con impermeabilización vista protegida)	1.50	kN/m ²
Cubierta plana media	2.00	kN/m ²
Cubierta plana pesada (a la catalana o invertida con capa de gravas)	2.50	kN/m ²

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

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, vistas en la tabla anterior.

Las acciones permanentes se completan con el peso propio del forjado en cuestión, de acuerdo a las tablas al final de este capítulo de la memoria.

La acción de la sobrecarga de tabiquería se ha considerado de carácter permanente y de valor 1.0kN/m².

4.2. 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.

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 (Valencia) y se corresponde con la zona A (anexo D; velocidad del viento de 26m/s), por lo que se adopta el valor básico de la presión dinámica $q_b = 0.42 \text{ kN/m}^2$.

El coeficiente de exposición c_e se obtiene de la tabla 3.4, siendo el grado de aspereza IV (zona urbana), y la altura máxima 19m, por lo que adopta el valor del coeficiente de exposición $c_e = 2.2$.

La esbeltez (altura H / ancho B) de la construcción varía entre 1.03 y 0.428 (según la fachada en cuestión), por lo que el coeficiente eólico global c_p (ver tabla 3.5).

De forma simplificada, se adopta el valor más desfavorable en todos los casos, es decir se emplea el valor del coeficiente eólico $c_p = 1.30$ (0.80 + 0.50).

Así pues, la carga de viento aplicada en esta estructura resulta $q_e = 1.2012 \text{ kN/m}^2$, siendo la parte de presión $q_p = 0.7392 \text{ kN/m}^2$, y la parte de succión $q_s = 0.462 \text{ kN/m}^2$.

En la cubierta plana se ha considerado el efecto de arrastre por rozamiento con un coeficiente de 0.03, de acuerdo al artículo 3.3.2.3.

4.2. 2.3.3 Acciones térmicas

De acuerdo a 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.

4.2. 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 s_k 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 $s_k = 0.2 \text{ kN/m}^2$.

El coeficiente de forma μ , se obtiene de acuerdo a 3.5.3, resultando para el caso de cubiertas planas (ángulo menor de 30°) un valor $\mu = 1.0$. En consecuencia, la sobrecarga de nieve a considerar en las cubiertas de esta estructura es de $q_n = 0.2 \text{ kN/m}^2$.

4.2. 2.3.5 Acciones químicas, físicas y biológicas

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo.

La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A (ver capítulo 6 de esta memoria).

En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por la instrucción EHE-08 (ver capítulo 5 de esta memoria).

4.2. 2.4 Acciones accidentales

4.2. 2.4.1 Sismo

Según 4.1, las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente vigente NCSE-02.

4.2. 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.

Para la consideración del acceso del camión de bomberos se aplica una carga de 20kN/m2 en una superficie de 3x8m2 en las zonas donde se prevé su circulación.

Adicional e independientemente se considera una carga puntual de 45kN en la posición más desfavorable de la superficie de posible circulación.

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.

Tabla de aplicación particular a la estructura objeto de esta memoria	
Prescripciones de índole general (1.2.4)	
Clasificación de la construcción (1.2.2)	Importancia normal
Aceleración sísmica básica a_p (2.1)	0.06g
Coeficiente de contribución K (2.1)	1.00
Coeficiente de tipo de terreno C (2.4 y capítulo 4)	1.60 (equivalente a tipo III)
Coeficiente adimensional de riesgo ρ (2.2)	1.28
Aceleración sísmica de cálculo $a_{ca} = \rho a_p$ (2.2)	0.0768g
Pórticos arriostrados entre sí en todas las direcciones (1.2.3)	SI
Aplicación de la norma (1.2.3)	NO procede

4.2. 2.4.3 Impacto.

Dado que en esta estructura no existen elementos estructurales verticales (soportes y muros) dentro de recintos con uso de circulación de vehículos, no son de aplicación estas acciones accidentales.

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.

4.2. 2.4 Acciones accidentales

4.2. 2.4.1 Sismo

Según 4.1, las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente vigente NCSE-02.

00a Acciones verticales sobre forjado de losa aligerada			
PLANTA	USO	COTA EST.	COTA ARQ.
PLANTA PB	PÚBLICO - VESTÍBULO	+0.00	+0.00
PLANTA P I	PÚBLICO - FOYER Y SALA TEATRO	+3.85	+3.85
Losa aligerada 45cm - Sistema ELESDOFA (G+33+6cm)			
Permanentes	Peso propio forjado	4.65	<u>kN/m²</u>
	Tabiquería	1.00	<u>kN/m²</u>
	Falsos techos e instalaciones colgadas	1.00	<u>kN/m²</u>
Total permanentes		6.65	<u>kN/m²</u>
Variables	Sobrecarga de uso	5.00	<u>kN/m²</u>
		Total variables	5.00
TOTAL		11.65	<u>kN/m²</u>
TOTALELU (mayorado)		16.4775	<u>kN/m²</u>

01a Acciones verticales sobre forjado de losa aligerada			
PLANTA	USO	COTA EST.	COTA ARQ.
PLANTA P2	PÚBLICO - AULA ENSAYO	+7.35	+7.35
PLANTA P3	PÚBLICO - TALLER DE VESTUARIO	+10.85	+10.85
PLANTA P4	PÚBLICO - DESPACHOS	+14.35	+14.35
Losa aligerada 45cm - Sistema ELESDOFA (G+33+6cm)			
Permanentes	Peso propio forjado	4.65	<u>kN/m²</u>
	Tabiquería	1.00	<u>kN/m²</u>
	Falsos techos e instalaciones colgadas	1.00	<u>kN/m²</u>
Total permanentes		6.65	<u>kN/m²</u>
Variables	Sobrecarga de uso	3.00	<u>kN/m²</u>
		Total variables	3.00
TOTAL		9.65	<u>kN/m²</u>
TOTALELU (mayorado)		13.4775	<u>kN/m²</u>

02a Acciones verticales sobre forjado de losa aligerada			
PLANTA	USO	COTA EST.	COTA ARQ.
PLANTA P5	CUBIERTA - MANTENIMIENTO	+17.85	+17.85
Losa aligerada 45cm - Sistema ELESDOFA (G+33+6cm)			
Permanentes	Peso propio forjado	4.65	<u>kN/m²</u>
	Solución de cubierta	3.00	<u>kN/m²</u>
	Falsos techos e instalaciones colgadas	1.00	<u>kN/m²</u>
Total permanentes		8.65	<u>kN/m²</u>
Variables	Sobrecarga de uso (mantenimiento)	1.00	<u>kN/m²</u>
	Sobrecarga de nieve	0.20	<u>kN/m²</u>
Total variables		1.20	<u>kN/m²</u>
TOTAL		9.85	<u>kN/m²</u>
TOTALELU (mayorado)		13.4775	<u>kN/m²</u>

4.2. 3. CIMENTACIÓN

4.2. 3.1 Descripción de la solución de cimentación

Se propone una solución mediante losa maciza de cimentación desde la que arrancan los muros de hormigón armado que forman el volumen del edificio que contiene el teatro, una edificación con cinco plantas sobre rasante y una en sótano.

Se opta por la losa de cimentación debido a la configuración de muros en planta y a la elevada carga que transmiten los mismos al terreno, por ello en caso de emplear zapatas, gran parte de ellas deberían de estar combinadas, ocupando prácticamente toda la huella de la edificación.

La cimentación se ejecutará respetando la cimentación de la edificación existente y estableciendo la cota de cimentación por debajo de la misma.

4.2. 3.2 Estudio geotécnico

Se han adoptado determinadas suposiciones respecto de las características geotécnicas del terreno, para así poder realizar el proyecto de la solución de cimentación.

Estimación de las características geotécnicas del terreno de cimentación		
Cota de cimentación	-5.10	[m]
Tipo de terreno	NO DEFINIDO	
Profundidad del nivel freático	NO DETECTADO	[m]
Presión vertical admisible de hundimiento	2.00	[kN/m ²]
Agresividad del terreno y del agua que contenga	NO AGRESIVO	
Coefficiente de tipo de terreno C (NCSE-02)	1.60	

4.2. 4. MATERIALES

4.2. 4.1 Acero

Los aceros empleados en este proyecto son conformes con lo indicado en el CTE DB-SE-A, en el apartado 4.2 (tabla 4.1).

En concreto se han empleado los siguientes aceros para los perfiles en esta estructura, con los correspondientes valores para la tensión de límite elástico f_y (dependiente del espesor) y para la tensión última de rotura f_u :

Aceros empleados para perfiles y chapas (en función del espesor nominal t [mm])					
Grupo	Denominación	Tensión de límite elástico f_y [N/mm ²]			Tensión última de rotura f_u [N/mm ²]
		$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	
Todo	S275JR (A42b)	275	265	255	410

Las siguientes propiedades son comunes a todos los aceros empleados:

Características comunes a todos los aceros empleados (según CTE DB-SE-A 4.2.3)		
Módulo de elasticidad E (longitudinal)	2.1×10^5	N/mm ²
Módulo de rigidez G (transversal)	8.1×10^4	N/mm ²
Coefficiente de Poisson ν	0.30	
Coefficiente de dilatación térmica α	1.2×10^{-5}	(°C) ⁻¹
Densidad (peso específico)	7850	kg/m ³

4.2. 4.2 Hormigón

En esta estructura se han empleado los siguientes hormigones para los distintos elementos estructurales, con su correspondiente modalidad de control, y resistencia de cálculo f_{cd} :

Hormigones empleados para los elementos estructurales			
Elemento	Tipificación del hormigón	Modalidad de control	Resistencia de cálculo f_{cd} [N/mm ²] (P-T / A)
Todo	HA-25/B/30/IIa	Estadístico (3)	20.00 / 23.08

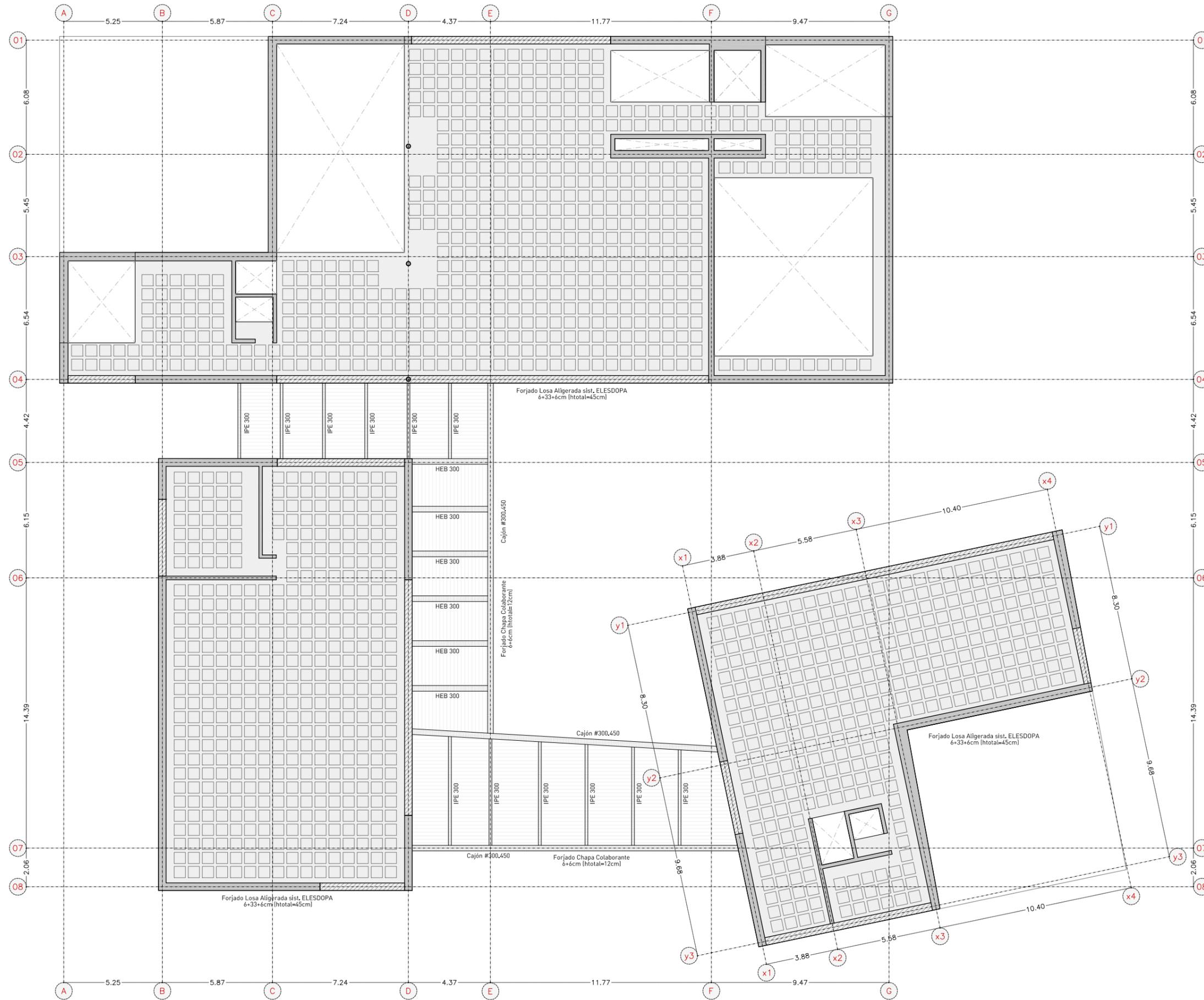
Las siguientes propiedades son comunes a todos los hormigones empleados:

Características comunes a todos los hormigones empleados		
Coefficiente de Poisson ν	0.20	
Coefficiente de dilatación térmica α	1.0×10^{-5}	(°C) ⁻¹
Densidad (peso específico)	2500	kg/m ³

En esta estructura se han empleado los siguientes aceros de armadura pasiva para los distintos elementos estructurales, con su correspondiente modalidad de control, y resistencia de cálculo f_{yd} :

Aceros de armadura pasiva empleados para los elementos estructurales			
Elemento	Tipificación del acero	Modalidad de control	Resistencia de cálculo f_{yd} [N/mm ²] (P-T / A)
Todo	B500S	Normal	434.78 / 500.00

PLANTA TIPO DE ESTRUCTURA



ACCIONES [kN/m²]

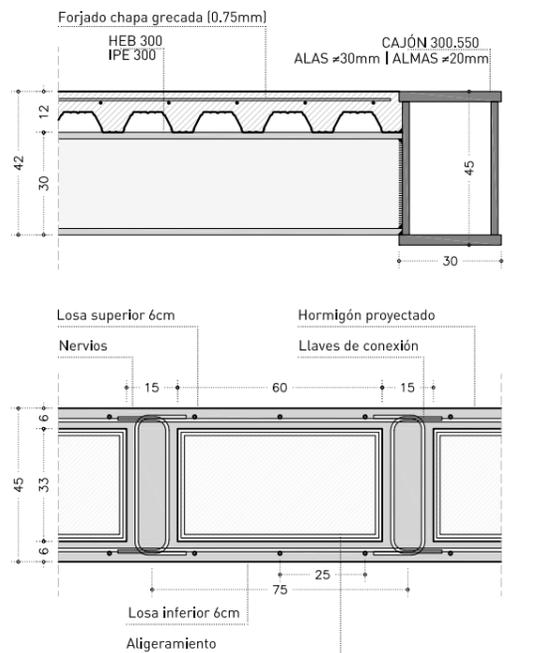
ACCIONES [kN/m ²]			
PB-VESTIBULO (+0.00/+0.00)	P1-FOYER LA45cm (+3.85/+3.85)		
Peso propio	Peso propio	4.65	4.65
Tabiquería	Tabiquería	2.00	1.00
S. uso	F.techos + inst.	5.00	1.00
	S. uso		5.00
TOTAL	TOTAL	10.65	11.65
P2-AULA ENSAYO LA45cm (+7.35/+7.35)	P3-TALLER VEST. LA45cm (+10.85/+10.85)		
Peso propio	Peso propio	4.65	4.65
Tabiquería	Tabiquería	1.00	1.00
F.techos + inst.	F. techos+inst.	1.00	1.00
S. uso	S. uso	3.00	3.00
TOTAL	TOTAL	9.65	9.65
P4-DESPACHOS LA45cm (+14.35/+14.35)	P5-CUBIERTA LA45cm (+17.85/+17.85)		
Peso propio	Peso propio	4.65	4.65
Tabiquería	Sol. Cubierta	1.00	3.00
F.techos + inst.	F. techos+inst.	1.00	1.00
S. uso	S. uso + nieve	3.00	1.20
TOTAL	TOTAL	9.65	9.85

TIPIFICACION DE MATERIALES

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Modalidad de control	
Cimentación	HA-30/B/20/IIa	Estadístico (3)	
Forjados y Muros	HA-30/B/20/IIa	Estadístico (3)	
Coef. parcial seguridad γ_c	Resistencia cálculo		
1.5 (acc. 1.3)	20.0 N/mm ²		
1.5 (acc. 1.3)	20.0 N/mm ²		
Tipo de acero	Coef. parcial seguridad γ_s	Resistencia cálculo	
B500S	1.15 (acc. 1.0)	435 N/mm ²	
B500S/B500T	1.15 (acc. 1.0)	435 N/mm ²	
Recubrim. neto mínimo (mm)	Tipo de acero	Coef. parcial seguridad γ_s	Resistencia cálculo
50	S275JR (A42b)	1.05 (el) 1.25 (pl)	262 N/mm ²
25+10 = 35			

NORMA SISMORESISTENTE NCSE-02

NO ES DE APLICACION (lab = 0.06g) + art. 1.2.3



4.3 INSTALACIONES

4.3.1. ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES.

Como introducción, cabe remarcar, que no es objeto de ésta memoria el aportar un cálculo exhaustivo ni pormenorizado de las instalaciones. Se trata de explicar cómo se han integrado en el conjunto arquitectónico propuesto, aportando para ello la disposición y el trazado general de los elementos principales, además de contar con una reserva de espacio suficiente para la disposición de todos los elementos técnicos requeridos por el proyecto.

I _NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación en el diseño y cálculo de las instalaciones de electricidad es el siguiente:

- R.E.B.T: “Reglamento Electrónico para Baja Tensión”
- Instrucciones Técnicas complementarias del R.E.B.T.
- NTE-IBE: “Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión”

Según el reglamento vigente, la Instrucción del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, R.E.B.T, se establecen las condiciones técnicas para la realización de una instalación eléctrica en baja tensión.

De este modo, las características de la instalación, tanto interior como la ubicada en la zona exterior, siguen las prescripciones de carácter general que se indican en dicha norma, según la cual las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan:

- Desde el centro de transformación partirá una línea hasta la caja general de protección, y a su vez, de ésta saldrá la línea distribuidora que señala el principio de la instalación de todo el conjunto. El cuadro general de distribución, CGP, se colocará en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual, por ello se situará en la planta cero, acceso desde la calle Valencia. Se colocará junto él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17.

- Del citado cuadro general saldrán las líneas generales de distribución a las que se conectará, mediante cajas o cuadros secundarios de distribución, los distintos circuitos alimentadores.

- Tanto en el cuadro general de distribución como en los secundarios, se dispondrán dispositivos de mando y protección contra sobrecargas e intensidades, cortocircuitos y contactos indirectos para cada una de las líneas generales de distribución, y las de alimentación directa a receptores.

- Los cuadros se instalarán en locales o recintos a los que no tengan

acceso el público y estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio mediante cerramientos y puertas resistentes al fuego.

- En las instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que, el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas.

- Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión nominal de 750 V, colocados bajo tubos protectores empotrados en paredes, de tipo no propagador de llama.

- Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción, totalmente construidos en materiales incombustibles de grado de resistencia al fuego incendio RF-120, como mínimo.

- Conductores rígidos aislados de tensión nominal de 1KV, colocados bajo tubos protectores alojados en perfiles junto a las carpinterías.

- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, tendrán propiedades especiales frente al fuego, siendo no propagadores del incendio y con emisión de humos y gases tóxicos muy reducida.

- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

Además, esta instrucción da una serie de prescripciones complementarias para locales de espectáculos y actividades recreativas, que también son de aplicación para los locales de reunión y trabajo. Estas son:

- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores unipolares con la debida protección al menos, para cada uno de los grupos de dependencias o locales.

Cada uno de los grupos dispondrá de su correspondiente cuadro secundario de distribución, que deberá contener todos los dispositivos de protección.

En otros cuadros se ubicarán los interruptores, conmutadores, combinadores, etc.... que sean precisos para las distintas líneas, baterías, combinaciones de luz y demás efectos obtenidos en escena.

- Los cuadros secundarios de distribución, deberán estar colocados en locales independientes o en el interior de un recinto construido con material no combustible.

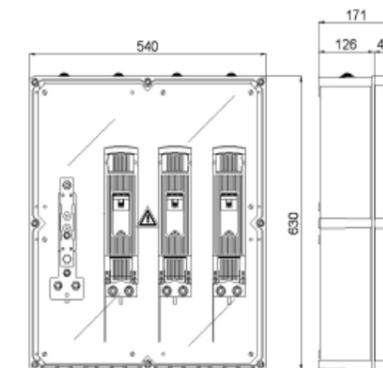
- Será posible cortar, mediante interruptores omnipolares, cada una de las instalaciones eléctricas.

- El alumbrado general deberá ser completado por un alumbrado de evacuación, el cual funcionará permanentemente hasta el final de la actividad y hasta que el local sea evacuado por el público.

- Se instalará iluminación de balizamiento en cada uno de los peldaños o rampas con una inclinación superior al 8% del local con la suficiente intensidad para que puedan iluminar la huella.

Por último, esta instrucción da una prescripción complementaria específica para locales de reunión y de trabajo, que será de aplicación junto con las prescripciones anteriores. Esta es que, a partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos, para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Almacenes
- Talleres
- Pasillos, escaleras y vestíbulos.



C.G.P. Esquema Caja General de Protección.

4.3 INSTALACIONES

4.3.1. ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES. 2_ TRAZADO Y JUSTIFICACION.

PARTES DE LA INSTALACION.

La instalación de enlace une la red de distribución a las instalaciones interiores. Se compone de los siguientes elementos:

- **ACOMETIDA:** parte de la instalación comprendida entre la red de distribución pública y la caja general de protección. El tipo y naturaleza de los conductores a emplear son los fijados por la empresa distribuidora en sus normas particulares. El número de conductores que forman la acometida está determinado por las citadas empresas en función de las características e importancia del suministro a efectuar.

- **CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP):** Consta de una caja de material aislante con su correspondiente tapa. Además de los dispositivos de mando y protección, alberga el interruptor de control de potencia en compartimento independiente. El cuadro se colocará a una altura mínima de 1 m respecto al nivel del suelo. Al tratarse de un edificio de pública concurrencia, se deberán tener las precauciones necesarias para que no sea accesible al público.

En el edificio se sitúa en el sótano (-2) correspondiente con la galería de instalaciones. Donde el acceso está limitado. La puerta será metálica protegida contra la corrosión.

- **LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN:** Tramo de conducciones eléctricas que va desde el CGP hasta la centralización de contadores. El suministro es trifásico.

- **CONTADORES:** miden la energía eléctrica que consume cada usuario. Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deben disponer de ventilación interna para evitar condensaciones, sin que disminuya el grado de protección, y deben tener unas dimensiones adecuadas para el tipo y número de contadores.

INSTALACION INTERIOR.

La instalación interior se compone fundamentalmente de los siguientes elementos:

- **DERIVACIONES INDIVIDUALES:** Son las conducciones eléctricas que se disponen entre el contador de medida (cuadro de contadores) y los cuadros de cada derivación, situado por planta.

El suministro es monofásico, por tanto, el potencial de cálculo será de 230 v, y estará compuesto por un conductor o fase (marrón, negro o gris), un neutro (azul) y la toma de tierra (verde o amarillo), todos canalizados por un recubrimiento.

El reglamento, en su apartado ITC-BT 15, formaliza como sección mínima del cable, 6 mm², y un diámetro nominal del tubo exterior de 32 mm.

- **CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN:** Se sitúa junto a la entrada a una ramificación del edificio, lo más próxima a la misma. Además de los dispositivos de mando y protección, albergará el interruptor de control de potencia (ICP) en un compartimento independiente. El cuadro se coloca a una altura comprendida entre 1.4 y 2 m del suelo.

El suministro es monofásico, por lo tanto estará compuesto de una fase y un neutro, además de la protección. El trazado se divide en varios circuitos, en los que cada uno lleva su propio conducto neutro.

Se compone de:

- Interruptor general automático
- Interruptor diferencial general
- Dispositivos de corte omnipolar
- Dispositivos de protección contra sobretensiones (si fuera necesario).

ELECTRIFICACION DE NUCLEOS HÚMEDOS (SEGURIDAD DE LA INSTALACIÓN)

La instrucción ITC-BT 24 establece un volumen de prohibición y otro de protección para las zonas húmedas, en los cuales se limita la instalación de interruptores, tomas de corriente y aparatos de iluminación.

Volumen de prohibición: volumen limitado por plano horizontal situado a 2.25m de la instalación. En este volumen no se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.

Volumen de protección: volumen limitado por los mismos planos horizontales que el volumen de prohibición, y por otros verticales situados a 1 m de los del citado volumen. En dicho volumen no se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad así como aparatos de alumbrado de instalación fija y de protección clase II.

Todas las masas metálicas en el cuarto de baño (tuberías, desagües, etc...) deberán estar unidas mediante un conducto de cobre, formando una red equipotencial, uniéndose esta red al conducto de tierra o protección.

Deberemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cada aparato debe tener su propia toma de corriente
- Cada línea debe dimensionarse con arreglo a la potencia
- Las bases de enchufe se adaptarán a la potencia que requiera el aparato, por lo que se distinguirán en función de la intensidad: 10A, 16A y 25A.

INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA

Se entiende como toma de tierra la unión de determinados elementos o partes de la instalación con el potencial de tierra, protegiendo así de los contactos accidentales en determinadas zonas de la instalación. Para ello, se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas, receptores, partes conductoras próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.

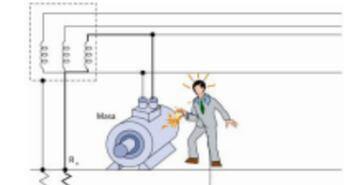
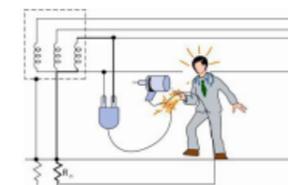
Se conectará a la toma de tierra:

- La instalación de pararrayos
- La instalación de antena de TV y FM.
- Las instalaciones de fontanería, calefacción, etc.
- Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos, baños, etc.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

- **PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS:** Deberá garantizarse la integridad del aislante (PVC y XLPE), y evitar el contacto de cables defectuosos con agua. Además, estará prohibida la sustitución de pinturas barnices y similares en lugar de aislamiento. Se debe impedir el contacto involuntario con partes activas de la instalación, garantizando su trazado y situación, procediendo a la colocación de barreras si se da el caso.

- **PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS:** Para evitar la electrocución de personas y animales con fugas en la instalación, se procederá a la colocación de interruptores de corte automático de corriente diferencial (Diferenciales). La colocación de estos dispositivos será complementaria a la toma de tierra.



PARARRAYOS

Instrumento cuyo objetivo es atraer un rayo ionizando el aire para excitar, llamar y conducir la descarga hacia la tierra, de tal modo que no cause daños a personas o construcciones. La instalación consiste en un mástil metálico (acero inoxidable, aluminio, cobre o acero), con un cabezal captado (pararrayos). El cabezal tiene muchas formas en función de su primer funcionamiento: puede ser en punta, multipuntas, semiesférico o esférico, y debe sobresalir por encima de las partes más altas del edificio. El cabezal está unido a una toma de tierra eléctrica, por medio de un cable de cobre conductor.

4.3.2. ILUMINOTECNIA

INTRODUCCION

El confort y las prestaciones visuales son dos de los objetivos que se persiguen en el control de la iluminación. Desde las primeras fases del proyecto se favorece la iluminación de tipo natural, sin olvidar la protección solar necesaria para este emplazamiento y orientaciones.

De este modo se componen unas fachadas que, a modo de filtros, tamizan la luz. Los espacios de trabajo y relación quedan completamente iluminados durante gran parte del día.

Igualmente, la zona del sótano cuenta con grandes aperturas para el paso de luz debido a que es una de las zonas más oscuras del proyecto.

La imagen nocturna del proyecto no destaca frente a su entorno sino que se mimetiza en él y lo dota de una singularidad y un carácter propio. Para ello el tratamiento del espacio público y las fachadas es clave.

El control del color y por lo tanto de la temperatura de color de la fuente desempeña un papel esencial y por ello cabe diferenciar estas cuatro categorías:

-2500-2800K: para una luz cálida y acogedora. Se utiliza en entornos íntimos y agradables en los que se crea un ambiente relajado y tranquilo.

-2800-3500K: luz cálida y neutra, perfecta para zonas en donde se va a realizar alguna actividad y requieran un ambiente confortable y acogedor.

-3500-5000K: luz neutra y fría. Normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas con el deseo de conseguir un ambiente de fría eficacia.

->5000K: luz diurna.

Los siguientes factores son fundamentales para un correcto diseño con respecto a todo el tema de iluminación:

- iluminaciones requeridas y sus niveles de flujo luminoso (lux) en una superficie.
- uniformidad de la repartición de las luminarias.
- limitación de deslumbramiento y del contraste de luminarias.
- color de la luz y la reproducción cromática.
- selección del tipo de iluminación, de las fuentes de luz y luminarias.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Además de su adecuación a la esencia de la propuesta proyectual y con el fin de garantizar una iluminación eficiente se diferencian varios sistemas de composición lumínica con diferentes objetivos a cumplir. La elección de las lámparas y luminarias debe responder a principios estéticos, de confort visual y de eficiencia lumínica y energética.

En líneas generales se puede diferenciar las siguientes iluminaciones:

Iluminación funcional.

Este tipo de iluminación pretende adaptarse perfectamente al tipo de actividad que se realice en el espacio correspondiente. Pese a la rigidez que aparentemente puede tener esta opción, se juega con la flexibilidad de los espacios y la posibilidad futura de cambio de uso. Por ello, es esencial elegir unas luminarias capaces de sobrevivir en el tiempo o fáciles de reemplazar en caso contrario.

Talleres, baños y zona de exposiciones son los principales espacios en los que se opta por este tipo de iluminación.

Iluminación singular

Favorece las relaciones de los usuarios y se caracteriza por su valor estético. De este modo se dota a estos espacios de un carácter personal y significativo.

Iluminación arquitectónica

La luz en la arquitectura potencia una mejor lectura de sus formas, volúmenes y colores. Por tanto, gracias a una correcta iluminación se dinamizan estos aspectos de la obra.

Las fachadas son los principales elementos que se nutren de esta iluminación, al igual que las terrazas y las escaleras.

La iluminación urbana contribuye a esta lectura de la arquitectura y favorece la conexión entre espacios y recorridos. Por ello se dedica especial interés a las luminarias e iluminación incorporada del mobiliario situado en el medio urbano y en el pavimento exterior de la cota -4.20m.

Iluminación de emergencia

Como se ha comentado en el apartado de la instalación eléctrica existen diferentes tipos de iluminaciones para conseguir la seguridad en caso de fallo o emergencia dentro del edificio.

NIVELES DE ILUMINACIÓN

Para eliminar el riesgo causado por la iluminación inadecuada se dispone de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20lux en zonas exteriores y de 100lux en zonas interiores, con un factor de uniformidad del 40% como mínimo.

Los principales niveles que se deben garantizar en el proyecto son los siguientes:

- Accesos: 200lux
- Sala de exposiciones: 300lux
- Sala polivalente: 300lux
- Talleres: 300lux
- Estudio: 500lux
- Cafetería: 200lux
- Sala de audiovisuales: 300lux
- Aseos: 100lux
- Almacenes: 100lux
- Maquinaria e instalaciones: 200lux
- Plazas y caminos: 100lux

En función de estas características se plantean tres tipos de lámparas y luminarias: fluorescentes, sodio de alta presión e incandescentes halógeno. El tipo de material principal es el policarbonato, elegido por su resistencia y durabilidad tanto en el interior como en el exterior. El color predominante para las luminarias es el negro.

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

En este apartado se desglosan las diferentes luminarias escogidas para los espacios y zonas del proyecto.

Siendo primordial una correcta lectura global del proyecto y en base a lo expuesto anteriormente sobre los tipos de iluminación desarrollados, se plantea un juego entre luminarias rectangulares, otras circulares o más orgánicas y unas de bañado o dispersión.

Las rectangulares marcan una direccionalidad y en muchos de los casos se mimetizan con el falso techo.

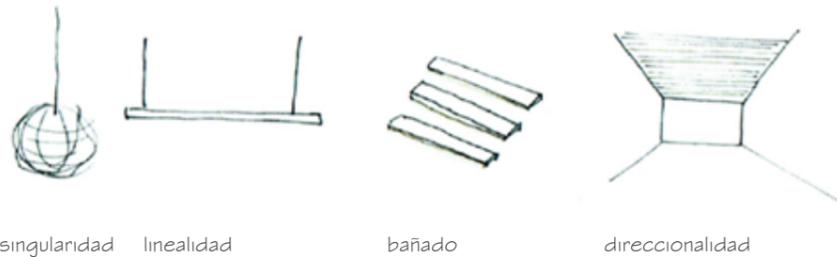


Sirve además para identificar aquellos espacios en los que se emplea una iluminación funcional.

En los espacios más singulares y en donde se quieren marcar bien las relaciones entre individuos se utilizan los tipos más orgánicos.

Por último, la arquitectura queda impregnada de la luz a través del bañado o dispersión. Así elementos como las escaleras o el pavimento de las terrazas difuminan sus límites.

En los siguientes dibujos se refleja de manera esquemática las diferentes voluntades que se siguen en el proyecto.



En este apartado se desglosan las diferentes luminarias escogidas para los espacios y zonas del proyecto.

HALL DE ENTRADA

La doble altura de este espacio permite colocar iluminación colgada para enfatizar el espacio. Jugando con las alturas y colores de luz se selecciona la luminaria que desarrolló Peter Zumthor en 1996 y utilizó en las termas de Vals.

La luminaria seleccionada recibe el nombre de candela di vals, de hierro, provisto de una varilla de suspensión y un disco de latón con un diámetro de 150mm.

El empleo de estos materiales, con el tiempo, dota a la lámpara de una oxidación característica.



ZONA DE EXPOSICIONES

Debido al carácter cambiante de esta zona como consecuencia de la temporalidad de las exposiciones, se opta por un sistema de iluminación que pueda ir moviéndose.

Aprovechando el tipo de falso techo colocado, que cuenta con aperturas longitudinales, se pueden dejar unos perfiles metálicos, ocultos dentro del falso techo, como guías para la luminaria.

Se elige el modelo dca binario diseñado por el arquitecto David Chipperfield en 2010, perfecto para exposiciones, y también se selecciona el modelo droid binario.

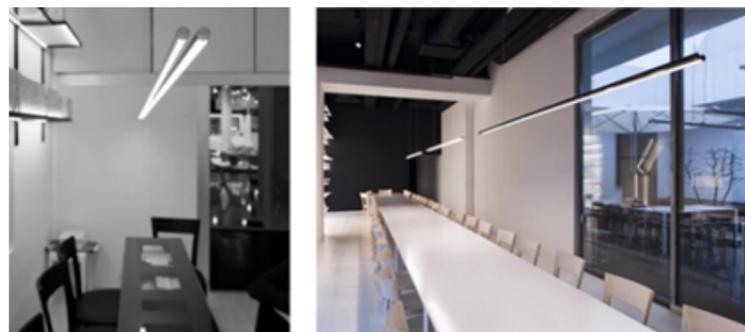


TALLERES Y ZONAS DE TRABAJO

Los espacios de trabajo se caracterizan por ser espacios diáfanos de grandes dimensiones en las que el mobiliario principal son mesas.

Como resultado de lo comentado anteriormente se utiliza una luminaria lineal que dialogue con el falso techo y favorezca el estudio y trabajo.

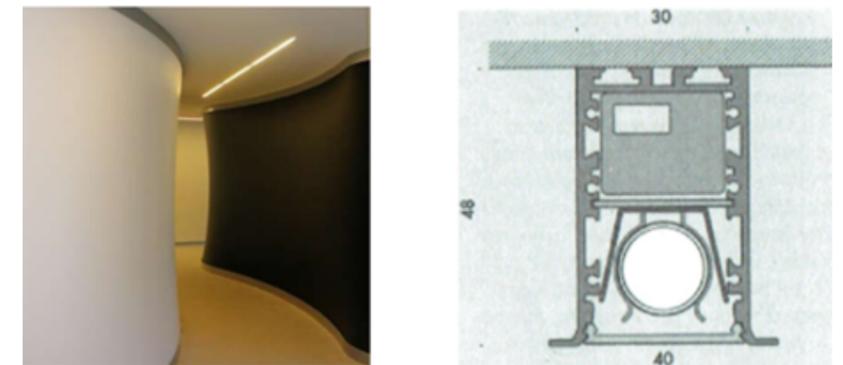
Como luminaria se elige el tipo tubino suspensioe en acabado negro 55. Los perfiles se cuelgan mediante un cable de acero, cerrados con un difusor extruido de policarbonato arenado de la misma longitud que el perfil para difundir la luz de forma homogénea.



AULAS TEORICAS Y DE INTERPRETACIÓN

En estas áreas en donde la actividad que se pueda realizar es muy variable se opta por un diseño fijo, mimetizado con el falso techo y que por lo tanto continúa con la linealidad del techo.

Como elementos se colocan unas luminarias tipo c l que se caracteriza por su sistema modular con un alimentador fluorescente T5 y difusores de policarbonato.



CAFETERÍA

La cafetería constituye un punto importante de reunión social, ejerce de bar de barrio dentro de la rutina de sus vecinos.

El modelo escogido como luminaria recibe el nombre de lenticchia, ideada por Peter Zumthor en 2003. El diseño destaca por su ligereza y carácter etéreo. A su vez, permite juegos de alturas, formatos y colores.

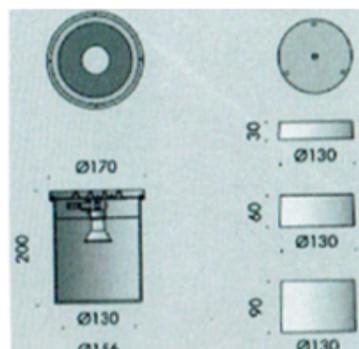
Por otra parte, en la parte de la barra se colocan lámparas Edison, de diferentes tamaños y modelos. Se establece así una relación con la iluminación de hall de entrada.



ASEOS

En los aseos de las diferentes plantas se coloca el tipo foro, diseñado por Peter Zumthor en 2003. La luminaria se encuentra empotrada en el falso techo con una arqueta cilíndrica de un solo uso de aluminio oxidado negro.





FACHADAS Y ESCALERAS

El efecto de dispersión en la luz permite crear juegos de luces y sombras, difuminar esquinas,... Para conseguir tal efecto se dispone por una parte de unos focos de luz PI que iluminen hacia arriba y que por lo tanto, cuyo haz de luz se vaya difuminando.

Por otra parte, el empleo de perfiles ocultos y un sistema de LED como sucede, por ejemplo en las escaleras, permite crear un haz de luz continuo que responda a esa linealidad.



ENTORNO URBANO

En el medio urbano se busca producir un mínimo impacto. Valencia es una ciudad cuya contaminación lumínica alcanza valores elevados.

La mayor parte de sistemas que se pueden encontrar en el centro histórico son obsoletos y no cumplen ni la mitad de los requisitos que todo diseño sostenible defiende.

La mayoría de farolas se encuentran colgadas de las paredes de las edificaciones de uso residencial, ocasionando una reducción del confort de esos residentes.

Se opta por una intervención parecida a la de Pachi Mangado en la Plaza del Torico de Teruel, donde la iluminación se encuentra toda situada en el suelo.



Para conseguir tal efecto se emplea el modelo concrete. Su diseño permite una mimetización con el entorno que lo hace pasar inadvertido.



Por último, para marcar algunas estancias importantes se emplea el modelo de catenaria di luce serpentine, diseñado por Peter Zumthor en el 2011.

Este sistema utiliza un cable eléctrico de 30 metros al que se acoplan lámparas de 3000K 4W 24Vca.

Estas lámparas de led presentan varios modelos para luz difusa con cristal arenado de varias formas y para luz de acento con spot orientable o fijo. Se juega con la longitud de suspensión, colores y formas.

SALA DE AUDIOVISUALES

La polivalencia de este espacio requiere que el sistema de iluminación pueda adaptarse a los diversos usos y actividades que se realicen. Los elementos que mayor atención requieren son los que vayan a afectar al escenario y a todo lo que ocurra allí.

Como luz ambiente se coloca el tipo zero, formado por un cuerpo cilíndrico de 25mm de diámetro oxidado negro opaco y embellecedores redondos.

Por otra parte, se escoge una iluminación frontal y lateral con focos tipo eco system. En caso de que para algún evento fuese necesario otro tipo de luminarias, se deja opción a su instalación específica temporal.

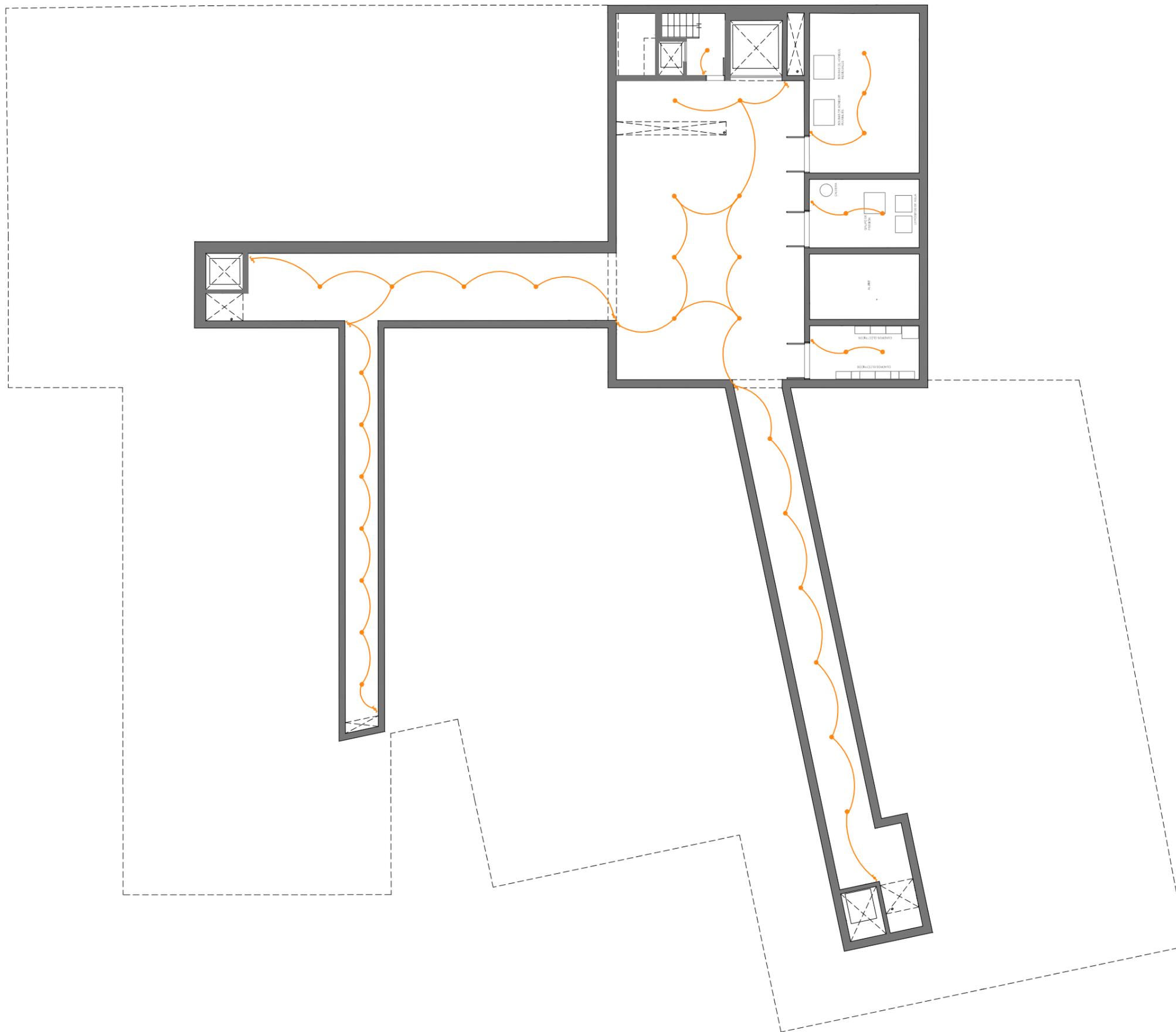
Con la iluminación frontal se consigue una iluminación uniforme fusionando haces sin discontinuidad. La lateral permite añadir volumen al escenario y colocar algún foco con una direccionalidad específica.

Las lámparas de los proyectores son halógenos de 1000W, con temperatura de color de 3050K, 21500 lúmenes y 750 horas de vida.

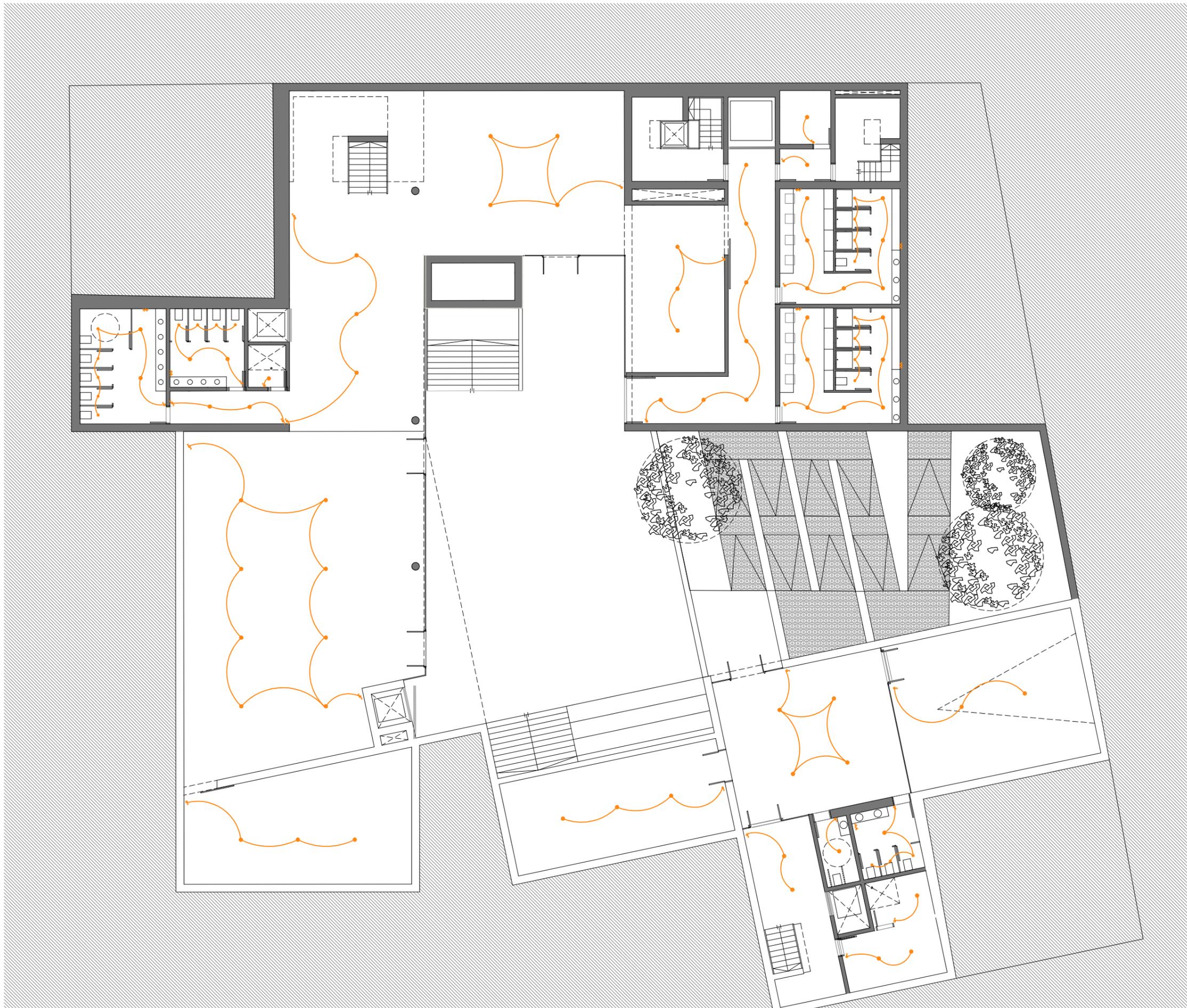


Foco nel cromado GU10 PAR16 | Focos de LED

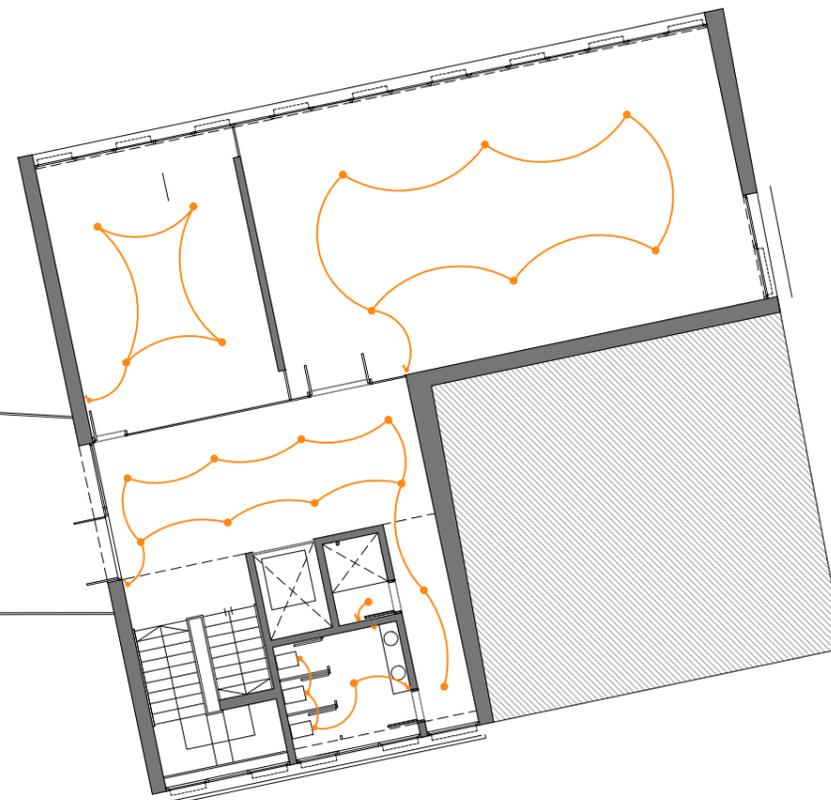
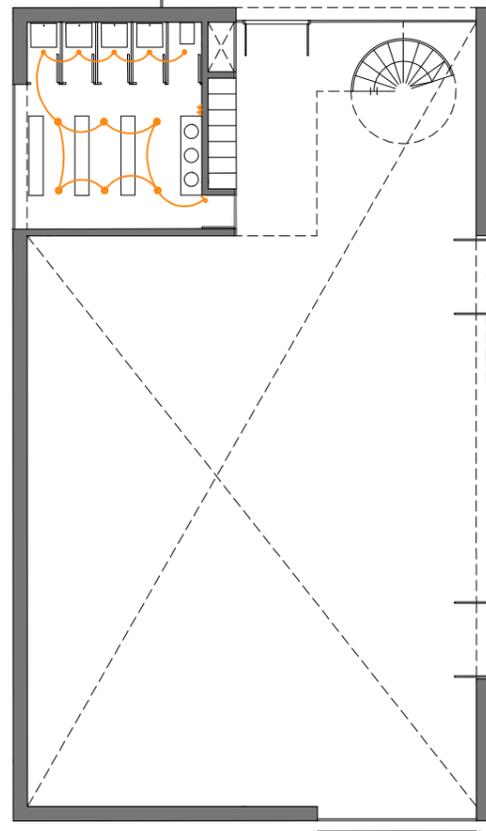
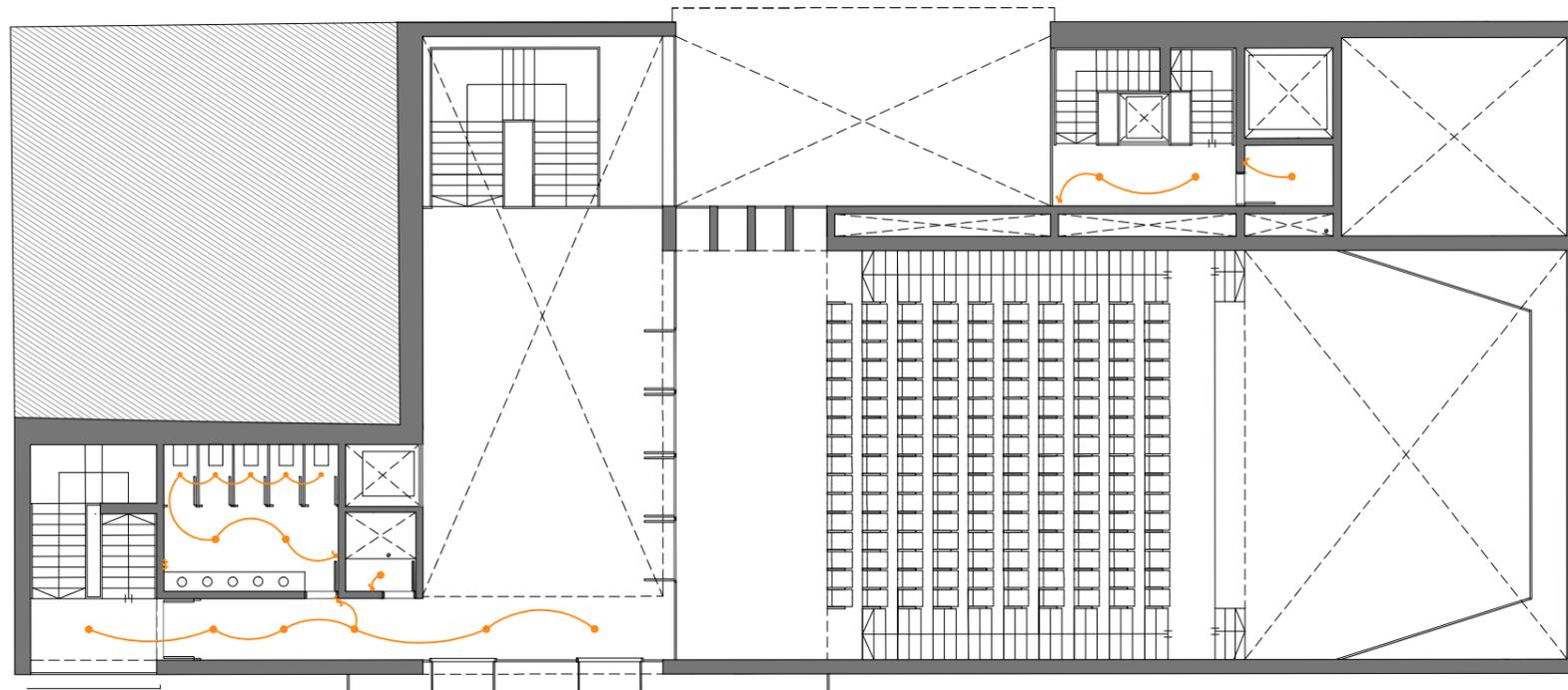




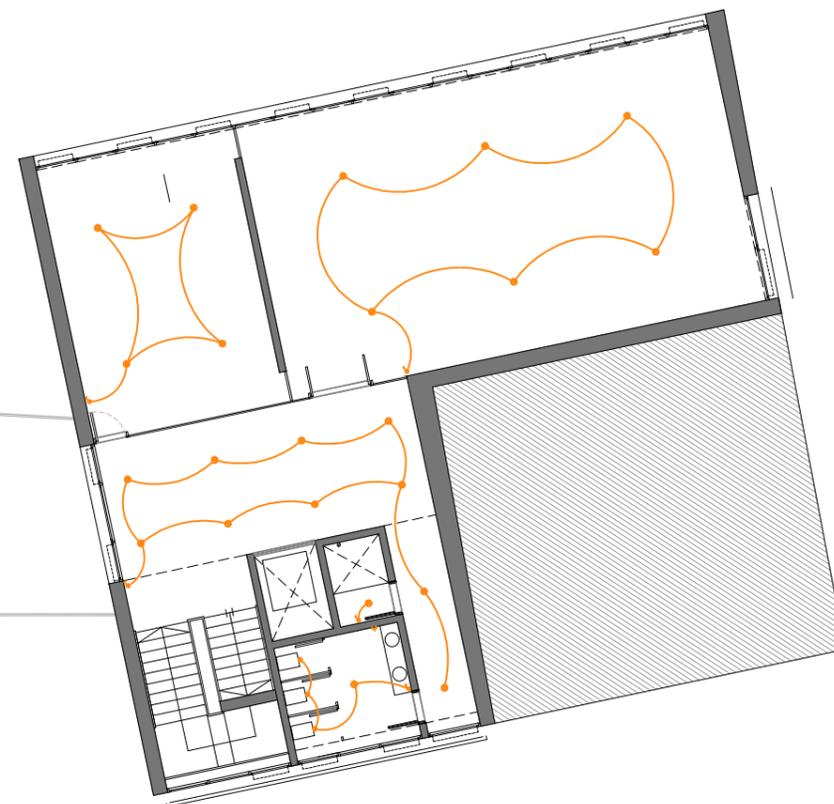
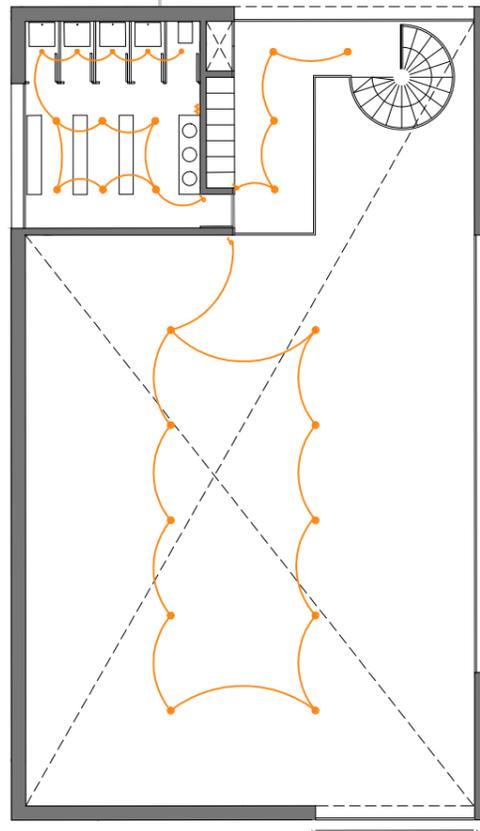
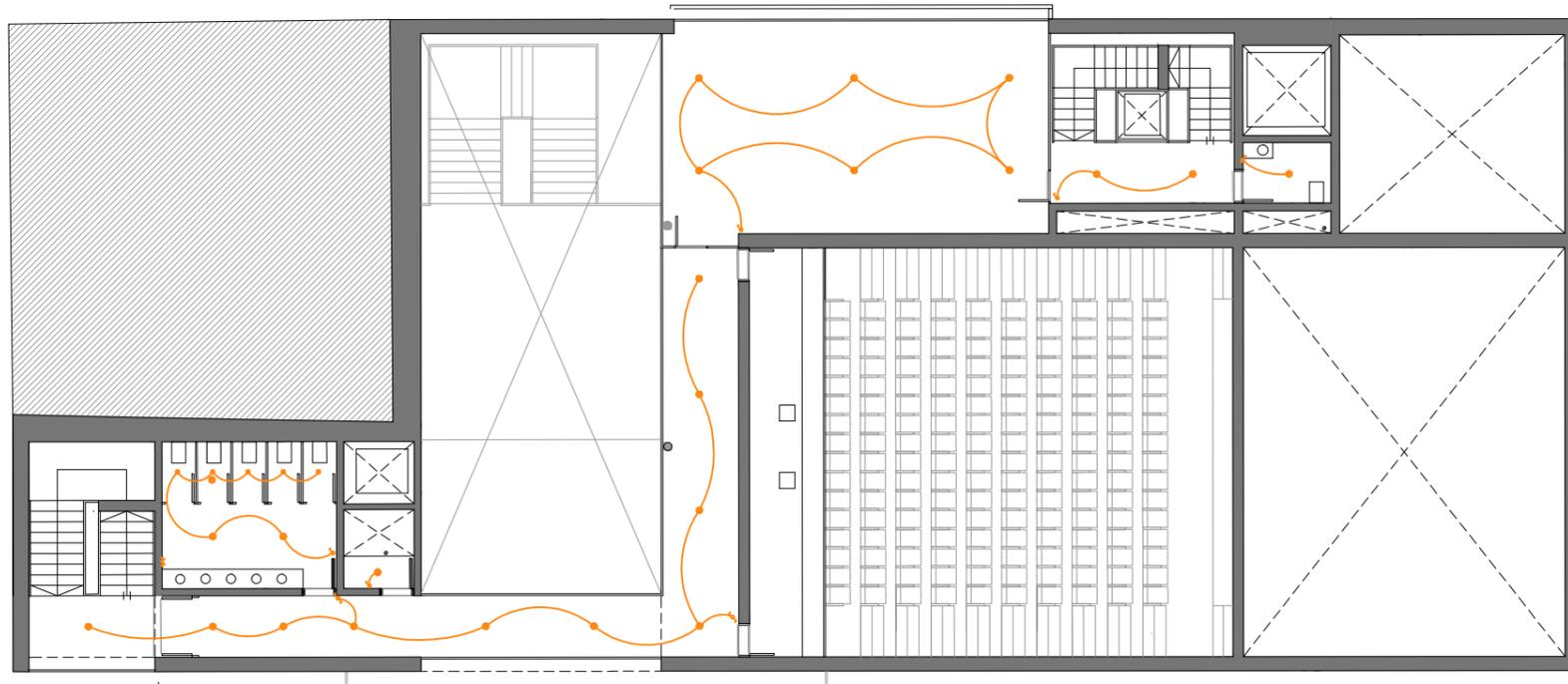
- ELECTRICIDAD
-  Cuadro general
 -  Base enchufe 10A
 -  Interruptor
 -  Conmutador
 -  Cruzamiento
 -  Interruptor bipolar
 -  Punto de luz



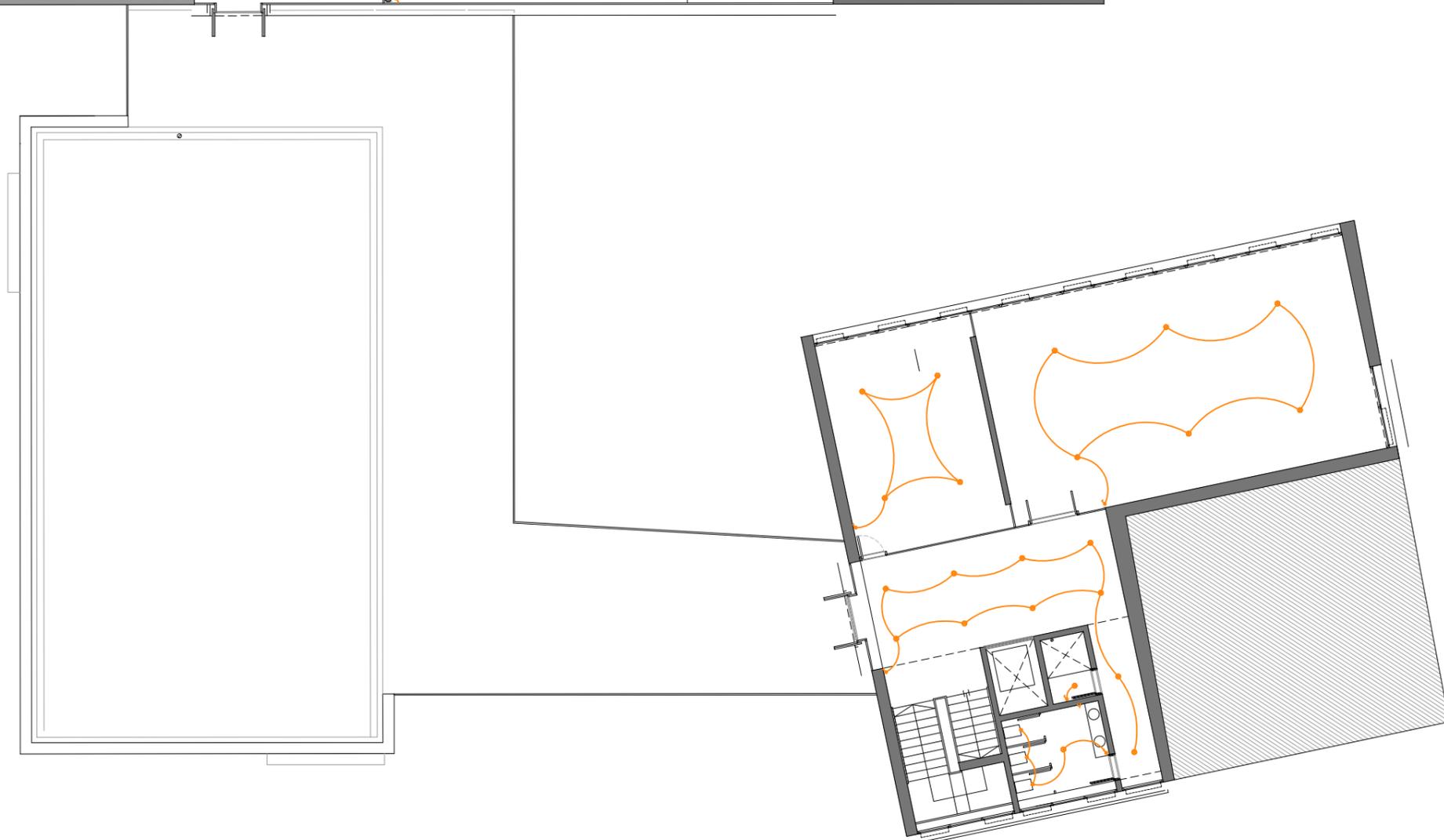
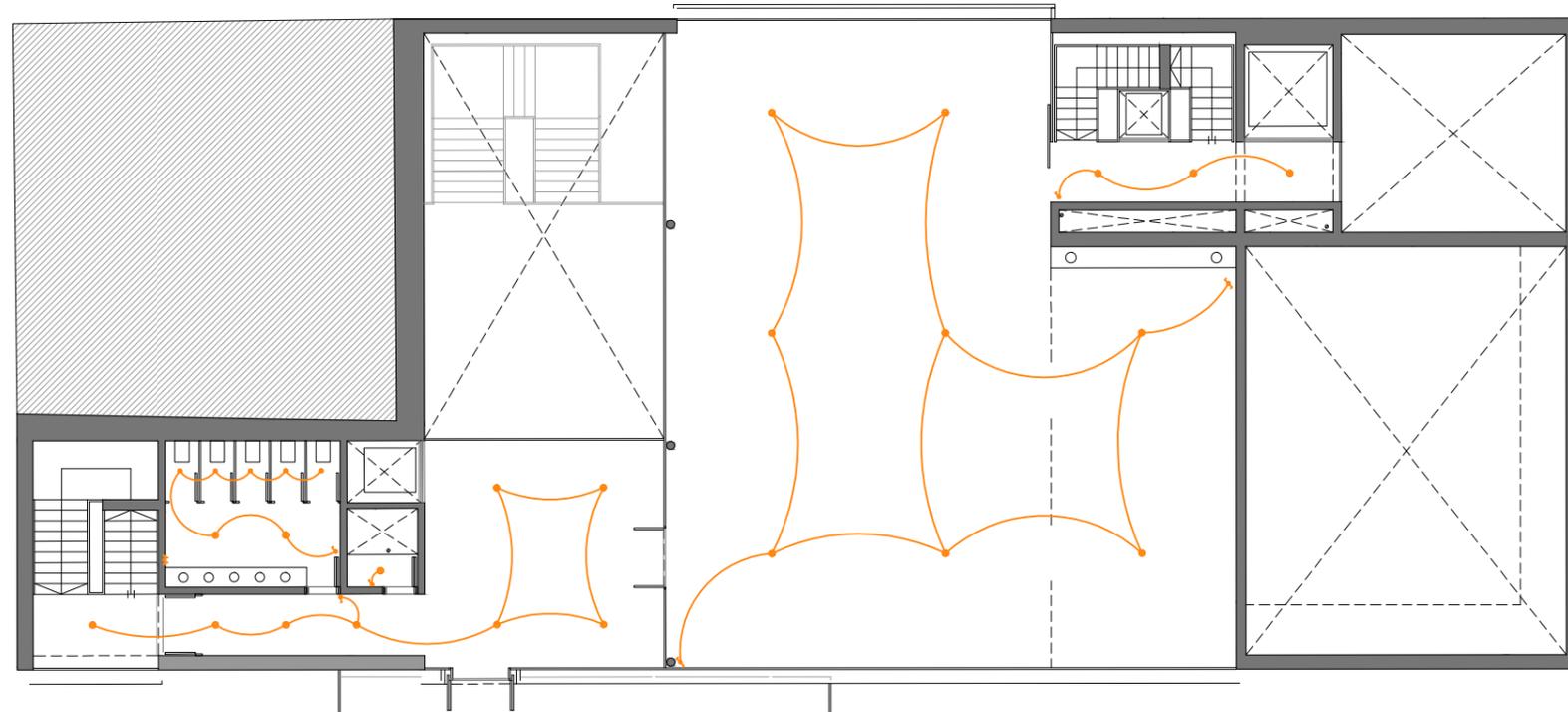
- ELECTRICIDAD
-  Cuadro general
 -  Base enchufe 10A
 -  Interruptor
 -  Conmutador
 -  Cruzamiento
 -  Interruptor bipolar
 -  Punto de luz



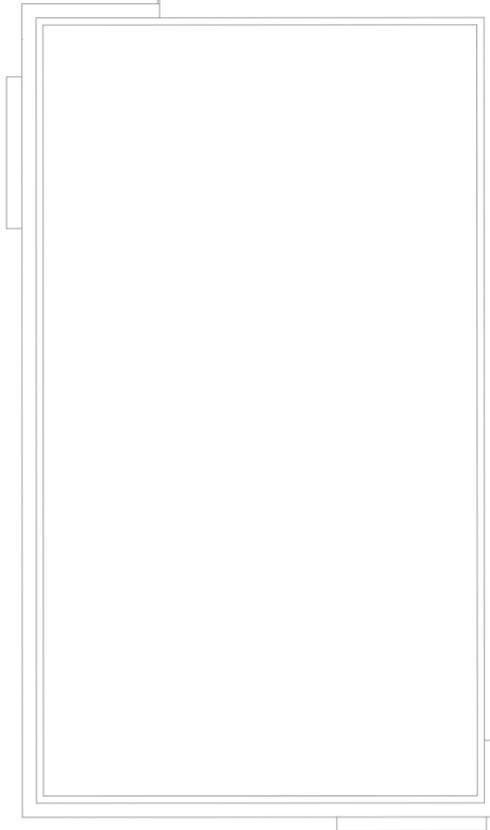
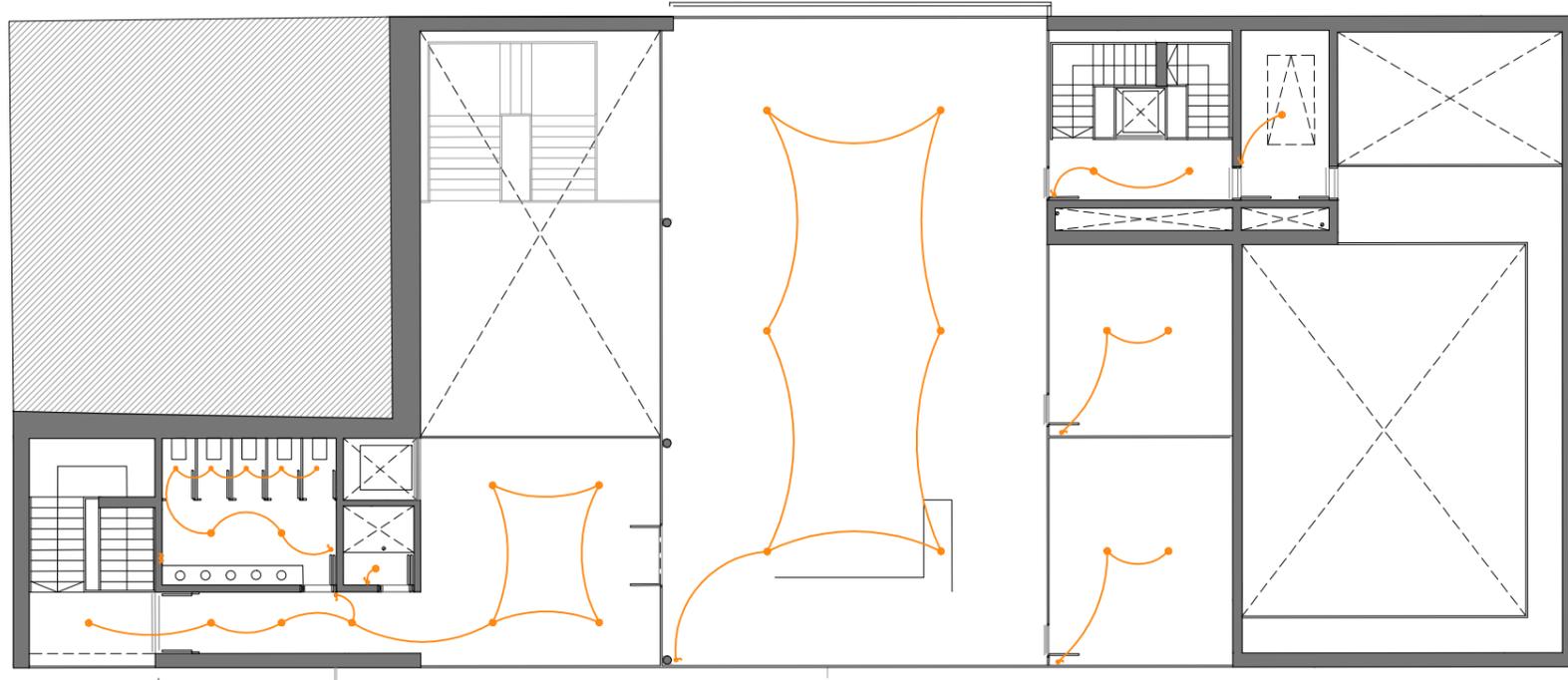
- ELECTRICIDAD
-  Cuadro general
 -  Base enchufe 10A
 -  Interruptor
 -  Conmutador
 -  Cruzamiento
 -  Interruptor bipolar
 -  Punto de luz



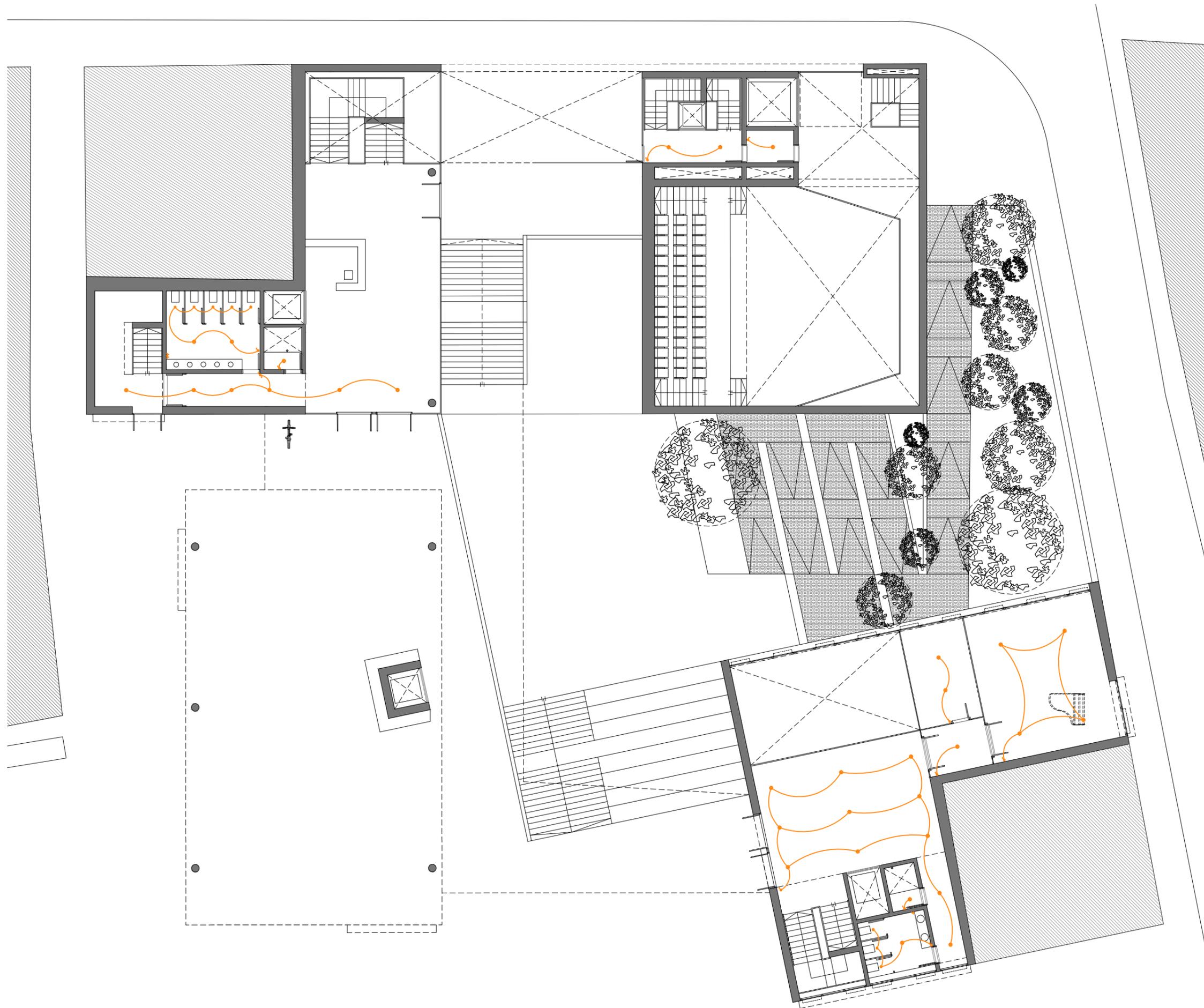
- ELECTRICIDAD
-  Cuadro general
 -  Base enchufe 10A
 -  Interruptor
 -  Conmutador
 -  Cruzamiento
 -  Interruptor bipolar
 -  Punto de luz



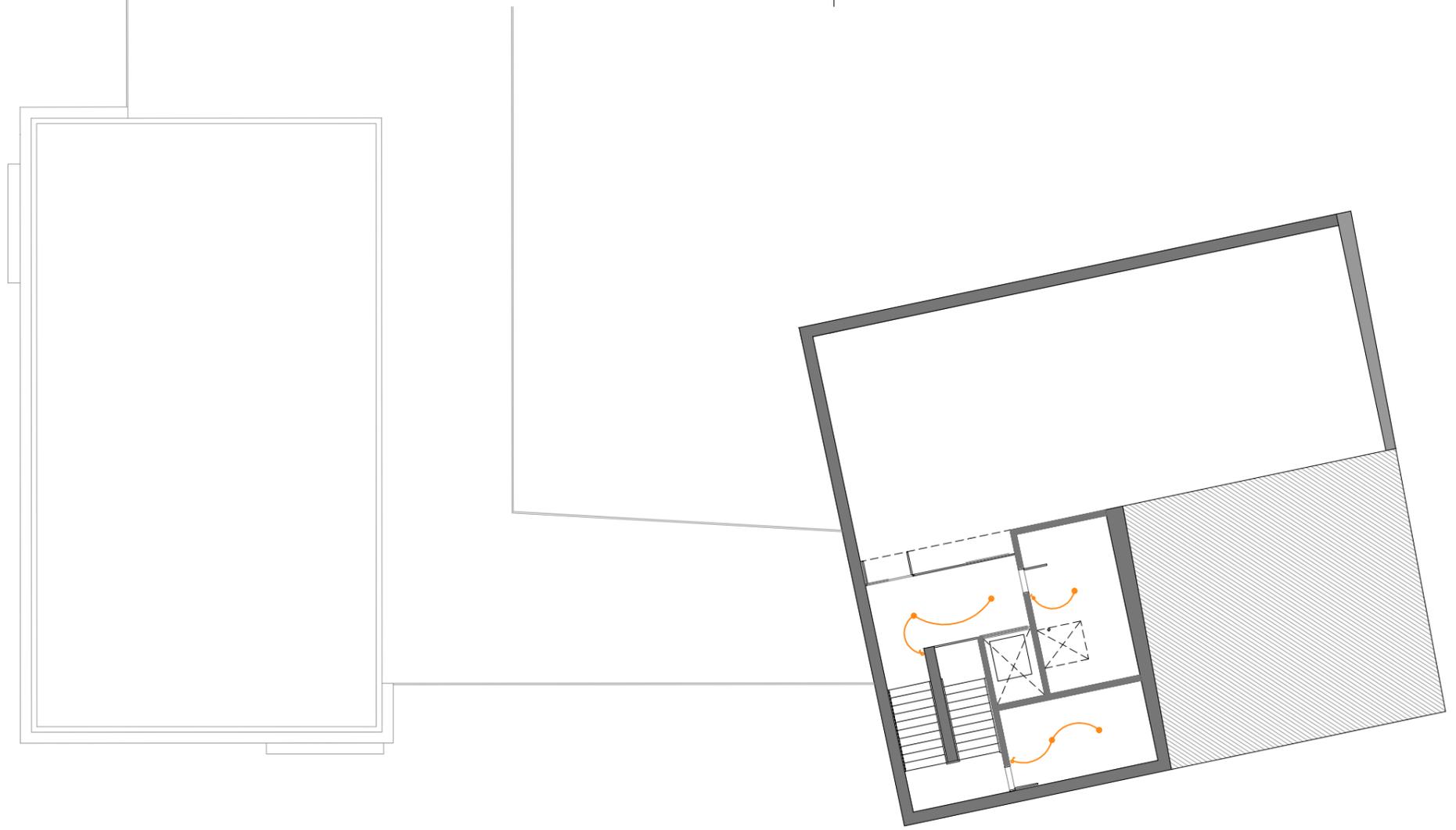
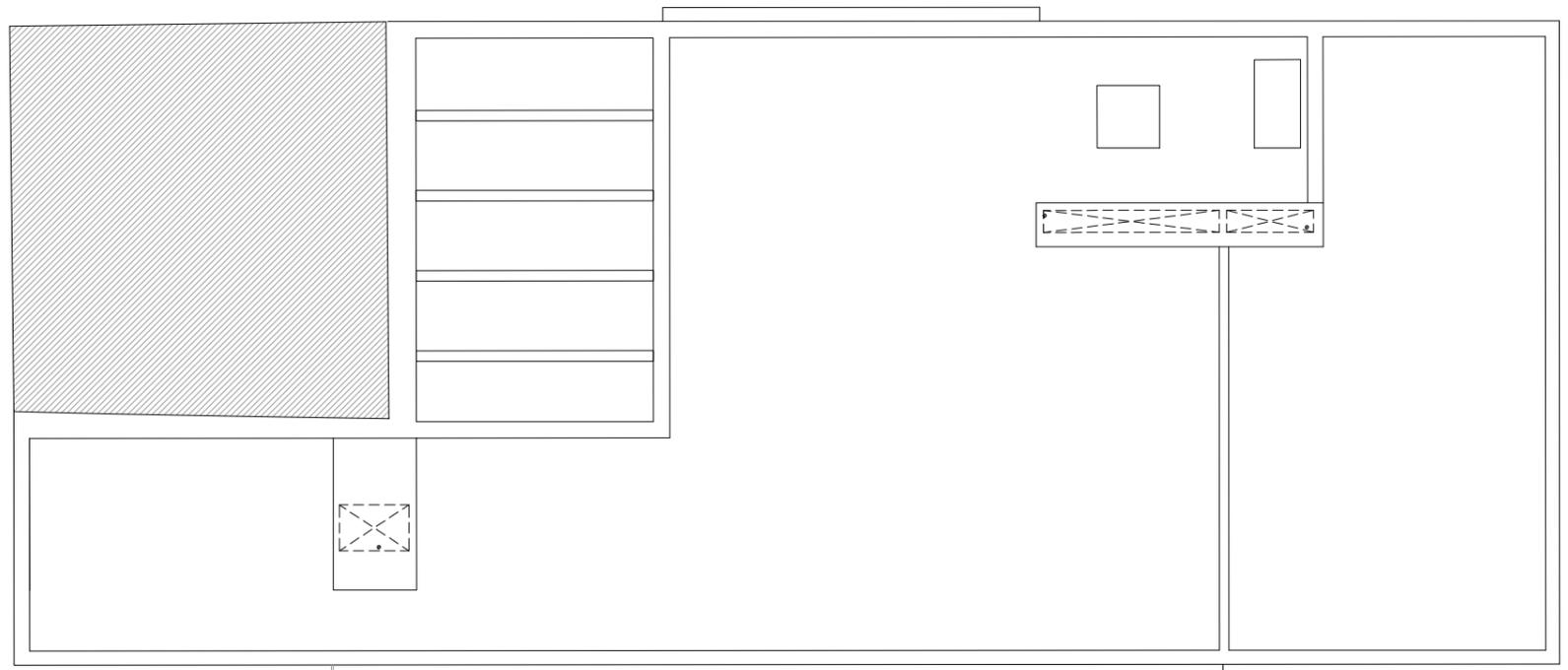
- ELECTRICIDAD
-  Cuadro general
 -  Base enchufe 10A
 -  Interruptor
 -  Conmutador
 -  Cruzamiento
 -  Interruptor bipolar
 -  Punto de luz



- ELECTRICIDAD
-  Cuadro general
 -  Base enchufe 10A
 -  Interruptor
 -  Conmutador
 -  Cruzamiento
 -  Interruptor bipolar
 -  Punto de luz



- ELECTRICIDAD
-  Cuadro general
 -  Base enchufe 10A
 -  Interruptor
 -  Conmutador
 -  Cruzamiento
 -  Interruptor bipolar
 -  Punto de luz



- ELECTRICIDAD
-  Cuadro general
 -  Base enchufe 10A
 -  Interruptor
 -  Conmutador
 -  Cruzamiento
 -  Interruptor bipolar
 -  Punto de luz

4.3.3. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACION

I _NORMATIVA DE APLICACIÓN.

La normativa de aplicación en el diseño y cálculo de la instalación de climatización es:

- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)
- Instrucciones técnicas complementarias
- Documento básico de salubridad (HS)

Exigencia básica del DB HS 3. Calidad del aire interior.

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

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

Los sistemas de ventilación son los siguientes:

- VENTILACIÓN NATURAL: se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperatura. Son los clásicos shunt o la ventilación cruzada a través de huecos.
- VENTILACIÓN MECÁNICA: cuando la renovación de aire se produce por aparatos electro-mecánicos dispuestos al efecto.
- VENTILACIÓN HÍBRIDA: la instalación cuenta con dispositivo colocado en la boca de expulsión, que permite la extracción del aire de manera natural cuando la presión y la temperatura ambientes son favorables para garantizar el caudal necesario, y que mediante un ventilador, extrae automáticamente el aire cuando dichas magnitudes son desfavorables.

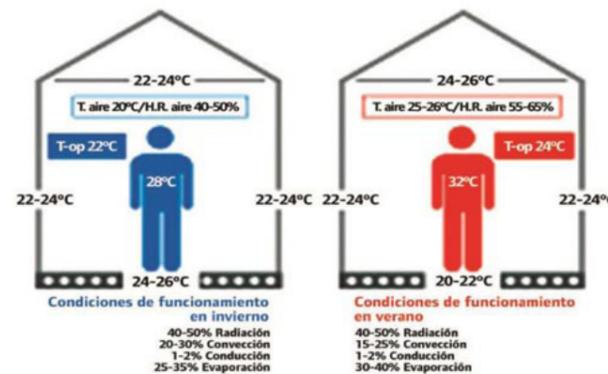
DESCRIPCION DE LA INSTALACION

La climatización de este tipo de edificios representa alrededor del 60% del consumo energético, de ahí la importancia de hacer un correcto estudio y diseño de la instalación; sin olvidar las protecciones solares y las roturas de puentes térmicos.

Por ello, se busca que la instalación sea eficiente energéticamente y respetuosa con el medio ambiente.

Según la ITE O2.2-Condiciones interiores, los criterios de ventilación se rigen por la tabla 2 de la UNE 100011 (caudales de aire exterior en l/s por unidad).

También especifica esta ITE en su tabla 1, las condiciones de temperaturas interiores de confort de diseño en verano (entre 23°C y 25°C) e invierno (entre los 20°C y 23°C), definiendo las temperaturas operativas, la velocidad media del aire y los valores de humedad relativa necesarios en verano a efectos de refrigeración (entre 40-60%).



Tanto para el edificio del spa como para las habitaciones, se ha utilizado el sistema de aire acondicionado por conductos.

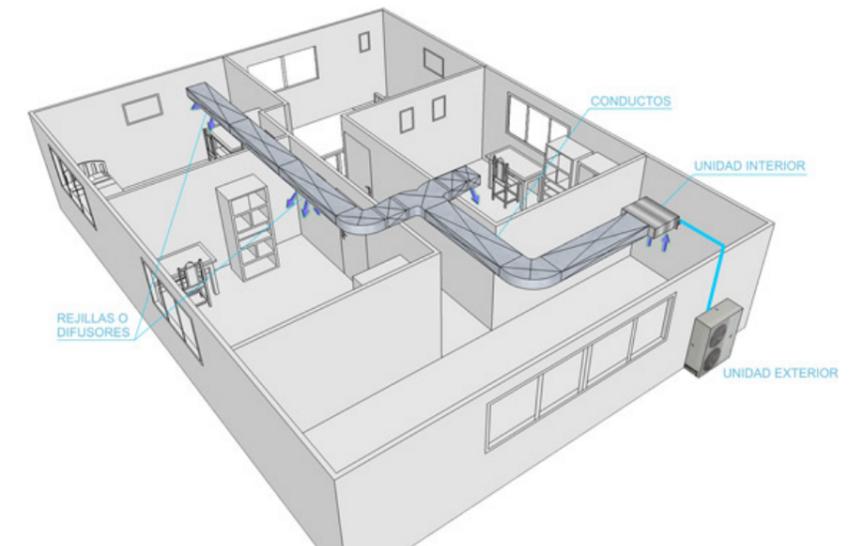
El Aire Acondicionado de conductos puede ser compacto (evaporador y compresor juntos) o fraccionado en unidad interior (ventilador) y otra exterior (compresor).

La unidad interior o el equipo compacto se instala oculto en el falso techo y se le acoplan los conductos, que pueden estar ocultos o a la vista.

En nuestro caso, tanto los conductos como la unidad interior, estarán ocultos en el falso techo, quedando visibles únicamente las rejillas de impulsión y retorno.

El aire, irá guiado desde la unidad interior hasta la zona que se vaya a acondicionar, se expulsará por las rejillas de impulsión y se recogerá por las rejillas de retorno.

La maquina interior debe quedar accesible y debe poseer tomas de aire que permitan la ventilación.



Conductos.

Los conductos que utilizaremos en la instalación, realizados a partir de paneles de lana de vidrio de alta densidad, aglomerada con resinas termoendurecibles.

El conducto se corta y dobla para obtener la sección deseada. Las planchas a partir de las cuales se fabrican los conductos se suministran con un doble revestimiento:

- La cara que constituirá la superficie externa del conducto está recubierta por un complejo de aluminio reforzado, que actúa como barrera de vapor y proporciona estanqueidad al conducto.
- La cara que constituirá el interior del conducto, dispondrá de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio, o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto.

El aislamiento en este tipo de conductos será fundamental para no perder eficiencia energética en el funcionamiento del sistema en general.

Unidades.

La unidad de refrigeración del edificio, será de tipo fan-coil. Un fan coil es un equipo de climatización constituido por un intercambiador de calor, un ventilador y un filtro.

Pueden trabajar bien refrescando o bien calentando el ambiente, según se alimente de agua refrigerada procedente de un refrigerador o con agua caliente procedente de una bomba de calor o de una caldera común.

Para refrescar o calentar el agua, el fan coil requiere de una unidad exterior. La unidad fan coil recibe agua caliente o fría desde la unidad exterior.

Un ventilador impulsa el aire y lo hace atravesar los tubos por los que pasa el agua caliente o fría produciéndose aquí, el cambio de temperatura. Tras pasar por el filtro, el aire calentado o refrigerado sale al exterior climatizando el ambiente.

Conexiones con las unidades.

Como sucede con todos los aparatos de aire acondicionado en la instalación habremos de tener en cuenta las conexiones frigoríficas (dos tuberías de cobre con aislamiento que vienen determinadas por las especificaciones de la máquina), el cableado de alimentación e interconexión (entre unidad interior y unidad exterior) y la tubería de desagüe.

En este último punto tendremos que mostrar especial atención si la tubería de desagüe tiene que superar algún desnivel que se encuentre por encima de la bandeja de condensados de la máquina, en dicho caso habrá que instalar una bomba de desagüe si no viene instalada de serie en el aparato.

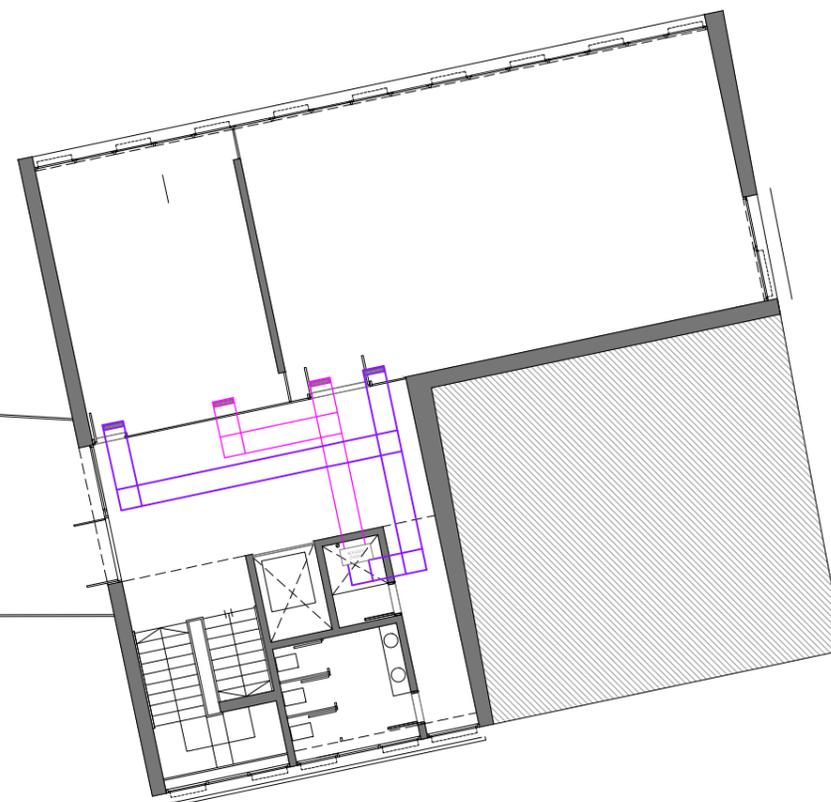
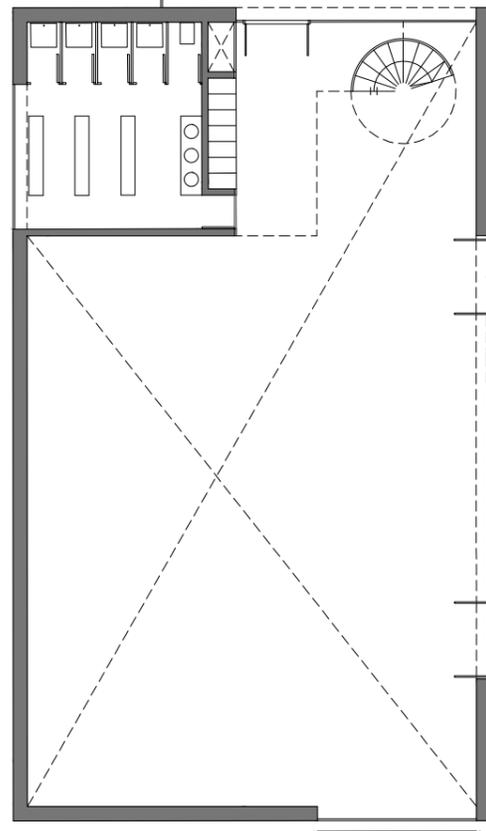
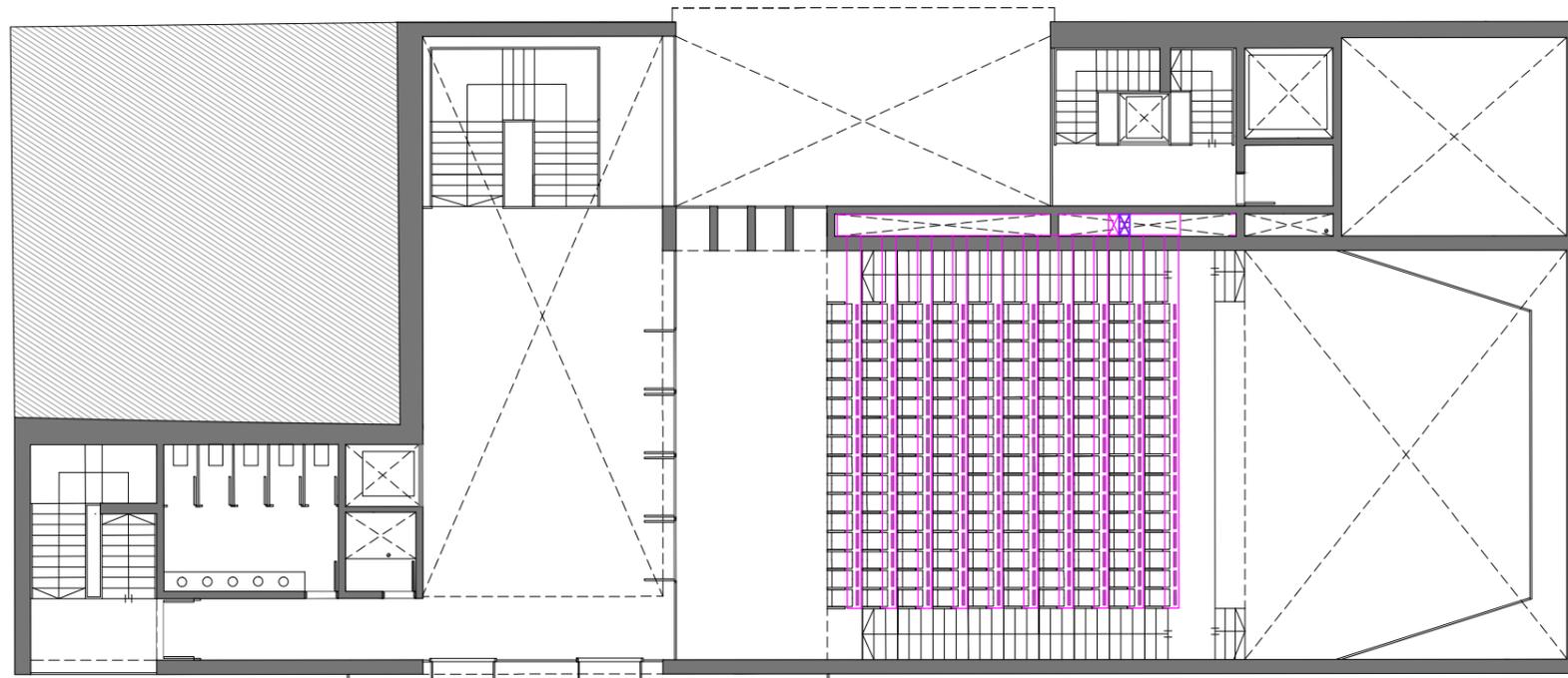
Las tuberías de ida y retorno deben aislarse para evitar el goteo por condensación.





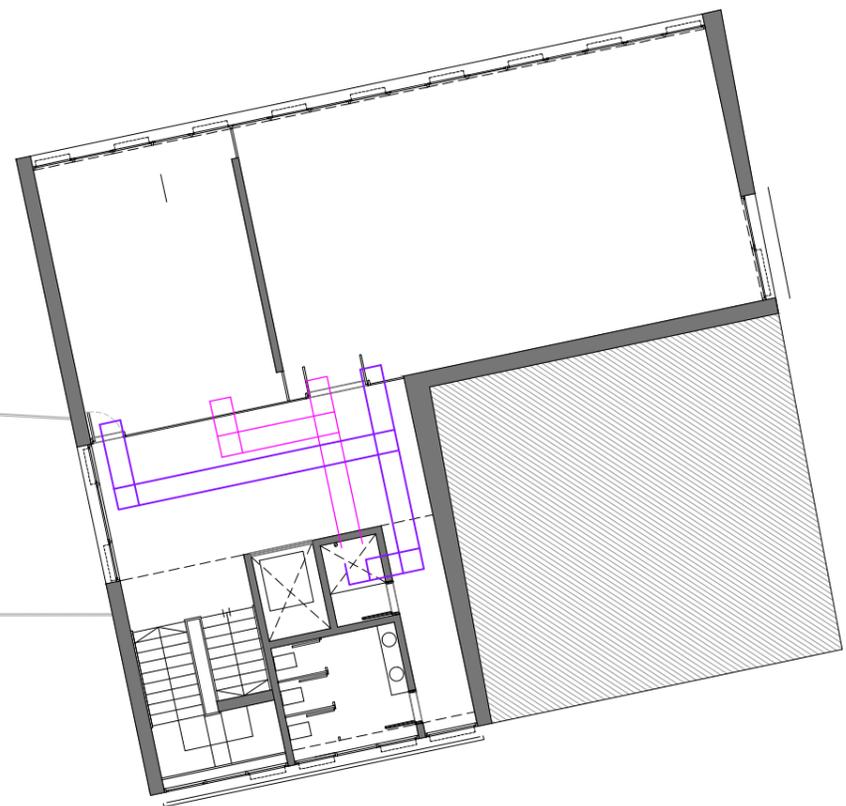
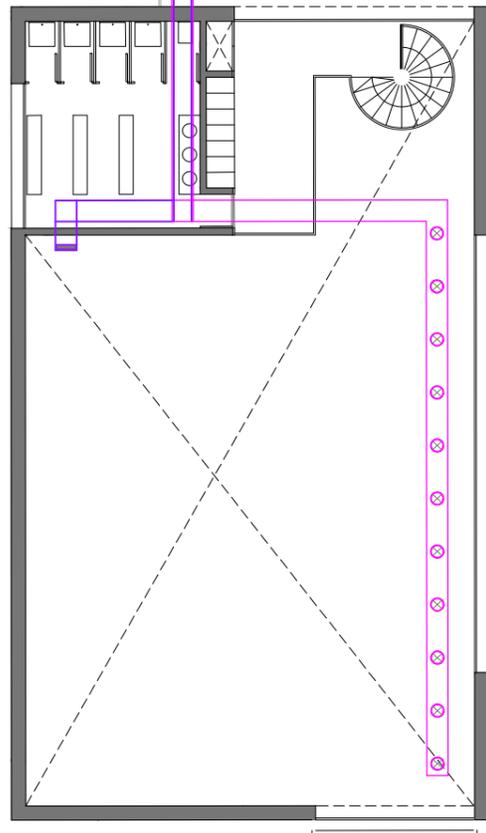
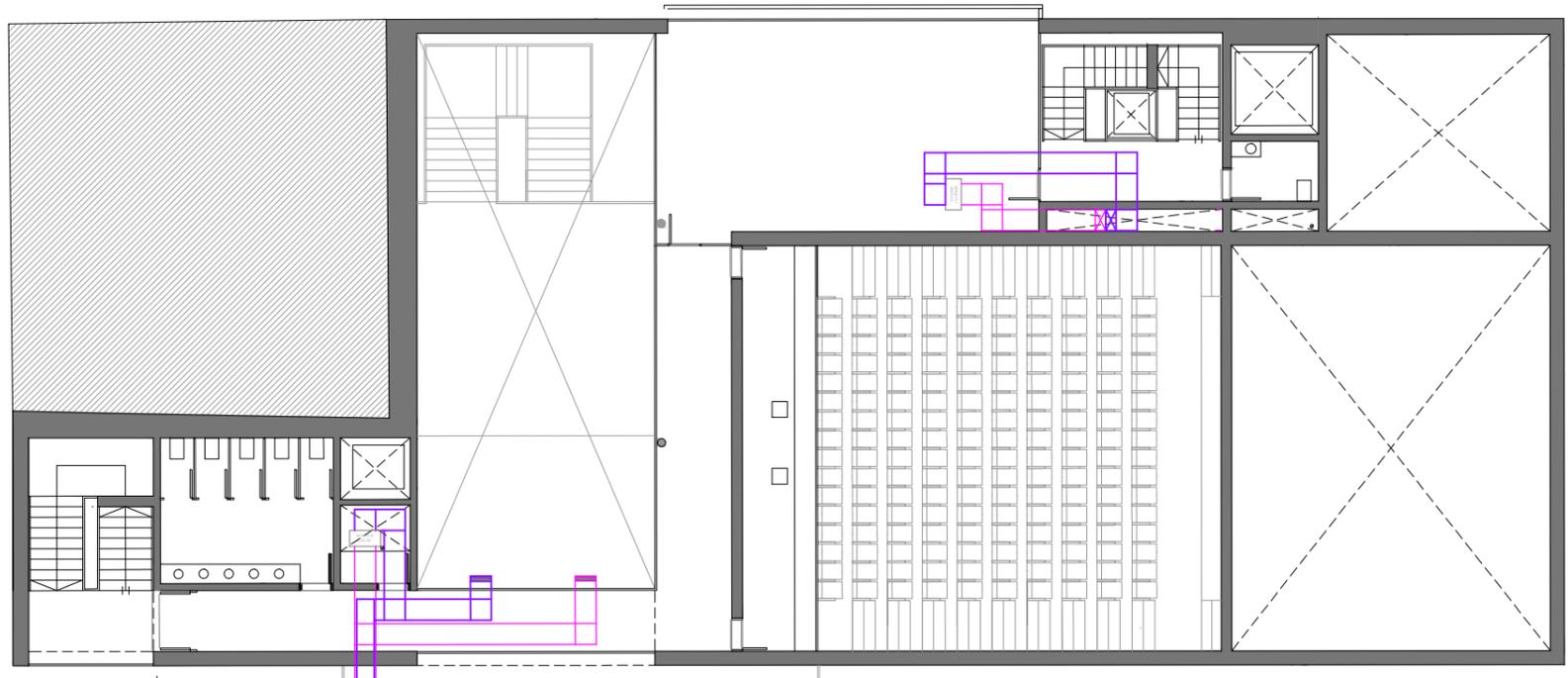
CLIMATIZACIÓN

-  Conducto de impulsión
-  Conducto de retorno
-  Unidad interior
-  Unidad exterior
-  Rejilla de impulsión
-  Rejilla de retorno



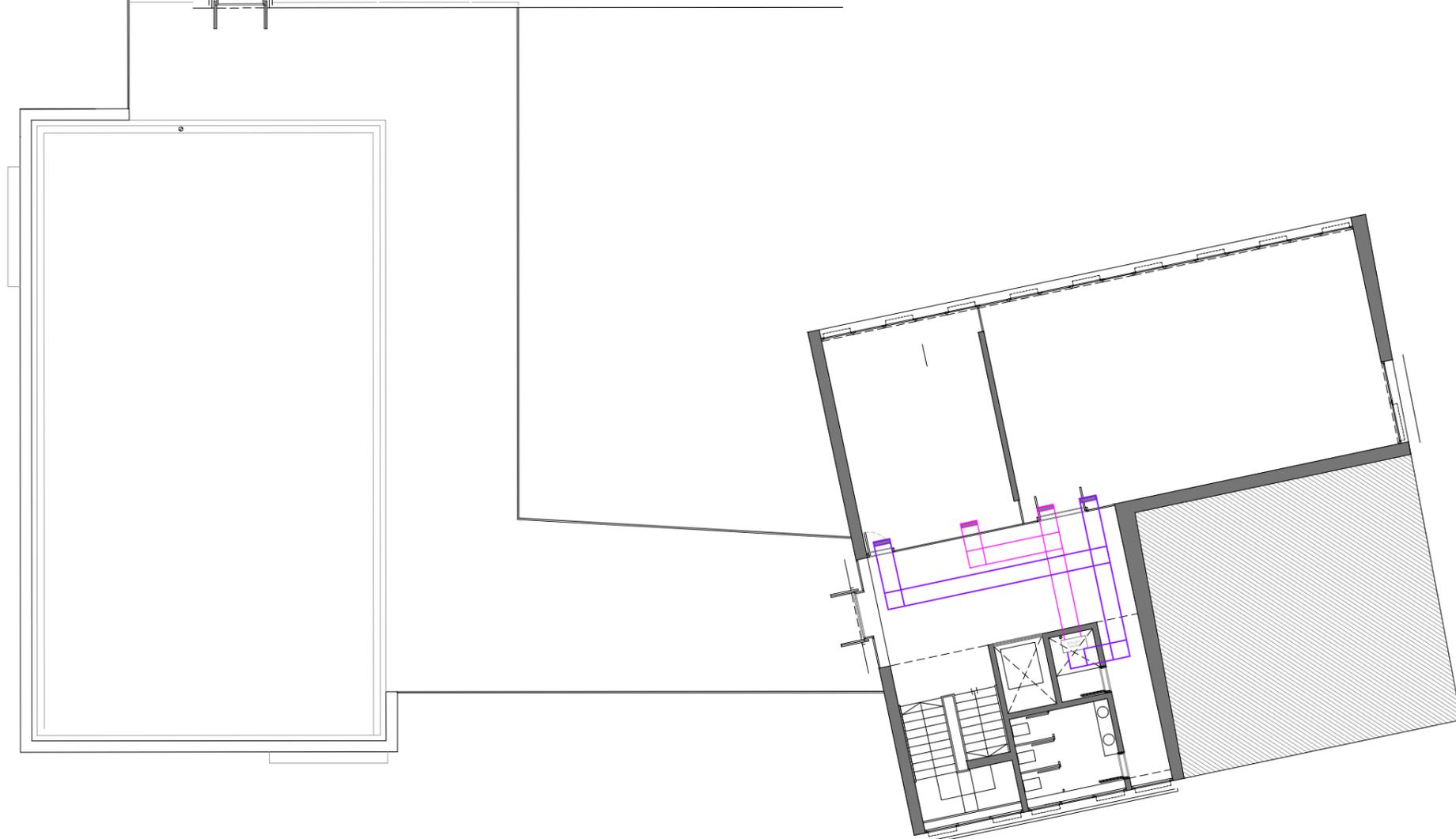
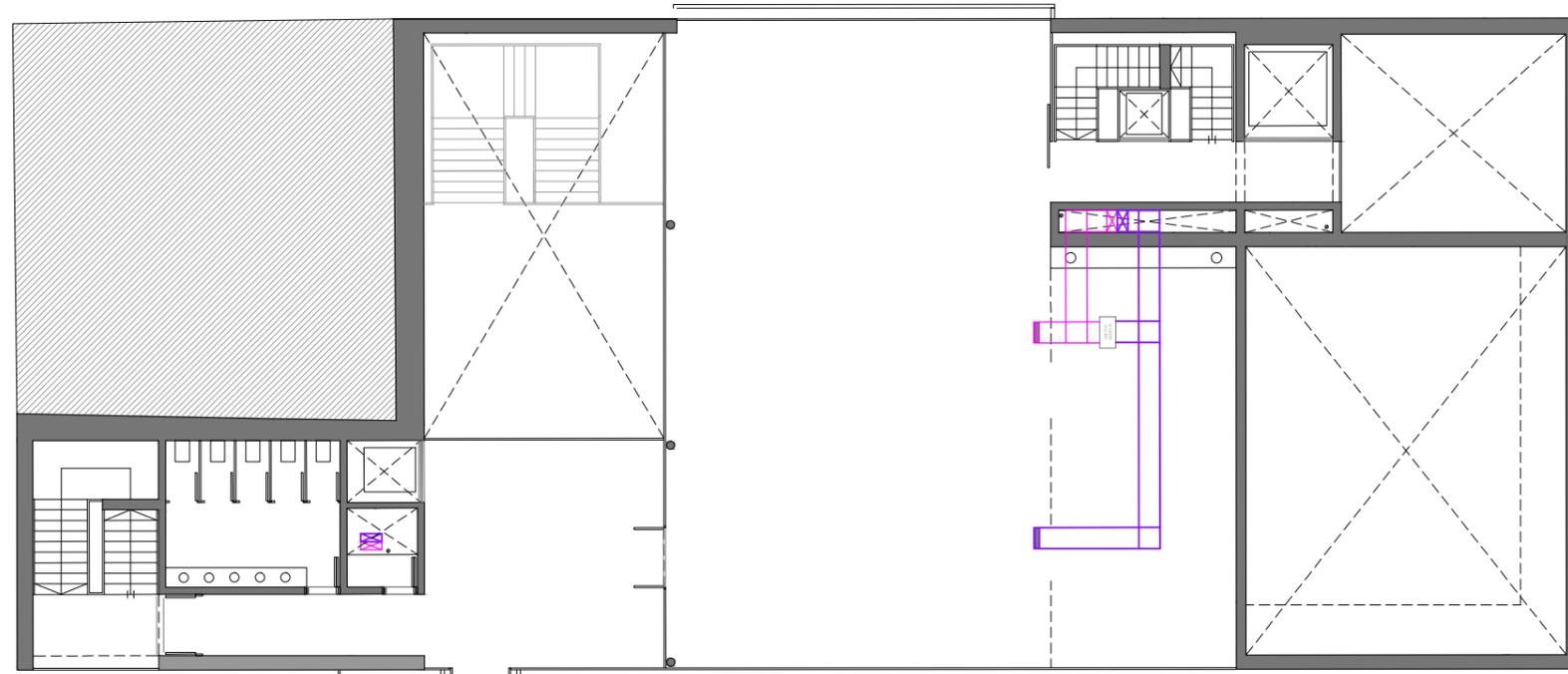
CLIMATIZACIÓN

-  Conducto de impulsión
-  Conducto de retorno
-  Unidad interior
-  Unidad exterior
-  Rejilla de impulsión
-  Rejilla de retorno

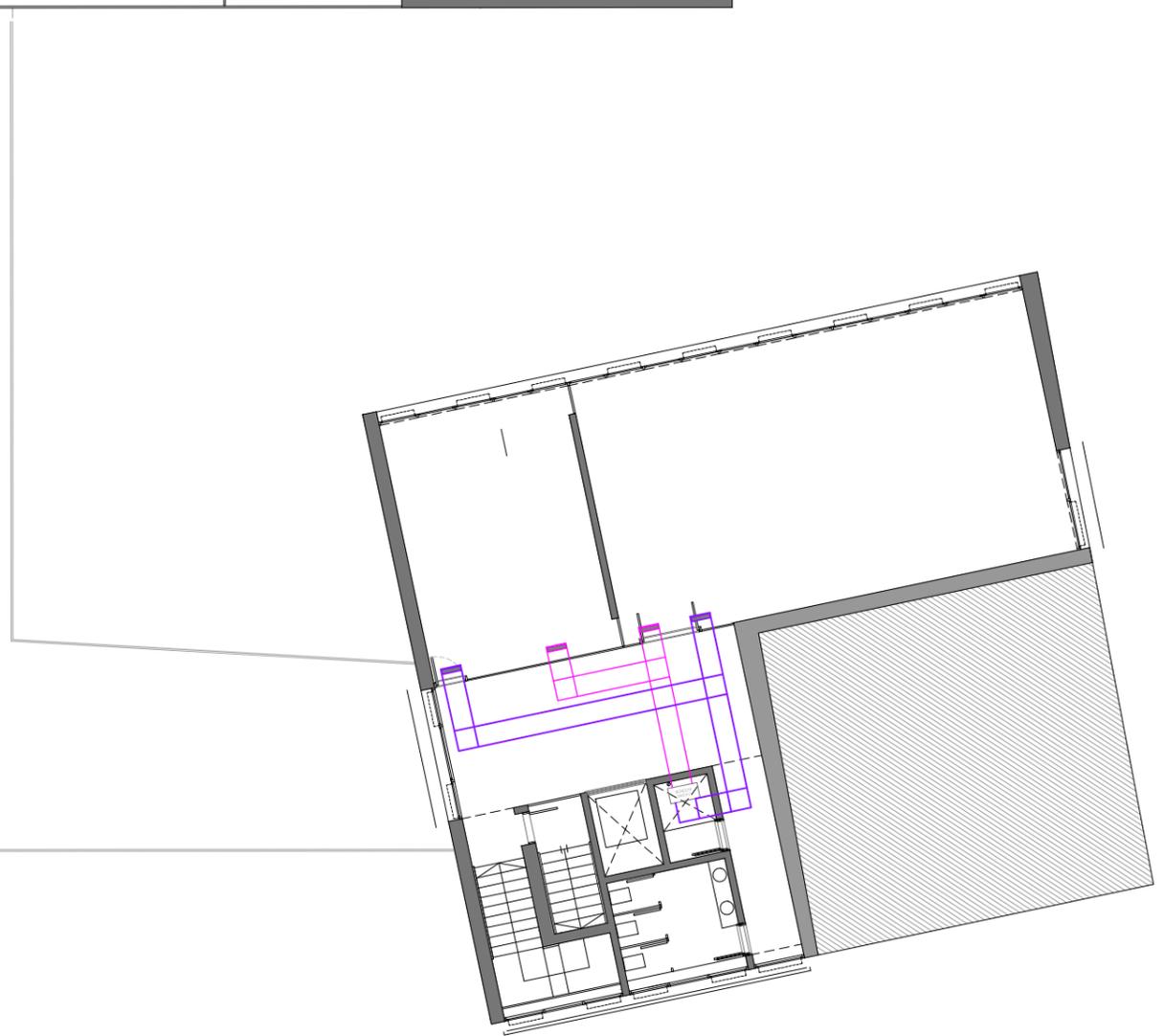
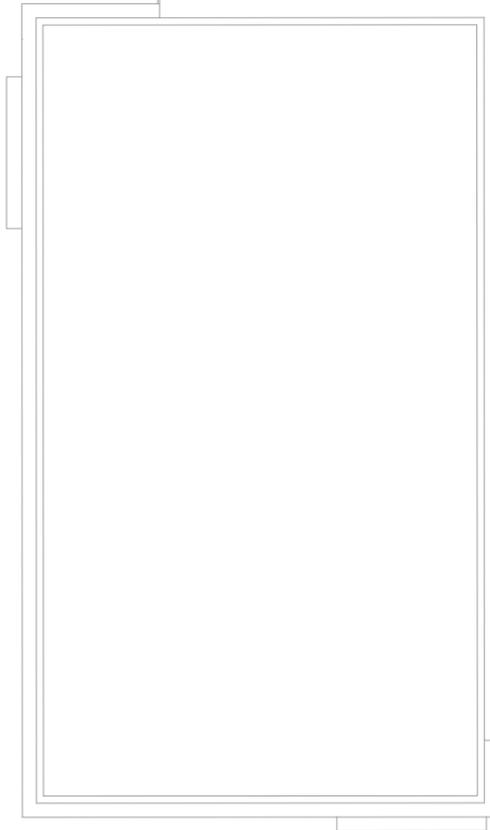
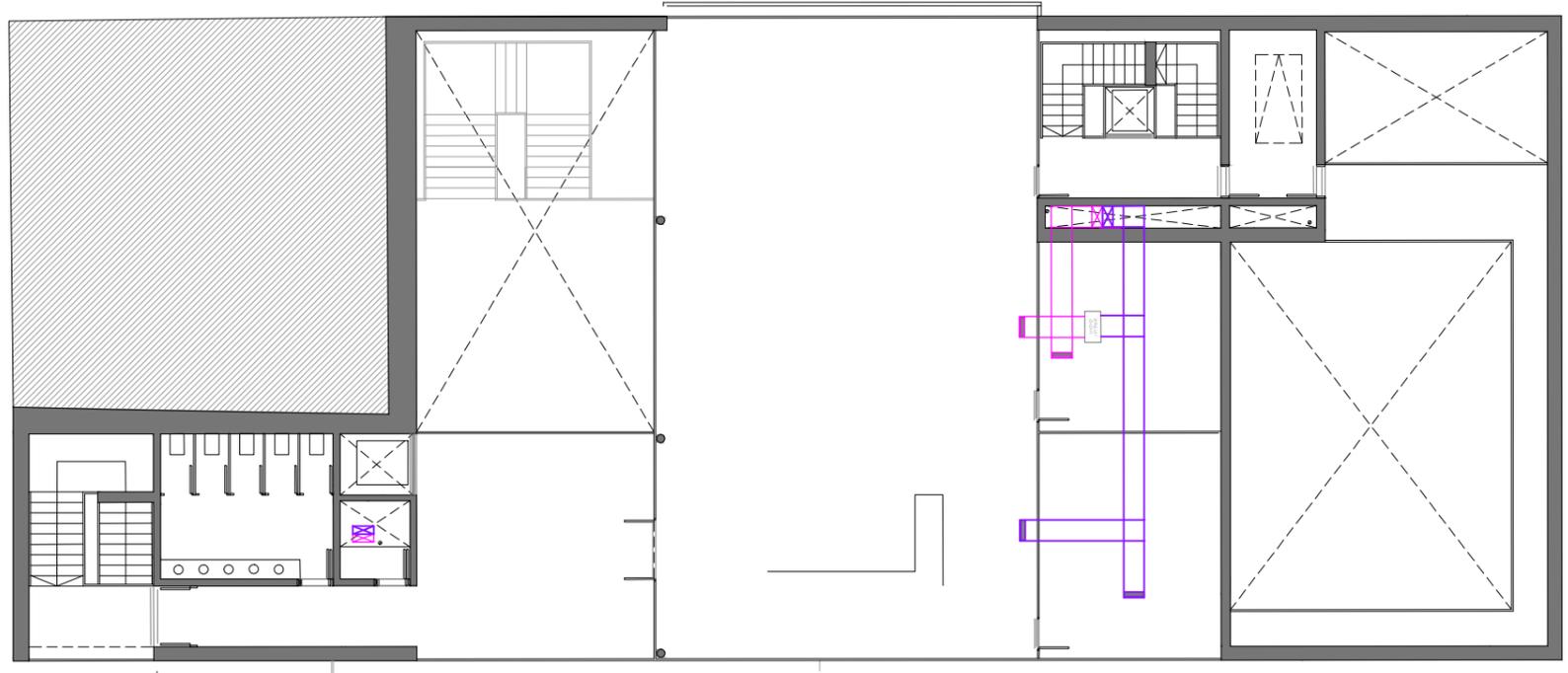


CLIMATIZACIÓN

-  Conducto de impulsión
-  Conducto de retorno
-  Unidad interior
-  Unidad exterior
-  Rejilla de impulsión
-  Rejilla de retorno

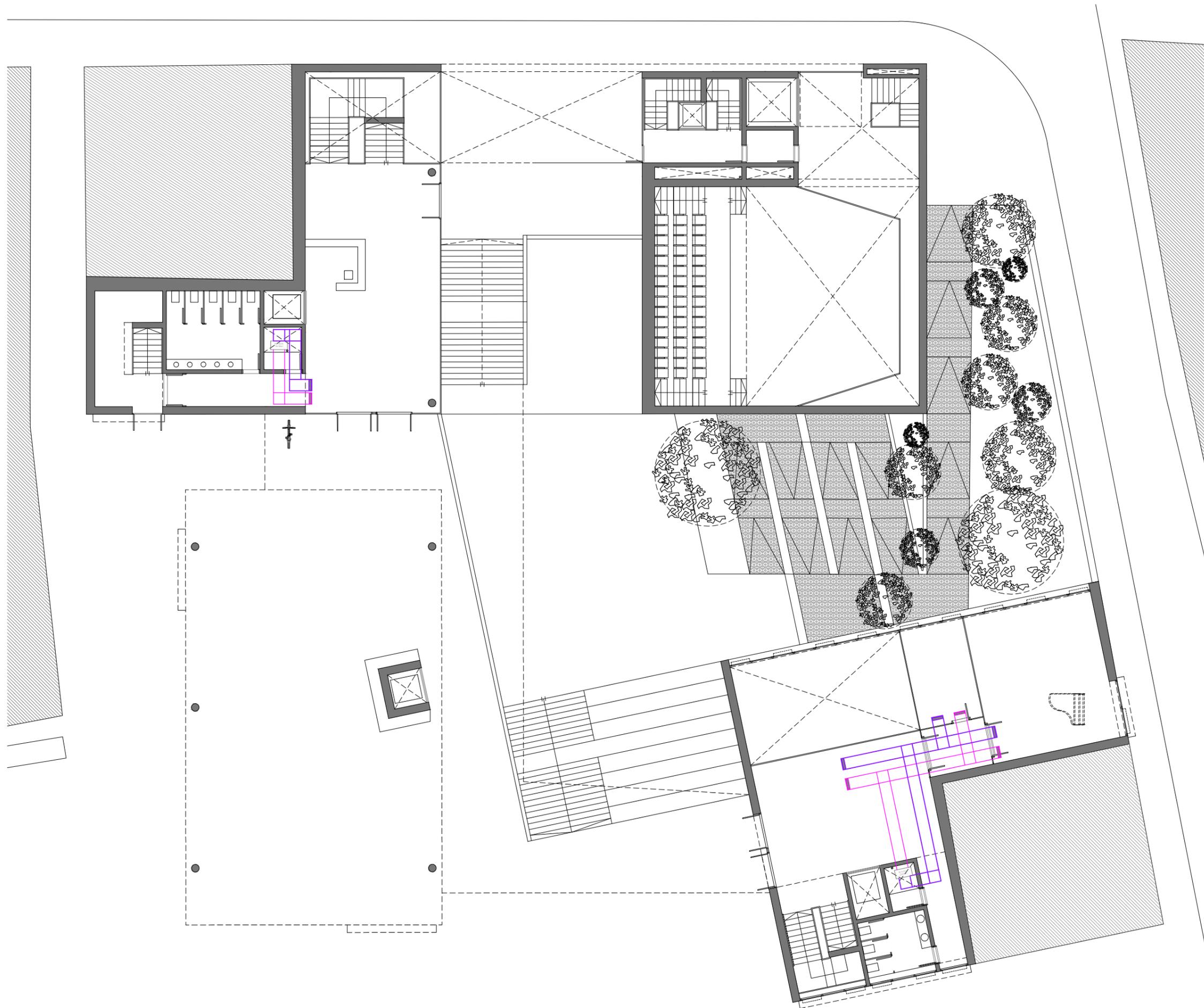


- CLIMATIZACIÓN
-  Conducto de impulsión
 -  Conducto de retorno
 -  Unidad interior
 -  Unidad exterior
 -  Rejilla de impulsión
 -  Rejilla de retorno



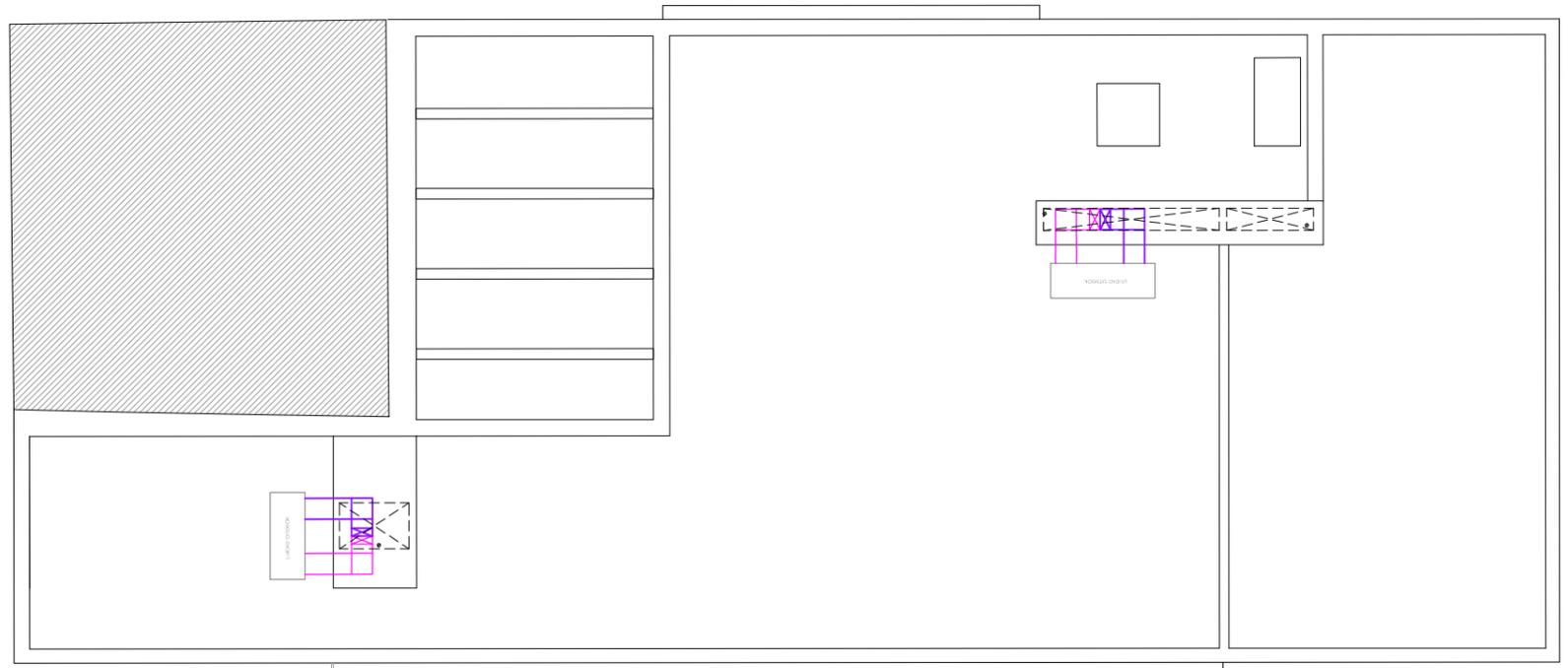
CLIMATIZACIÓN

-  Conducto de impulsión
-  Conducto de retorno
-  Unidad interior
-  Unidad exterior
-  Rejilla de impulsión
-  Rejilla de retorno



CLIMATIZACIÓN

- Conducto de impulsión
- Conducto de retorno
- Unidad interior
- Unidad exterior
- Rejilla de impulsión
- Rejilla de retorno



- CLIMATIZACIÓN
-  Conducto de impulsión
 -  Conducto de retorno
 -  Unidad interior
 -  Unidad exterior
 -  Rejilla de impulsión
 -  Rejilla de retorno

4.3.4. SANEAMIENTO, FONTANERÍA Y ACS.

I _NORMATIVA DE APLICACIÓN.

La normativa de aplicación en el diseño y cálculo de las instalaciones de saneamiento y fontanería son:

- CTE DB HS, diseño y dimensionamiento de la instalación de saneamiento
- Normas básicas para las instalaciones de Suministro de Agua
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) , para agua caliente.
- Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), para agua caliente.

EXIGENCIA BÁSICA HS4. SUMINISTRO DE AGUA.

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

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

EXIGENCIA BÁSICA HS5. EVACUACIÓN DE AGUAS.

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

I _INSTALACION DE SANEAMIENTO.

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público.

En este proyecto se utilizan las redes de saneamiento de la calle baja y al considerar que está formada por tres volúmenes independientes, cada uno de los cuales lleva su propio sistema. Además, el hecho de que se empleen dos puntos de conexión con la red de alcantarillado permite una reducción en las longitudes de evacuación.

En la ciudad antigua de Valencia el sistema de saneamiento es unitario. Sin embargo, dentro del edificio se adopta un sistema separativo, es decir, se crean dos redes independientes, una para recoger las aguas pluviales y otra para las aguas residuales.

Para el dimensionamiento de la red de saneamientos siguen los criterios

bases y tablas establecidos en el CTE-DB-HS Salubridad.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- Derivaciones horizontales

Aquellas tuberías con pendientes que enlazan los desagües de los diferentes aparatos sanitarios con las bajantes. Los aparatos sanitarios se deben situar buscando la agrupación alrededor de la bajante, quedando los inodoros y vertederos a una distancia no mayor a 1 metro de la bajante. Su desagüe se debe hacer siempre directamente a la bajante.

En el caso del desagüe de fregaderos y lavabos, este se hace mediante sifón individual. La distancia del sifón individual más alejado a la bajante no debe ser mayor que 2 metros (con pendiente entre 2.5% y 5%).

- Sifones

Aquellos cierres hidráulicos que impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habitados donde se encuentran instalados los distintos aparatos sanitarios.

El sifón permite el paso fácil de todas las materia sólidas que puedan arrastrar las aguas residuales, para ello debe existir un tiro en su enlace con la bajante, acometiendo a un nivel inferior al propio sifón.

De esta forma, se permite el paso de sustancias en una dirección pero se impide su retroceso. La cota de cierre del sifón está entre 5 y 10 centímetros.

- Bajantes

Son tuberías verticales que recogen el vertido de las derivaciones y desembocan en los colectores, siendo por tanto descendientes. Sus dimensiones se deben ser constantes durante todo el recorrido.

Para una correcta unión entre elementos se emplean abrazaderas, collarines o soportes, que permiten que cada tramo sea autoportante y evitan la sobrecarga en las partes más bajas.

Un correcto planteamiento de las bajantes permite la preparación de huecos en los forjados o muros y el diseño de los elementos de registro.

La parte superior de las bajantes se debe prolongar por encima de la cubierta del edificio, favoreciendo la ventilación primaria. Como remate se debe colocar en este extremo superior un elemento que evite la entrada de aguas o elementos extraños

En su parte inferior, las bajantes se pueden unir a una arqueta de la red horizontal enterrada o a un colector colgado.

- Ventilación

La red de ventilación es indispensable para un adecuado funcionamiento de la red de evacuación. En las instalaciones en donde esta no es suficiente se puede producir una comunicación entre el aire viciado de las tuberías con el interior de los locales. Como consecuencia se produce la contaminación del aire, disminuyendo la sensación de confort.

Para evitar estos problemas las bajantes deben contar con un sistema de ventilación secundaria. Este sistema actúa como una segunda red de tuberías previniendo el desarrollo de depresiones, especialmente en la parte inferior de las bajantes, y evitando el desafinamiento de la instalación.

- Colectores y albañales

Son tuberías horizontales con pendiente que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta el alcantarillado urbano. Los colectores están siempre situados por debajo de la red de distribución de agua fría y deben tener una pendiente superior a 1.5%.

Debido a los requisitos de diseño, se proyecta una galería de instalaciones en la planta sótano -2 y los colectores se sitúan en una arqueta registrable en la losa.

- Arquetas a pie de bajante

Estas arquetas son las que enlazan las bajantes con los colectores encerrados. Su disposición debe ser la que reciba la bajante lateralmente sobre un dado de hormigón, estando el tubo de entrada orientado hacia la salida. El fondo de la arqueta debe tener pendiente hacia la salida para una rápida evacuación.

- Arquetas de paso

Se utilizan para el registro de la red de entrada de colectores cuando se producen encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente, y en los tramos rectos cada 15 metros como máximo.

Estas arquetas se deben colocar en el interior de la propiedad. Cuenta con unas dimensiones de 63x63 centímetros para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado. A cada lado de la arqueta debe entrar un solo colector, formando un ángulo agudo con la dirección del desagüe.



- Arqueta o pozo de registro

Los diferentes caudales de los colectores horizontales del edificio quedan recogidos en los pozos o arquetas de registro. Se colocan en el interior de la propiedad sustituyendo a la arqueta general para el registro del colector cuando éste acometa a una profundidad superior a 90 centímetros.

- Acometida

La acometida es de PVC con una pendiente del 2.5% desde la arqueta

- Descripción del sistema

El proyecto cuenta con terrazas en cada planta. Es por ello, que se estudia y establece un sistema de recogida determinado en cada una de ellas.

Ejecución de las bajantes.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser 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. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Ejecución de las bajantes.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser 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. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

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.

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.

Ejecución de redes de pequeña evacuación.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. 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.

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.

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.

Ejecución de colectores.

Ejecución de la red horizontal colgada.

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados. 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.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm.

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. 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.

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.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Ejecución de la red horizontal enterrada.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión: para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Ejecución de zanjas para tuberías de materiales plásticos.

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad.

El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Ejecución de arquetas.

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. 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.

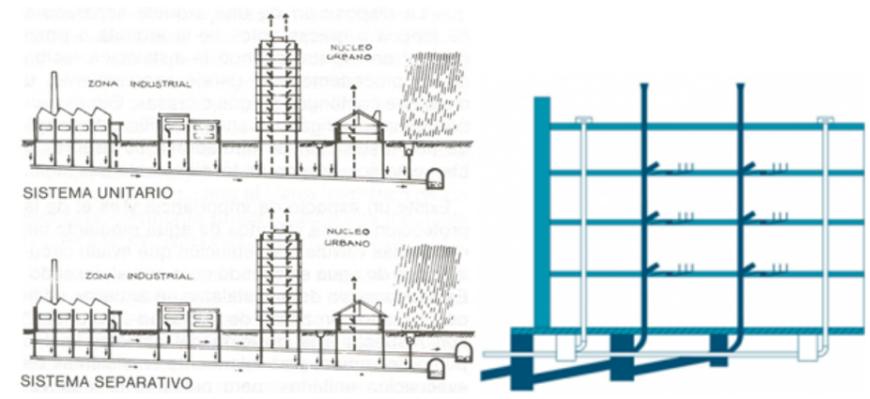
En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Materiales para la canalización.

Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.

1.2. JUSTIFICACIÓN.

Para la instalación de saneamiento de nuestro edificio, como se ha dicho anteriormente, se ha elegido el sistema separativo. A pesar de precisar de dos instalaciones para separar aguas fecales de pluviales, un mayor coste de ejecución y un mayor mantenimiento, el sistema nos aporta ventajas que se han considerado importantes. Tenemos una menor contaminación puesto que las aguas pluviales pueden ir vertidas directamente a cauces naturales, es mucho mas sencilla la tarea de depuración de aguas ya que el volumen de aguas negras a depurar, es considerablemente menor y por último esta instalación nos permite tener un menor desarrollo de la instalación.



Sistema separativo frente a sistema unitario.

Como se aprecia en los planos de la red de saneamiento, se ha prescindido de bajantes puesto que nuestro proyecto se desarrolla únicamente en 2 plantas y ambas tiene salida exterior o bien a cota 0,00 m. o bien a cota -4,00 m. Los ramales y colectores, irán colgados o enterrados según el caso y saldrán directamente al exterior donde conectarán con su correspondiente arqueta de registro. De esta forma, nos ahorramos parte de la instalación y por lo tanto reducimos su coste material y mantenimiento.

- DIMENSIONADO DE LA RED DE PLUVIALES

Para el dimensionamiento de la red de evacuación de aguas pluviales se utilizan los valores de intensidad pluviométrica del mapa de isoyetas y zonas pluviométricas.

Según este punto, Valencia se encuentra en la isoyeta número 60 y forma parte de la zona pluviométrica B. Con estos datos la intensidad pluviométrica es $i = 1.35$.

El factor f de corrección de la superficie servida indica que $f = 1/100$ por lo que $f = 1.35$.



	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Intensidad	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	188	210	248	275	308	330	355
Zona B	30	58	70	80	110	135	150	178	185	228	240	265

- CANALONES

La cubierta de gravas es la que dispone de canalones para la recogida de aguas. Estos se encuentran en el perímetro de ambas cubiertas y cuentan con una pendiente del 2%.

Para obtener el diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales se utiliza la tabla 4.7. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100mm/h.

Como la intensidad pluviométrica en este caso es de 135mm/h se debe multiplicar la superficie servida por el factor f de corrección calculado con anterioridad.

Superficie servida en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón
0,2%	1%	2%	4%	
20	30	40	50	50
60	80	100	120	75
100	130	170	200	100
150	200	270	320	125
220	300	400	470	150

Cubierta caja teatro:

- Canalón A ----- $112.18 \times 1.35 = 151.443 \text{ m}^2$ -----diam. 150mm
- Canalón B----- $282 \times 1.35 = 380.7 \text{ m}^2$ -----diam. 250mm
- Canalón C ----- $141.88 \times 1.35 = 191.53 \text{ m}^2$ -----diam. 200mm

Cubierta caja de baile:

- Canalón A ----- $161.76 \times 1.35 = 218.36 \text{ m}^2$ -----diam. 200mm

Cubierta caja teórica

- Canalón A ----- $496.34 \times 1.35 = 580.15 \text{ m}^2$ -----diam. 250mm

La prima aparece al considerar que un canalón tiene pendiente hacia la izquierda y hacia la derecha.

-BAJANTES DE AGUAS DE PLUVIALES

El cálculo se realiza mediante la tabla 4.2.3. Bajantes de aguas pluviales, obteniéndose el diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante.

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
80	50
110	60
170	75
318	100
640	125
970	150
1.544	180
2.200	200

Cubierta caja teatro:

- Bajante A -----12.18 x 1.35=151.443 m² -----diam. 90mm
- Bajante B-----282 x 1.35=380.7 m² -----diam. 90mm
- Bajante C -----141.88 x 1.35=191.53 m² -----diam. 90mm

Cubierta caja de baile:

- Bajante A -----161.76 x 1.35=218.36 m² -----diam. 90mm

Cubierta caja teórica

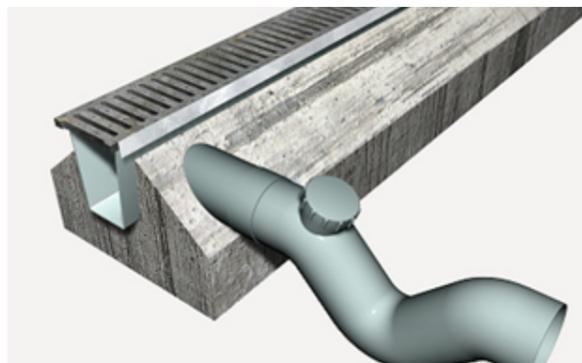
- Bajante A -----496.34 x 1.35=580.15 m² -----diam. 110mm

-COLECTORES DE AGUAS DE PLUVIALES

Para el cálculo de los colectores se emplea la tabla 4.2.9. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para régimen pluviométrico de 100mm/h.

Tabla 4.2.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
393	448	628	125
614	862	1.228	150
1.070	1.513	2.148	200
1.920	2.713	3.858	250
3.090	4.509	6.508	315



En nuestro caso, colocaremos sumideros prefabricados de las dimensiones establecidas.

CÁLCULO DE LA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN. BAÑOS Y ASEOS.

En este caso el sistema empleado para el cálculo y dimensionado de las redes de evacuación, es el especificado por el CTE según el apartado 5 del documento básico de salubridad.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	40
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

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	160	90
264	321	382	382	110
390	480	580	580	125
880	1.056	1.300	1.300	160
1.600	1.920	2.300	2.300	200
2.900	3.500	4.200	4.200	250
5.710	6.920	8.290	8.290	315
8.300	10.000	12.000	12.000	350

Edificio caja aulas técnicas, vocal, canto e interpretación

Aseos unisex.

- 3 inodoros (con fluxor y para uso público).....3x10 ud.=30 ud. (Diámetro mínimo de sifón y derivación individual de 110 mm.).
- 2 lavabos (para uso público).....2x2 ud.= 4 ud. (Diámetro mínimo de sifón y derivación individual de 40 mm.).

Los lavabos irán provistos del correspondiente bote sifónico 2x4 ud.= 8 ud. (con una pendiente de 4%) con un diámetro de 50 mm. Por lo tanto, tenemos un total de 34 ud. El ramal general será de 110 mm.

El diámetro del ramal entre aparatos sanitarios que discurren colgados por falso techo considerando que la pendiente es de un 1% y teniendo un total de 10 ud. precisaremos de un diámetro de 50 mm. que es un diámetro comercial. En ramal general será de 110 mm.

En nuestro caso habremos terminado el cálculo puesto que el ramal horizontal de unión de los aparatos sanitarios irá canalizado en tramos rectos por el falso techo para llegar al exterior con una arqueta sifónica exterior de registro y que conectará con la red de alcantarillado principal.

Edificio caja teatro.

Mujeres.

- 2 inodoros (con fluxor y para uso público).....2x10 ud.=20 ud. (Diámetro mínimo de sifón y derivación individual de 110 mm.).
- 2 lavabos (para uso público).....2x2 ud.= 4 ud. (Diámetro mínimo de sifón y derivación individual de 40 mm.).
- Los lavabos irán provistos del correspondiente bote sifónico 2x4 ud.= 8 ud. (con una pendiente de 4%) con un diámetro de 50 mm. Por lo tanto, tenemos un total de 24 ud. El ramal general será de 110 mm.

Hombres.

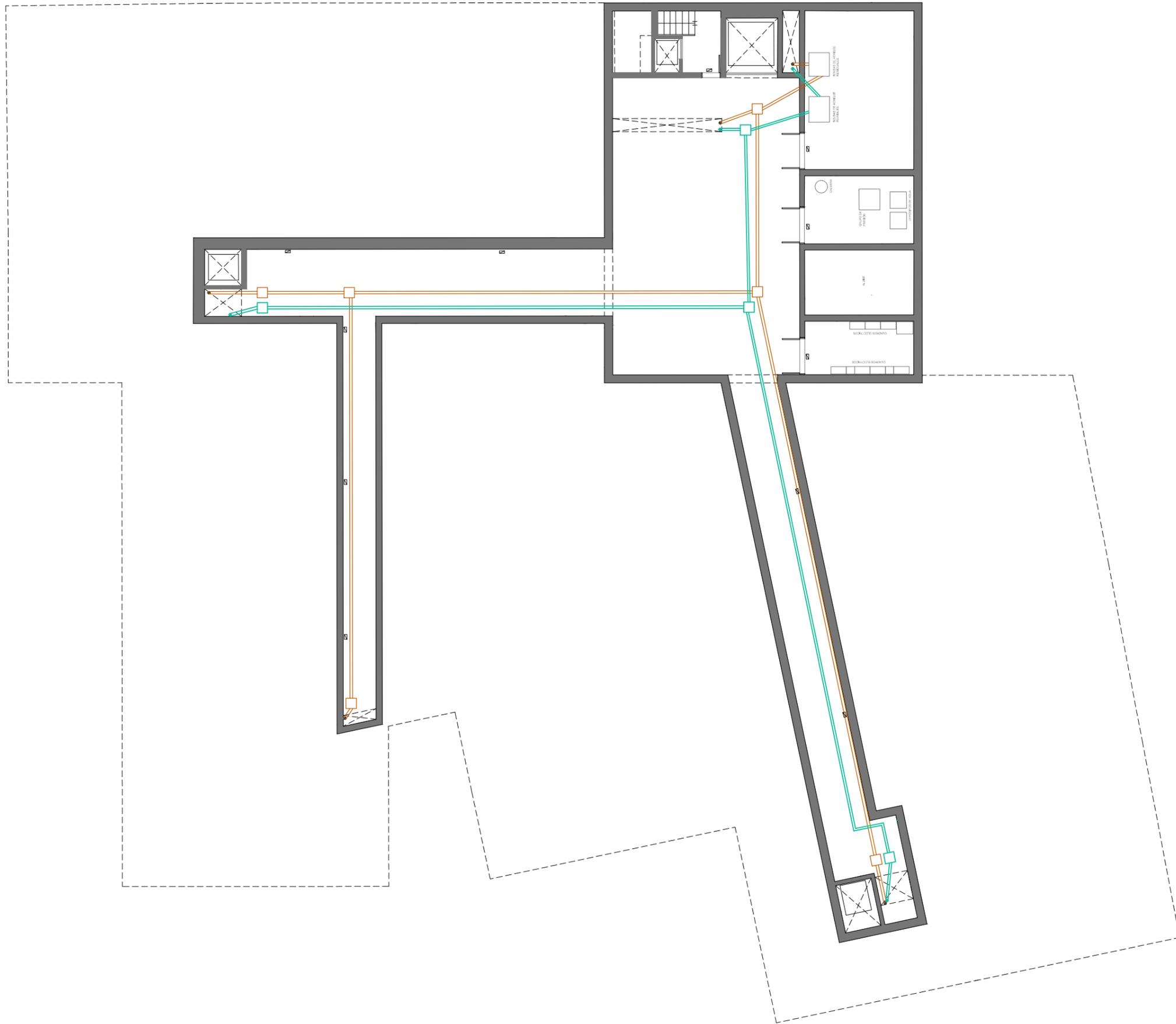
- 2 inodoro (con fluxor y para uso público).....2x10 ud.=20 ud. (Diámetro mínimo de sifón y derivación individual de 110 mm.).
- 2 lavabos (para uso público).....2x2 ud.= 4 ud. (Diámetro mínimo de sifón y derivación individual de 40 mm.).

Los lavabos irán provistos del correspondiente bote sifónico 2x4 ud.= 8 ud. (con una pendiente de 4%) con un diámetro de 50 mm. Por lo tanto, tenemos un total de 24 ud.

El diámetro del ramal entre aparatos sanitarios que discurren colgados por falso techo considerando que la pendiente es de un 1% y teniendo un total de 10 ud. precisaremos de un diámetro de 50 mm. que es un diámetro comercial. En ramal general será de 110 mm.

Uniremos ambos ramales de hombres y mujeres (48 ud.) en un único ramal que tendrá un diámetro de 110 mm.

En nuestro caso habremos terminado el cálculo puesto que el ramal horizontal de unión de los aparatos sanitarios irá canalizado en tramos rectos por el falso techo para llegar al exterior con una arqueta sifónica exterior de registro y que conectará con la red de alcantarillado principal.

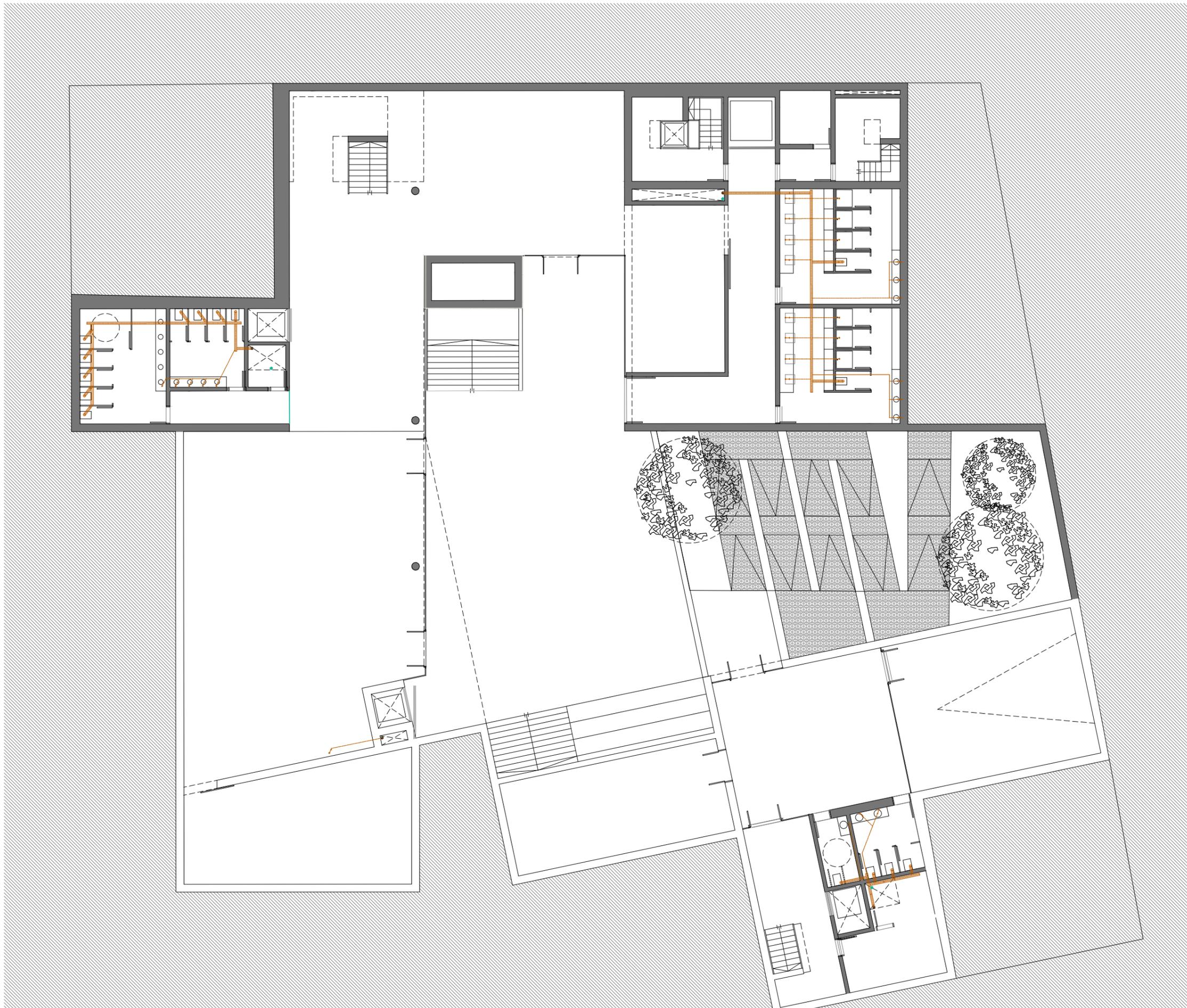


SANEAMIENTO

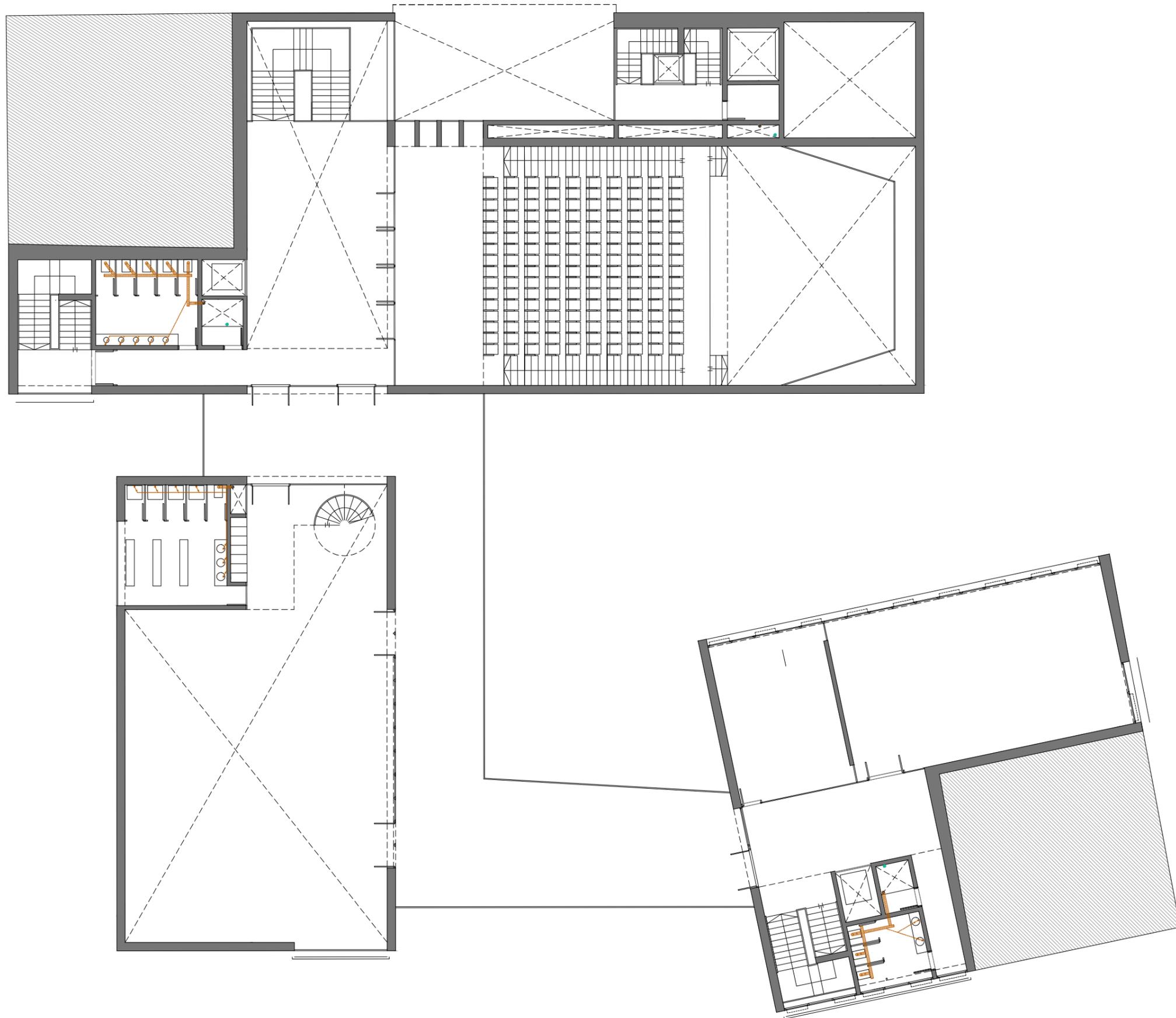
-  Bajante de residuales
-  Tubería desagüe inodoros
-  Tubería desagüe lavabos

PLUVIALES

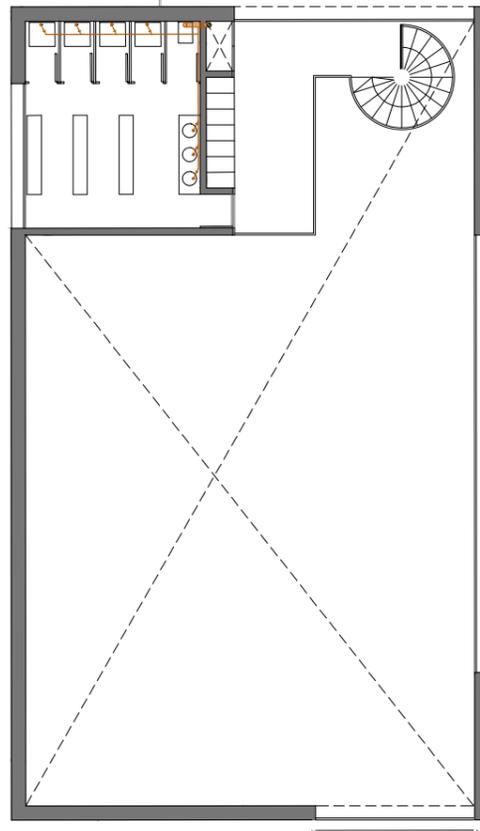
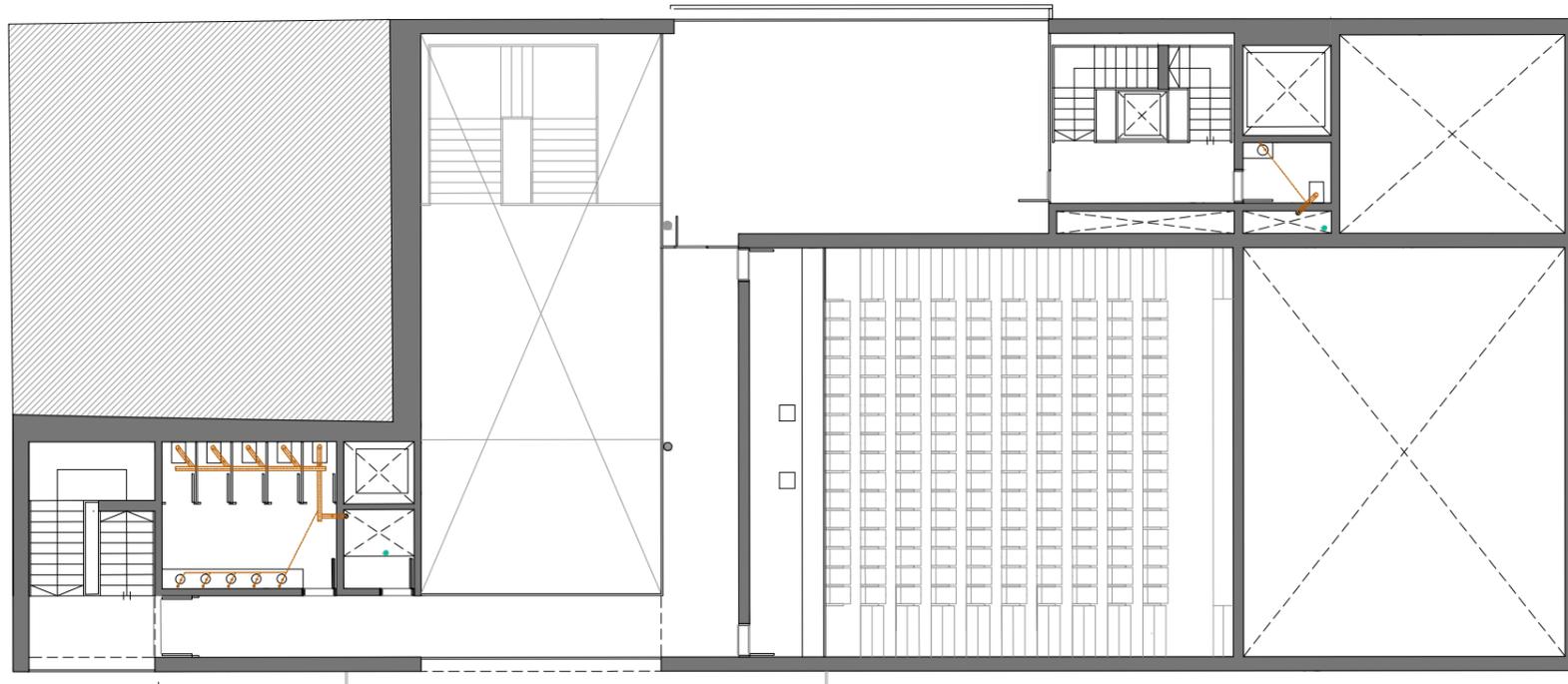
-  Sumidero
-  Bajante de pluviales
-  Colector de pluviales



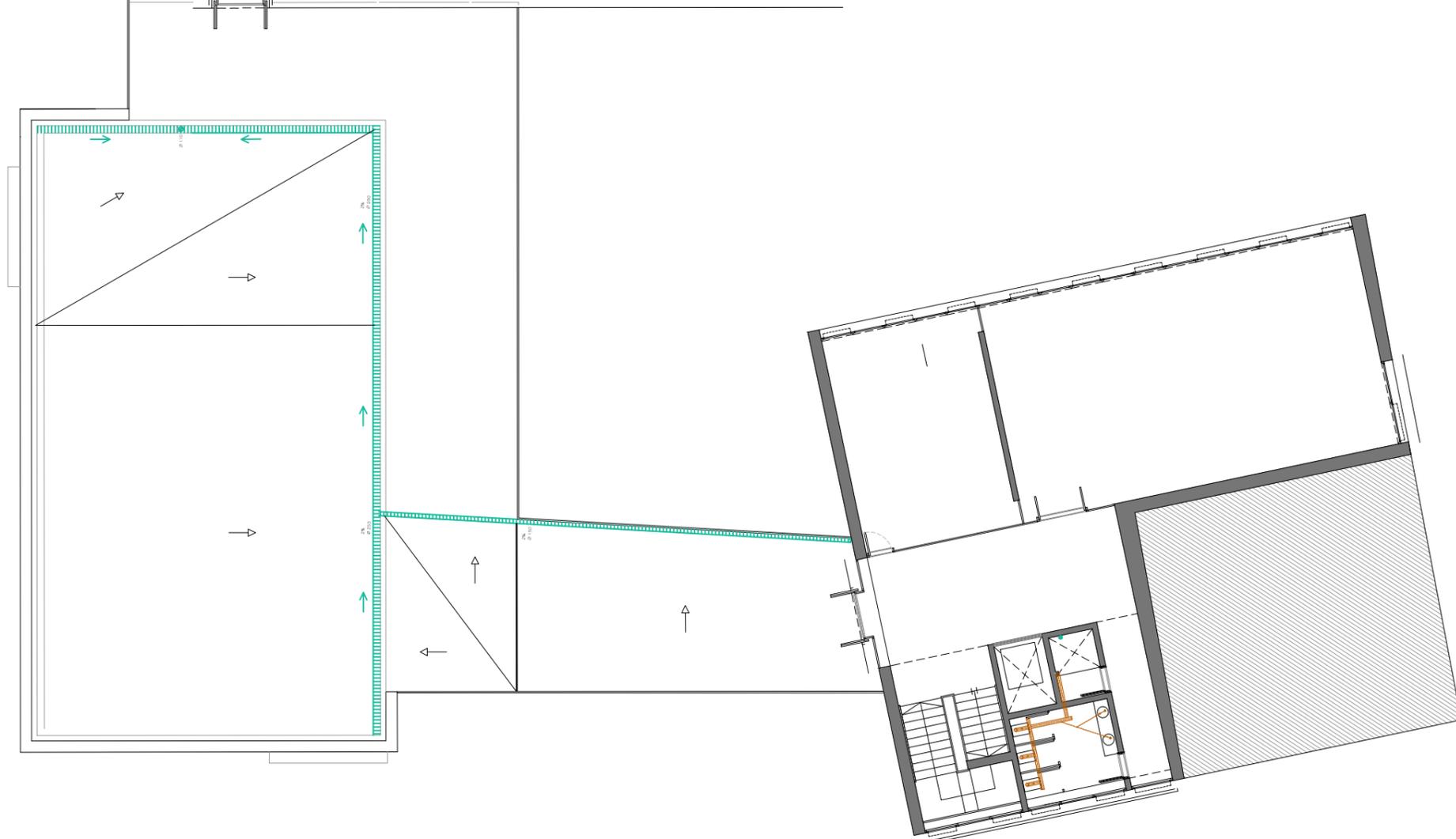
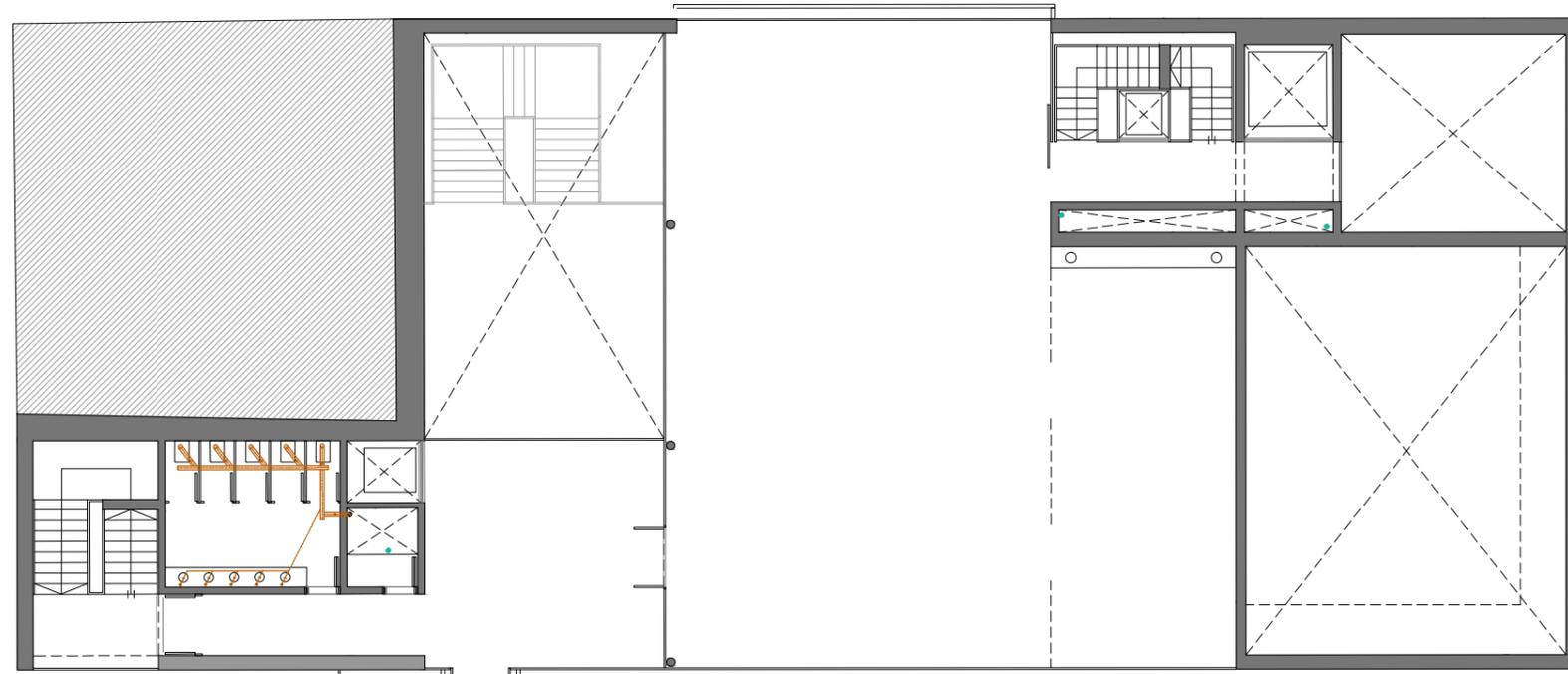
- SANEAMIENTO
-  Bajante de residuales
 -  Tuberia desagüe inodoros
 -  Tuberia desagüe lavabos
- PLUVIALES
-  Sumidero
 -  Bajante de pluviales
 -  Colector de pluviales



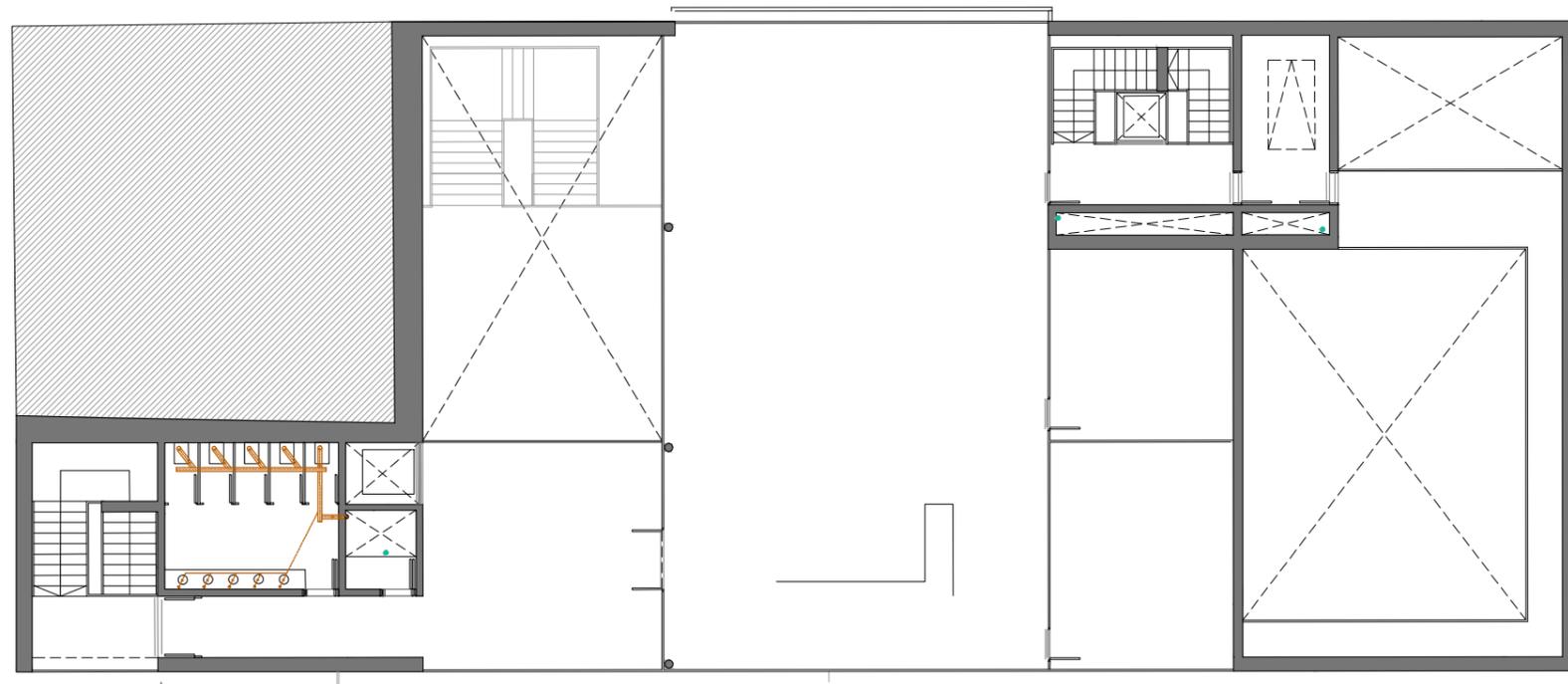
- SANEAMIENTO
-  Bajante de residuales
 -  Tubería desagüe inodoros
 -  Tubería desagüe lavabos
- PLUVIALES
-  Sumidero
 -  Bajante de pluviales
 -  Colector de pluviales



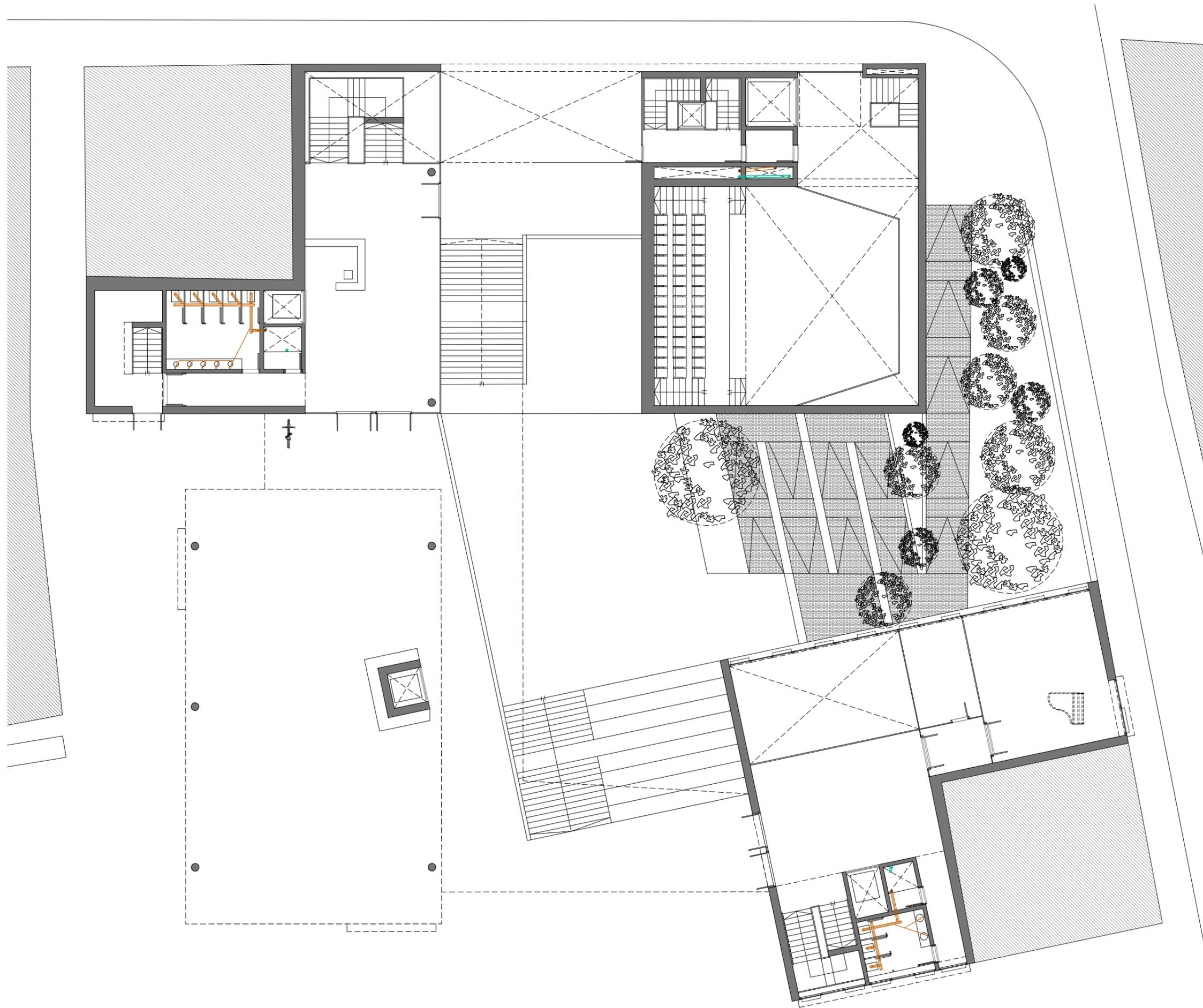
- SANEAMIENTO
-  Bajante de residuales
 -  Tuberia desagüe inodoros
 -  Tuberia desagüe lavabos
- PLUVIALES
-  Sumidero
 -  Bajante de pluviales
 -  Colector de pluviales



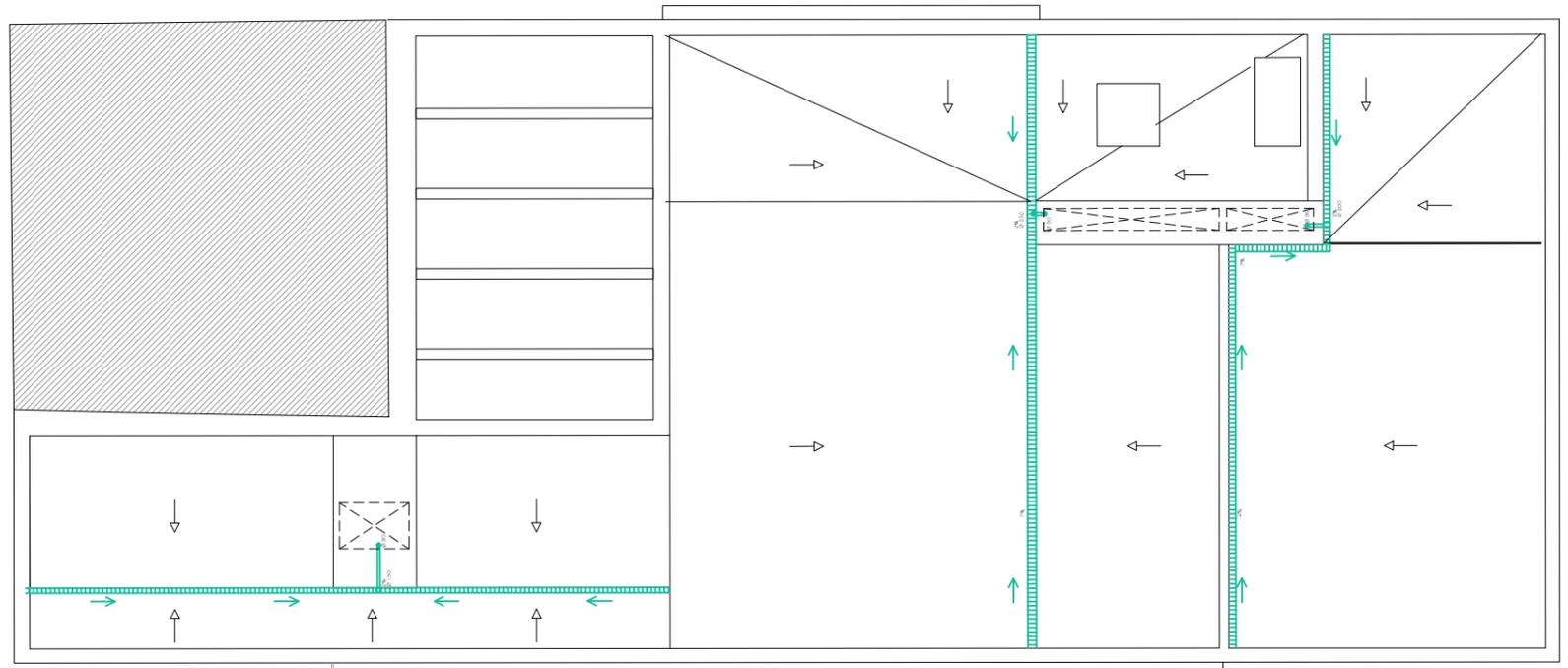
- SANEAMIENTO
-  Bajante de residuales
 -  Tuberia desagüe inodoros
 -  Tuberia desagüe lavabos
- PLUVIALES
-  Sumidero
 -  Bajante de pluviales
 -  Colector de pluviales



- SANEAMIENTO
-  Bajante de residuales
 -  Tuberia desagüe inodoros
 -  Tuberia desagüe lavabos
- PLUVIALES
-  Sumidero
 -  Bajante de pluviales
 -  Colector de pluviales



- SANEAMIENTO
-  Bajante de residuales
 -  Tubería desagüe inodoros
 -  Tubería desagüe lavabos
- PLUVIALES
-  Sumidero
 -  Bajante de pluviales
 -  Colector de pluviales



- SANEAMIENTO
-  Bajante de residuales
 -  Tuberia desagüe inodoros
 -  Tuberia desagüe lavabos
- PLUVIALES
-  Sumidero
 -  Bajante de pluviales
 -  Colector de pluviales

2_INSTALACION DE FONTANERIA.

SUMINISTRO DE AGUA FRÍA.

2.1. Descripción.

Tanto la instalación de agua fría como la instalación de agua caliente sanitaria, lo haremos a forma de ejemplo en los edificios de 3 módulos de habitaciones y en el edificio del spa, por ser los edificios mas representativos en cuanto a este tipo de instalación se refiere.

Suministro de agua fría.

Calidad del agua

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- deben ser resistentes a la corrosión interior;
- deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- 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;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua. 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).

Protección contra retornos.

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:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro.

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

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

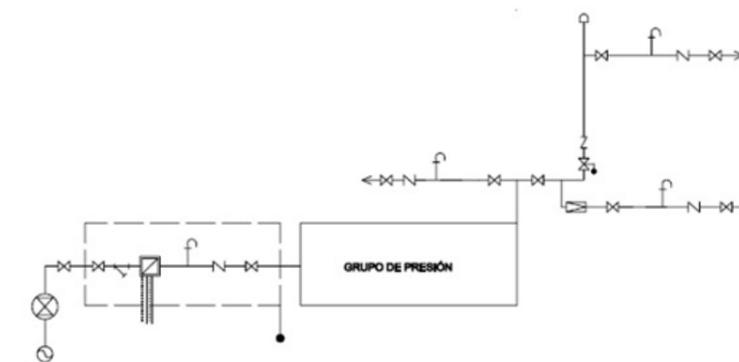
- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

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

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

Esquema general de la instalación.

En nuestro caso, el esquema general de la instalación será con contador general único, según el esquema 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. Esto se repetirá a partir de la acometida de cada edificio, siendo el contador de cada uno individual.



	LLAVE DE TOMA EN CARGA		CONTADOR GENERAL
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO		DEPÓSITO DE PRESIÓN
	LLAVE DE ASIENTO DE PASO INCLINADO		DISPOSITIVO ANTIARRIETE
	TUBO DE RESERVA PARA LÍNEA DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO O ELECTRÓNICO		GRIFO DE COMPROBACIÓN
	VÁLVULA ANTIRETORNO		VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN
	FILTRO		

La instalación de suministro de agua fría desarrollada en el proyecto estará compuesta por:

- ACOMETIDA: tubería que enlaza la tubería de la red de distribución general con la instalación general interior del edificio. La acometida se realiza en polietileno sanitario.

Se proyectan distintos puntos un solo punto de conexión de acometida al reg. general de abastecimiento. Conexión establecida en la entrada de la calle Valencia y que se traslada al resto del edificio.

- LLAVE DE CORTE GENERAL: Servirá para interrumpir el suministro del edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona común y accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone de armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- **FILTRO DE 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 de armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- **TUBO DE ALIMENTACIÓN:** el trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado debe disponer de registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- **MONTANTES:** deben discurrir por recintos o huecos que podrán ser de uso compartido únicamente con otras instalaciones de agua del edificio. Dichos huecos o recintos deben ser registrables y tener las dimensiones adecuadas para que puedan llevarse a cabo las tareas de mantenimiento.

- **DERIVACIÓN INDIVIDUAL:** conectará la derivación particular con el aparato correspondiente.

Cada aparato llevará su llave de paso independiente de la llave de paso de entrada a cada zona húmeda.

- **DERIVACIÓN PARTICULAR:** en cada derivación individual a los locales húmedos se colocarán llaves de paso con el objetivo de permitir la independencia de las zonas.

El tendido de las tuberías de agua fría debe realizarse de modo que no resulten afectadas por los focos de calor, y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia mínima de 4 centímetros.

Cuando las tuberías estén en un mismo paño vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

En la banda de instalaciones adjunta al aparcamiento se dispone una reserva de espacio para una instalación de energía geotérmica.

De esta manera, se cumple con la exigencia que nos pide la normativa de CTE, aportación mínima para suministro de ACS.

La cantidad de calor que generen se llevará a unos acumuladores situados en la misma sala, que dispondrán de suficiente iluminación y ventilación, tal como recomienda la normativa.

Del mismo modo, el calor extraído del subsuelo también puede ser aprovechado mediante un intercambiador de calor para la producción de aire de climatización.

ELEMENTOS DE INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de 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. La red de retorno se compondrá de:

a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas

b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión. En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;

b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

Conexión de calderas.

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.

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

Separación de otras instalaciones.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente 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.

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.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Señalización de los conductos.

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

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.

Reserva de espacio en el edificio

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

En nuestro caso, el contador en el edificio se ubica en la planta baja.

Dimensionado de la instalación.

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

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½
	50 - 250 kW	¾
	250 - 500 kW	1
> 500 kW	1 ¼	32

No consideraremos pérdida de presión puesto que como se ha dicho anteriormente tanto el edificio del spa como de las habitaciones tienen únicamente una planta. Por lo tanto, diseñaremos los conductos para asegurar que llega el caudal mínimo a cada aparato sanitario. Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

En conclusión en nuestro proyecto, la distribución principal que parte de la acometida sería de 25 mm. de diámetro. Cuando esta instalación se derive a un cuarto húmedo, el diámetro será de 20 mm.

No obstante vamos a utilizar un método simplificado mediante el uso del ábaco de Delebeque para comprobar los diámetros de las tuberías. Para ello lo primero será calcular el caudal total instalado.

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

Vestuario/Camerino hombre planta sótano

2 inodoros 1,25x2= 2,5 l/s.(con fluxor).
2 duchas 0,2x2= 0,4 l/s.
4 lavabos 0,10x4= 0,4 l/s.

TOTAL= 3,3 l/s x 1 = 3,3 l/s. (1 es coeficiente de simultaneidad por ser un uso puntual pero a la vez masivo).

Vestuario/Camerino mujer planta sótano

2 inodoros 1,25x2= 2,5 l/s.(con fluxor).
2 duchas 0,2x2= 0,4 l/s.
4 lavabos 0,10x4= 0,4 l/s.

TOTAL= 3,3 l/s x 1 = 3,3 l/s. (1 es coeficiente de simultaneidad por ser un uso puntual pero a la vez masivo).

Una vez calculados los caudales del conjunto de aparatos, veremos las velocidades que deben tener las tuberías según su jerarquización:

- Para tramos de acometida y tubo de alimentación: 2-2,5 m/s.
- Para montantes 1-1,5 m/s.
- Para distribuciones individuales 0,5-1 m/s.

Con estos datos entramos en el ábaco de Delebeque para ver los diámetros de cada recorrido. En el ábaco entramos con el dato de proyecto que será el caudal calculado anteriormente, subimos por esa vertical y vamos cortando líneas inclinadas donde unas son los diámetros en pulgadas y mm. y otras son las que representan las velocidades. Nuestra vertical del caudal, debemos llevarla hasta la velocidad correspondiente en cada tramo. Una vez ahí cortamos la línea de diámetro sin abandonar la línea vertical de caudal.

Vestuario/Camerino hombre planta sótano

Acometida y tubo de alimentación= 40 mm. de diámetro.
Montantes= 60 mm. de diámetro,
Distribuciones individuales= la correspondiente según la tabla del CTE.

Vestuario/Camerino mujer planta sótano

Acometida y tubo de alimentación= 40 mm. de diámetro.
Montantes= 60 mm. de diámetro,
Distribuciones individuales= la correspondiente según la tabla del CTE.

3_ INSTALACION DE ACS.

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ACS.

Dimensionado de la instalación.

Se hará de igual forma que la instalación de agua fría. A partir del aparato de generación de calor saldrá una conducción de 20 mm. de espesor que servirá a los aparatos sanitarios que precisen de ACS (duchas y lavabos). A partir de aquí el diámetro será el necesario para abastecer a cada aparato según los diámetros de la tabla 4.2.

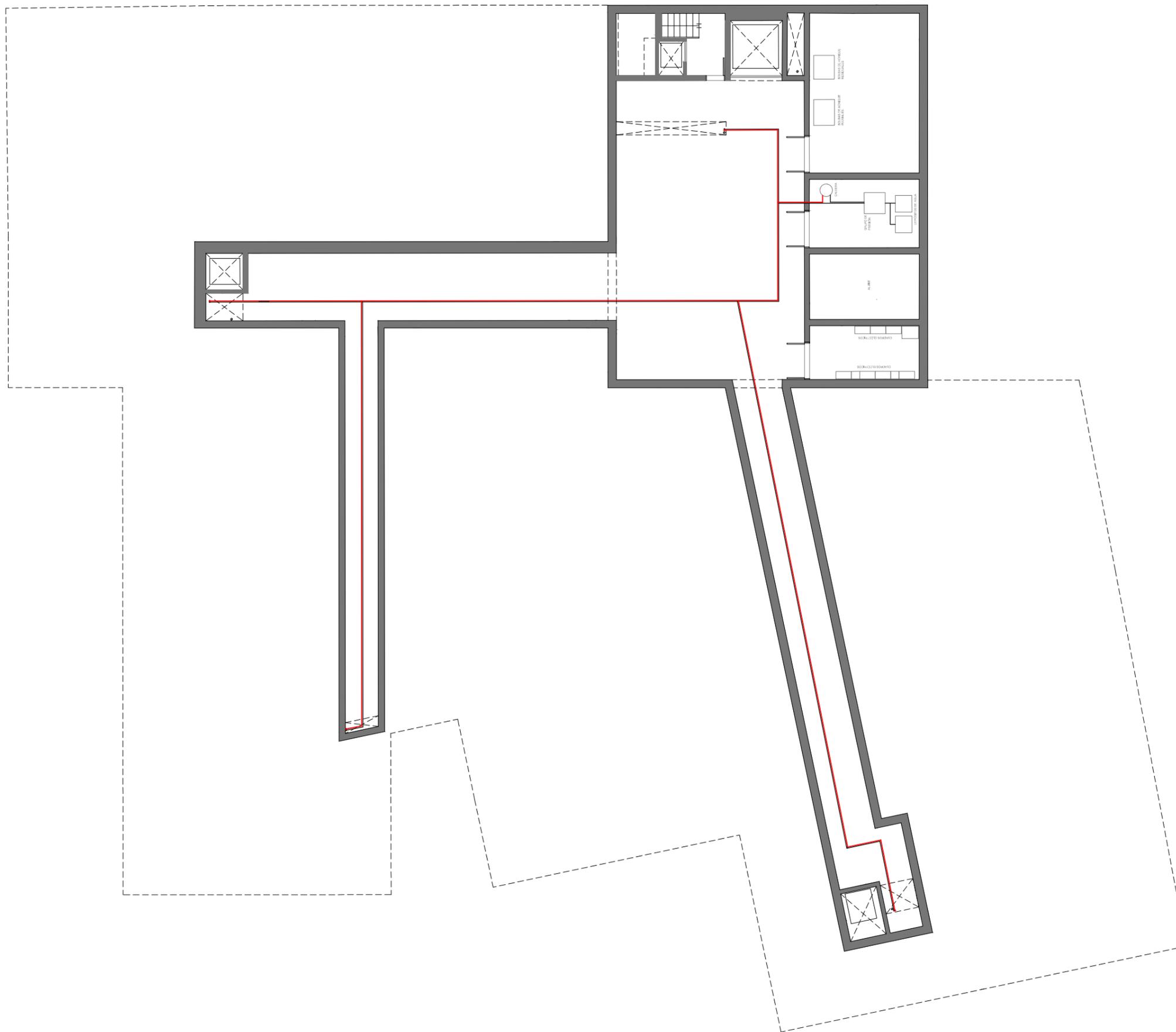
Dimensionado de las redes de retorno de ACS.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador. El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Aparatos de generación de ACS.

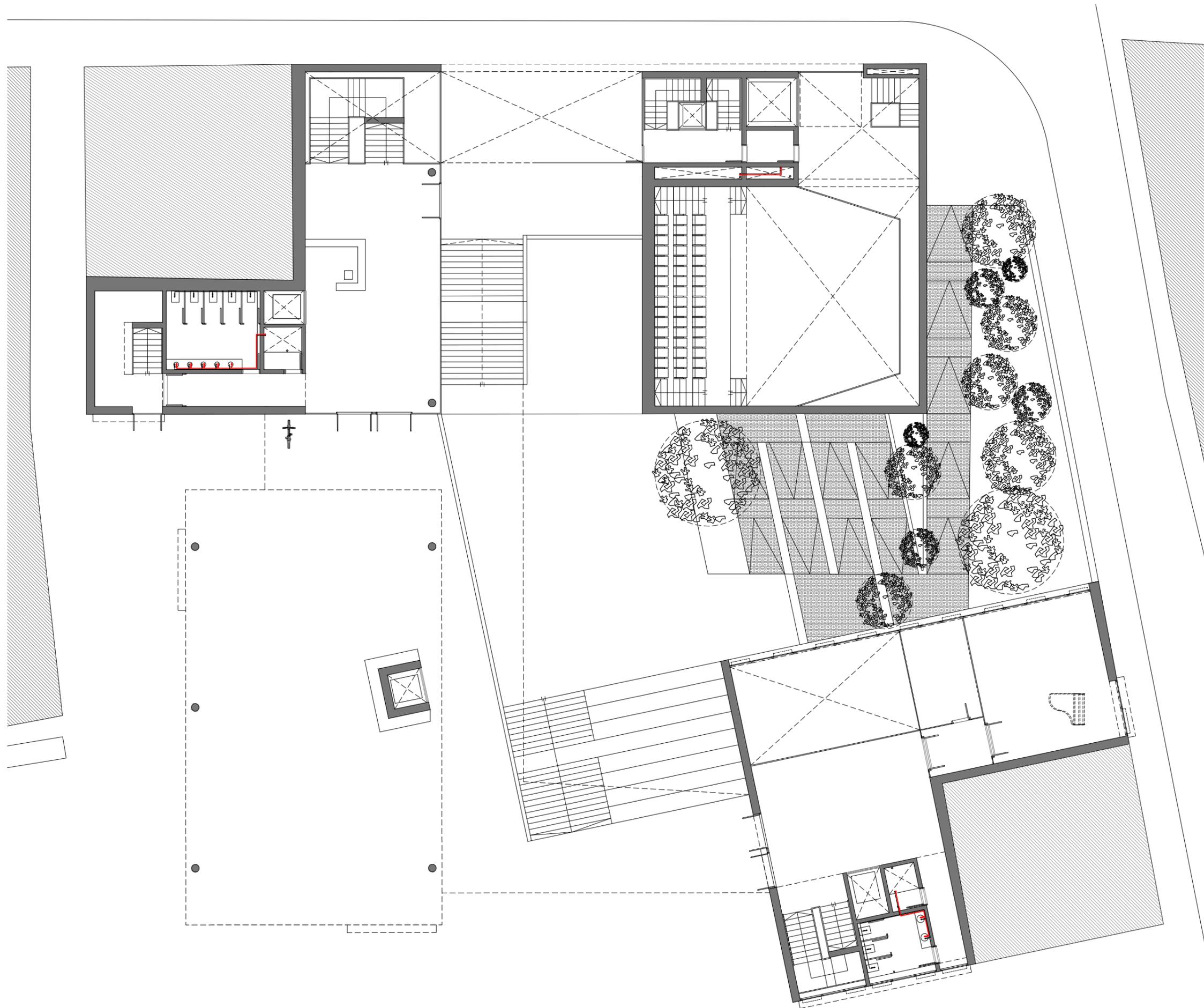
Tanto en el spa como en las habitaciones, se instalará un sistema individualizado.



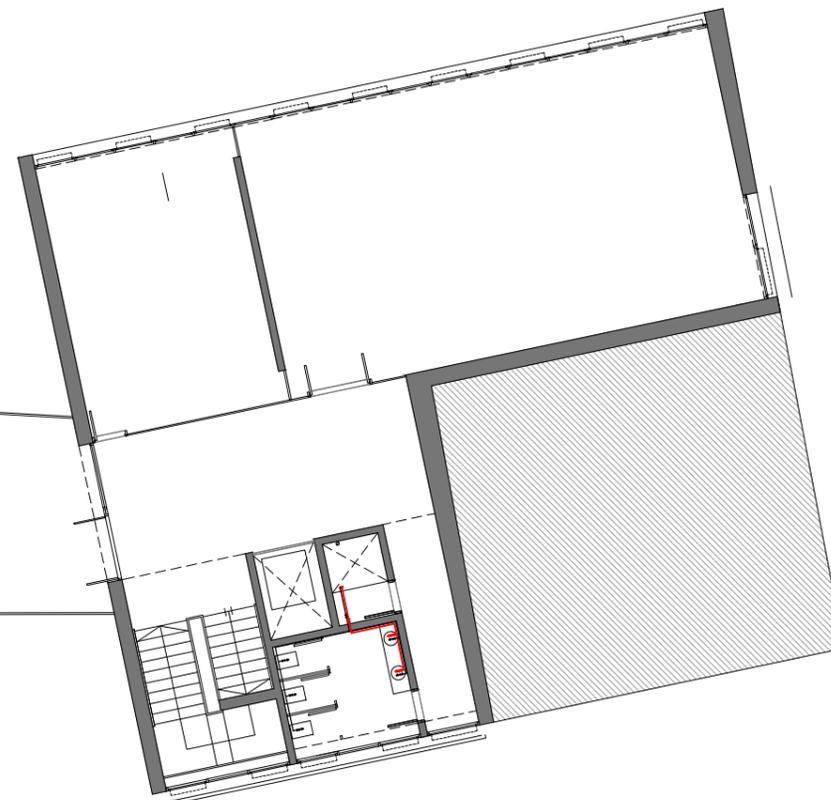
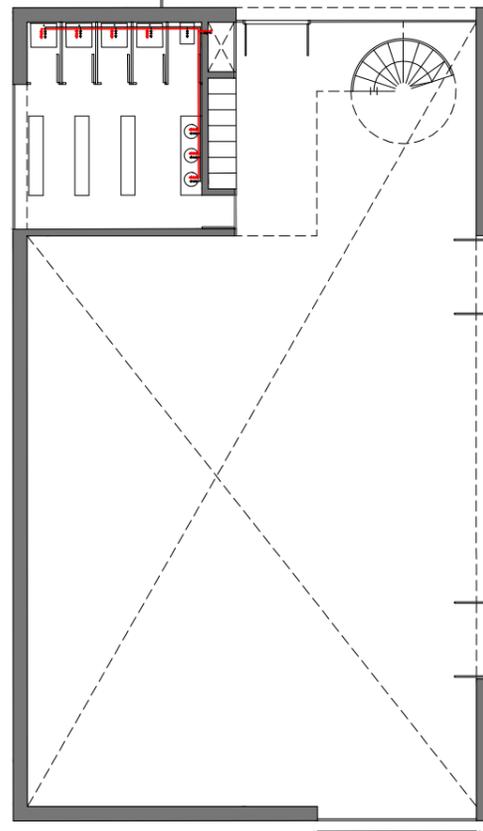
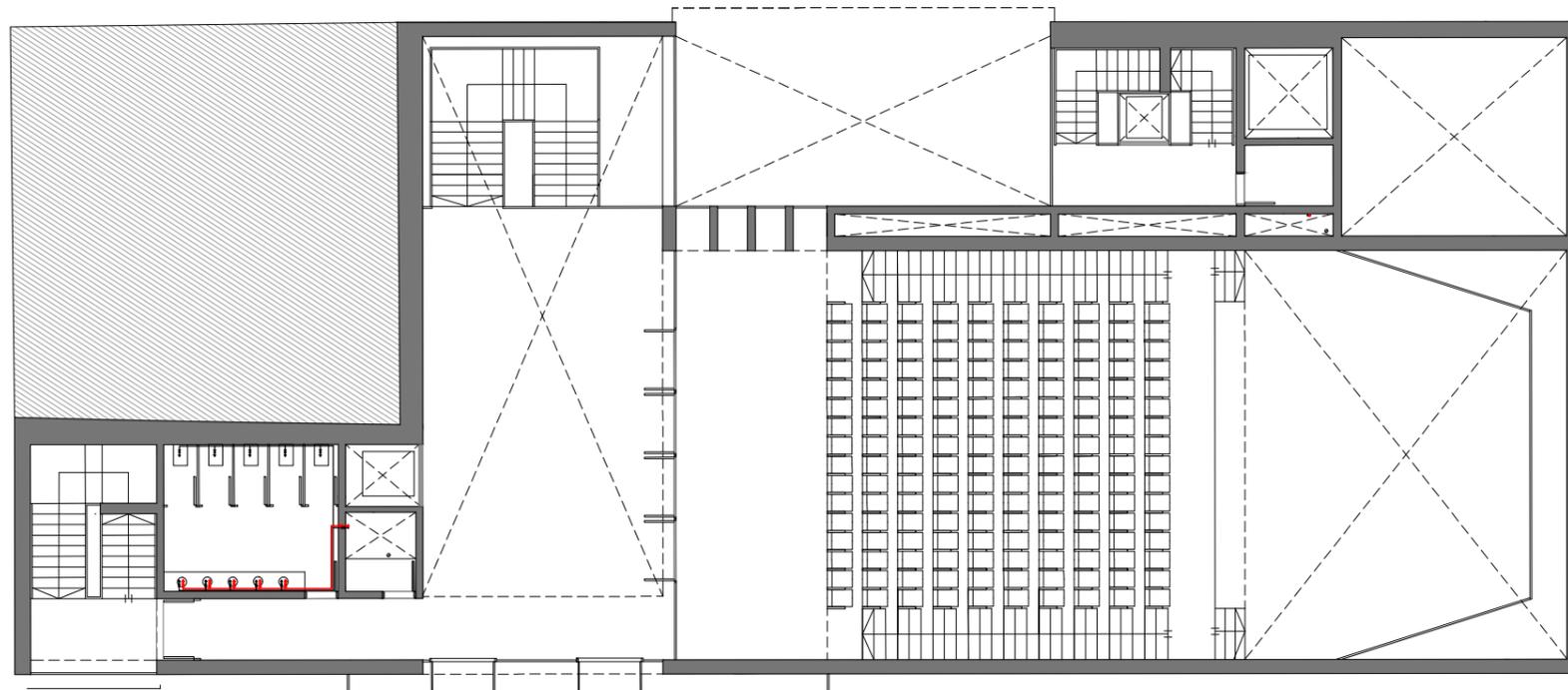
- FONTANERÍA
- >◀ Toma de agua fría
 - >◀ Toma de agua caliente
 - >◀ Llave de paso agua fría
 - >◀ Llave de paso agua caliente
 - Montante de agua fría
 - Montante de agua caliente
 - >◀ Contador general
 - ⊠ Llave de corte general
 - ⊙ Calentador eléctrico



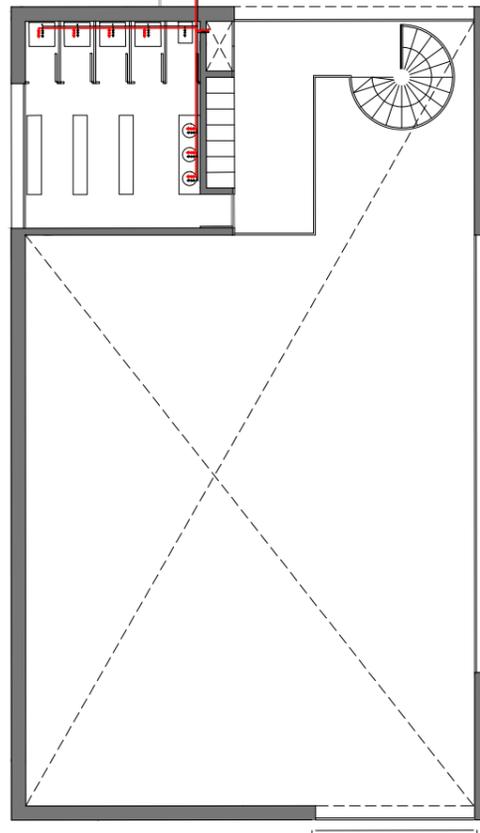
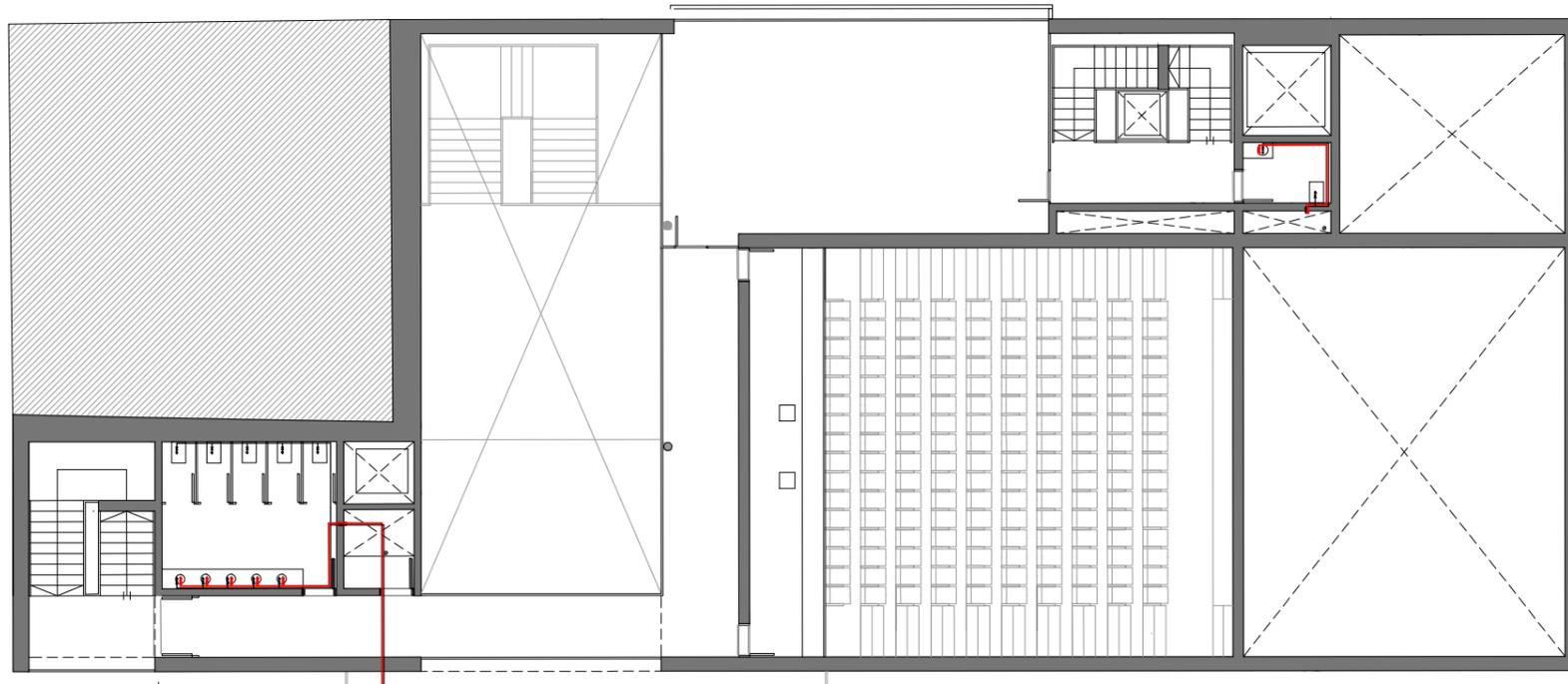
- FONTANERÍA
- ▶▶ Toma de agua fría
 - ▶▶ Toma de agua caliente
 - ▶▶ Llave de paso agua fría
 - ▶▶ Llave de paso agua caliente
 - Montante de agua fría
 - Montante de agua caliente
 - Contador general
 - Llave de corte general
 - Ⓢ Calentador eléctrico



- FONTANERÍA
- ▶▶ Toma de agua fría
 - ▶▶ Toma de agua caliente
 - ▶▶ Llave de paso agua fría
 - ▶▶ Llave de paso agua caliente
 - Montante de agua fría
 - Montante de agua caliente
 - ▶▶ Contador general
 - ▶▶ Llave de corte general
 - Ⓢ Calentador eléctrico



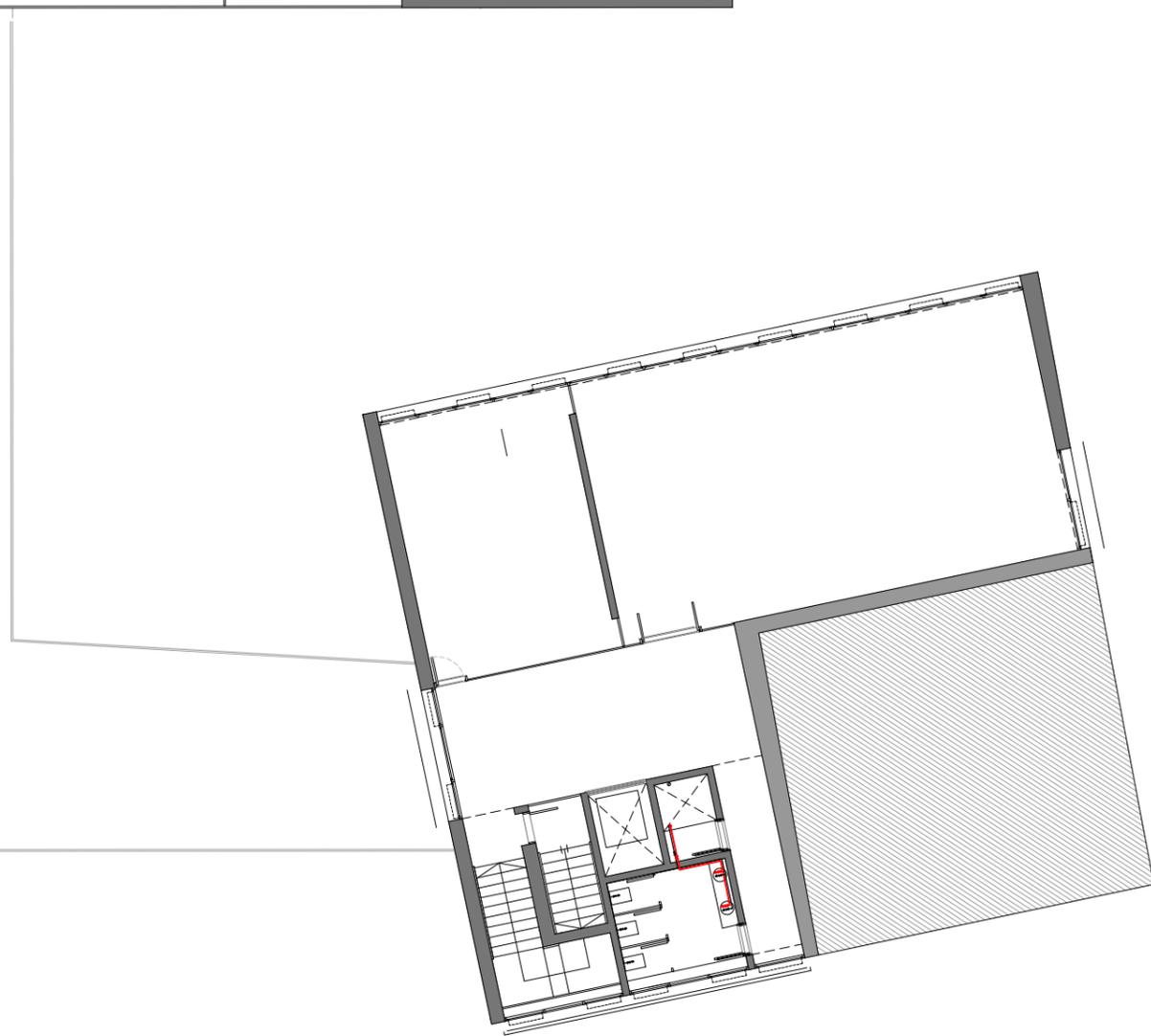
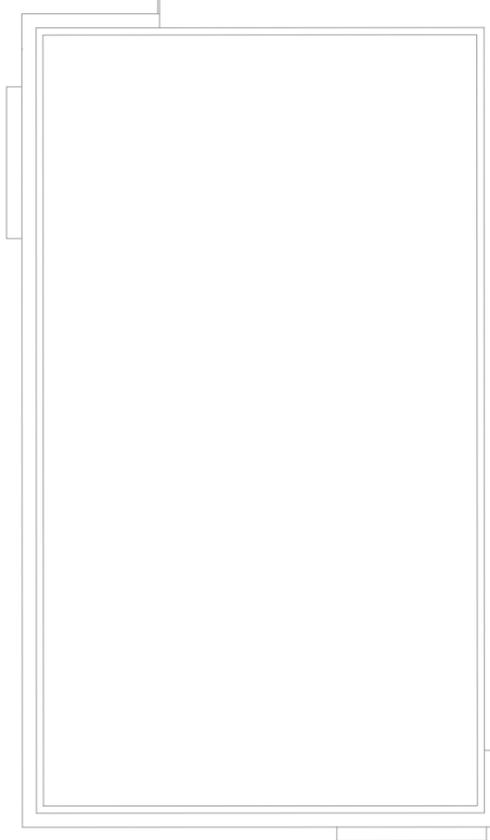
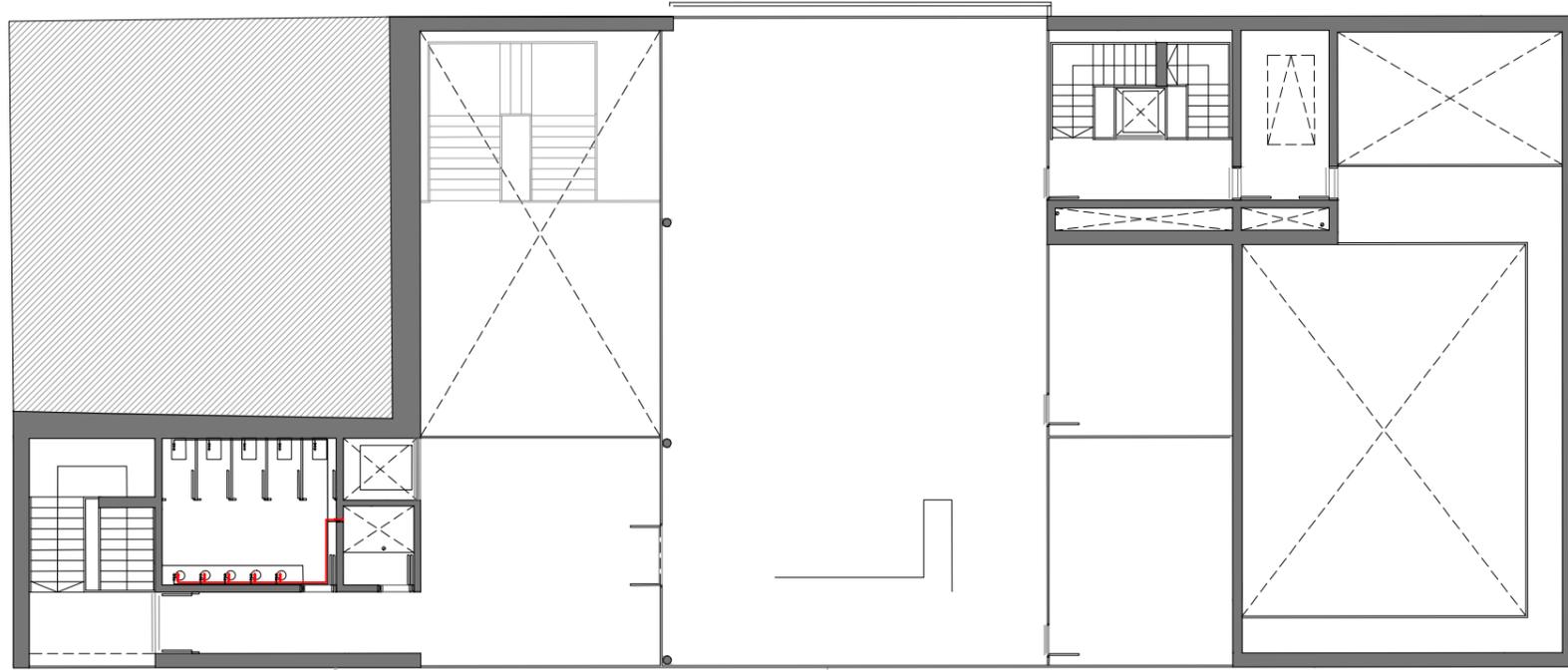
- FONTANERÍA
- ▶▶ Toma de agua fría
 - ▶▶ Toma de agua caliente
 - ▶▶ Llave de paso agua fría
 - ▶▶ Llave de paso agua caliente
 - Montante de agua fría
 - Montante de agua caliente
 - ▶▶ Contador general
 - ▶▶ Llave de corte general
 - Calentador eléctrico



- FONTANERÍA
- Toma de agua fría
 - Toma de agua caliente
 - Llave de paso agua fría
 - Llave de paso agua caliente
 - Montante de agua fría
 - Montante de agua caliente
 - ☒ Contador general
 - ☒ Llave de corte general
 - Ⓢ Calentador eléctrico



- FONTANERÍA
- Toma de agua fría
 - Toma de agua caliente
 - ⊗ Llave de paso agua fría
 - ⊗ Llave de paso agua caliente
 - Montante de agua fría
 - Montante de agua caliente
 - ⊠ Contador general
 - ⊠ Llave de corte general
 - Ⓢ Calentador eléctrico



- FONTANERÍA
- ▶▶ Toma de agua fría
 - ▶▶ Toma de agua caliente
 - ▶▶ Llave de paso agua fría
 - ▶▶ Llave de paso agua caliente
 - Montante de agua fría
 - Montante de agua caliente
 - Contador general
 - Llave de corte general
 - ⊙ Calentador eléctrico

4.4. JUSTIFICACIÓN DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN

4.4.1. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

I_NORMATIVA DE APLICACIÓN.

La normativa de aplicación en el diseño y cálculo de las instalaciones de protección contra incendios es la siguiente:

- Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-SI).

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

EXIGENCIA BÁSICA SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR.

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

EXIGENCIA BÁSICA SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR.

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

EXIGENCIA BÁSICA SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

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

EXIGENCIA BÁSICA SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

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

I_SI-1 PROPAGACIÓN INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO:

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL:

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.

Residencial Vivienda	- La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m ² . - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
Administrativo	- La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m ² .
Comercial ⁽³⁾	- Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de: i) 2.500 m ² , en general; ii) 10.000 m ² en los establecimientos o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya altura de evacuación no exceda de 10 m. ⁽⁴⁾ - En establecimientos o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único sector de incendio cuando en ellas la altura de evacuación descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante salidas de edificio situadas en la propia planta y salidas de planta que den acceso a escaleras protegidas o a pasillos protegidos que conduzcan directamente al espacio exterior seguro. ⁽⁴⁾ - En centros comerciales, cada establecimiento de uso Pública Concurrencia: i) en el que se prevea la existencia de espectáculos (incluidos cines, teatros, discotecas, salas de baile, etc.), cualquiera que sea su superficie; ii) destinado a otro tipo de actividad, cuando su superficie construida exceda de 500 m ² ; debe constituir al menos un sector de incendio diferenciado, incluido el posible vestíbulo común a diferentes salas ⁽⁶⁾ .
Residencial Público	- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m ² . - Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m ² , puertas de acceso EI 30-C5.
Docente	- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m ² . Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.

En cuanto a la sectorización de nuestro edificio, el edificio, se puede clasificar en administrativo o docente (el uso industrial no está contemplado en el CTE.), En el peor de los casos, si vemos la tabla anterior, la superficie construida de cada sector de incendio no puede sobrepasar los 2500 m². Esta superficie no se supera en ningún caso, por lo tanto, no estamos obligados a realizar ningún sector de incendio. No se ha separado en diferentes sectores de incendio en planta sótano, la cooperativa actual de la ampliación de la bodega como medida de seguridad.

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.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E-30.

En nuestro caso la altura de evacuación de nuestro edificio sobre rasante no supera los 15 m. de altura. Consideramos que tiene un uso residencial, vivienda, docente-administrativo.

La resistencia de las paredes, techos y puertas que delimiten los sectores de incendio deberán de tener una resistencia EI-60. De igual forma las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen con la mitad de tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre una 1/4 parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas. Las puertas por lo tanto serán E-30.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ^{(1)/(2)}

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		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⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI 120 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 paredes, 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.

En cuanto a la clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en el edificio. En nuestro caso la zona de mas riesgo sería la sala de calderas en la planta técnica del spa y ,aun así, se consideraría una zona de riesgo bajo en el peor de los casos.

Al ser la clasificación de nuestro edificio de riesgo especial bajo, las características de dichas zonas serán las establecidas en la tabla 2.2.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	S = superficie construida V = volumen construido		
- Uso del local o zona	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ^{(1)/(2)}	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco		En todo caso	
- refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m ²	S>3 m ²	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P:			
total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		

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

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

3_S3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

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 2.1 se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más admisibles.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple Vestibulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	1 2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestibulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
Comercial	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5	

Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios: con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
Zonas de público en terminales de transporte	10	
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	
Archivos, almacenes	40	

SUPERFICIES Y USOS PRINCIPALES DE CADA ZONA.

Las superficies para el cálculo de ocupación, las calcularemos por edificios exentos entre ellos y por plantas.

El cálculo de queda reflejado en los planos de incendios, dentro del apartado de instalaciones. En cada una de las estancias se indica según la superficie y el uso, la ocupación que se permite en cada una de las estancias del proyecto cumplido en todo caso con la tabla 2.1 Densidades de ocupación.

DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

Con el cálculo de la ocupación procederemos a calcular las salidas de planta y longitudes máximas de recorridos de evacuación de cada zona. 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 existentes	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.

Contaremos por una salida por planta y el recorrido de evacuación no superará en ningún caso los 50 m.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
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 0,80 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ^{(3),(4),(6)}
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, $A \geq 30$ 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, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_0$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 800$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 en función del número de ocupantes a evacuar calculados en el apartado anterior y el uso del edificio. En nuestro caso solo consideraremos las dimensiones de puertas y paso, pasillos y rampas. Las dimensiones de escaleras no las tendremos en cuenta puesto que no se consideran un recorrido de evacuación (no es necesario utilizar la escalera para salir del edificio).

Protección de escaleras.

En nuestro caso, como se ha dicho anteriormente y puesto que las escaleras no son un recorrido de evacuación, serán escaleras no protegidas que en ningún caso superan los 14 m. de altura.

Puertas situadas en los recorridos de evacuación.

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.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más 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 se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos anteriormente.

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.

Características de los recorridos de evacuación.

Para las características de los elementos especialmente de evacuación seguiremos la normativa DB-SUA de CTE, teniendo en cuenta la seguridad frente al riesgo de caídas y riesgo por iluminación inadecuadas.

- Resbaladidad de los suelos.
- Discontinuidades en el pavimento.
- Desniveles.
- Alumbrado de emergencia.

Señalización medios de evacuación.

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 otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m².

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.

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) 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 señalarán mediante las señales 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".

g) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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.

Alumbrado de emergencia.

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.

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

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

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;

Características de la instalación.

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

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

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m. pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo. (puertas, extintores y cuadros)

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

LUMINACIÓN 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:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m². en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor > 10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

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.

Según las superficies del proyecto, en ningún caso se superan los 2000 m² construidos.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A-113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽⁷⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 8 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	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 °C 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.
Administrativo	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Docente	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

En todo el proyecto y dadas las características de los edificios y superficies, únicamente sería necesario colocar extintores de eficacia 21A-113B, con una separación máxima de 15 m. excepto en el edificio de cooperativa y ampliación de la bodega, que si lo consideramos como administrativo-docente, sería necesario dispone también de bocas de incendio equipadas.

En cuanto a los sistemas de detección, no es necesario ningún sistema puesto que la superficie construida no supera los 2000 m². Si considerásemos el edificio como docente sí que sería necesario un sistema de alarma.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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.

4.5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

Condiciones de aproximación y entorno.

Aproximación a los edificios.

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5 m;
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- capacidad portante del vial 20 Kn/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

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:

- a) anchura mínima libre 5 m;
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m;
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
- e) pendiente máxima 10%;
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 Kn sobre 20 cm.

En nuestro caso no tenemos un recorrido vertical de evacuación, por lo que únicamente deberemos tener en cuenta las distancias máximas desde el punto de intervención hasta los accesos, entradas camión de bomberos y la resistencia a punzonamiento del suelo.

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc. En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;
- b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado anterior;
- 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.

Se ha previsto para nuestro proyecto, la entrada el camión de bomberos por la zona de maniobras delantera de la cooperativa.

Accesibilidad por fachada.

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 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.

Todas las especificaciones anteriores se cumplen en nuestro proyecto.

Resistencia al fuego de la estructura.

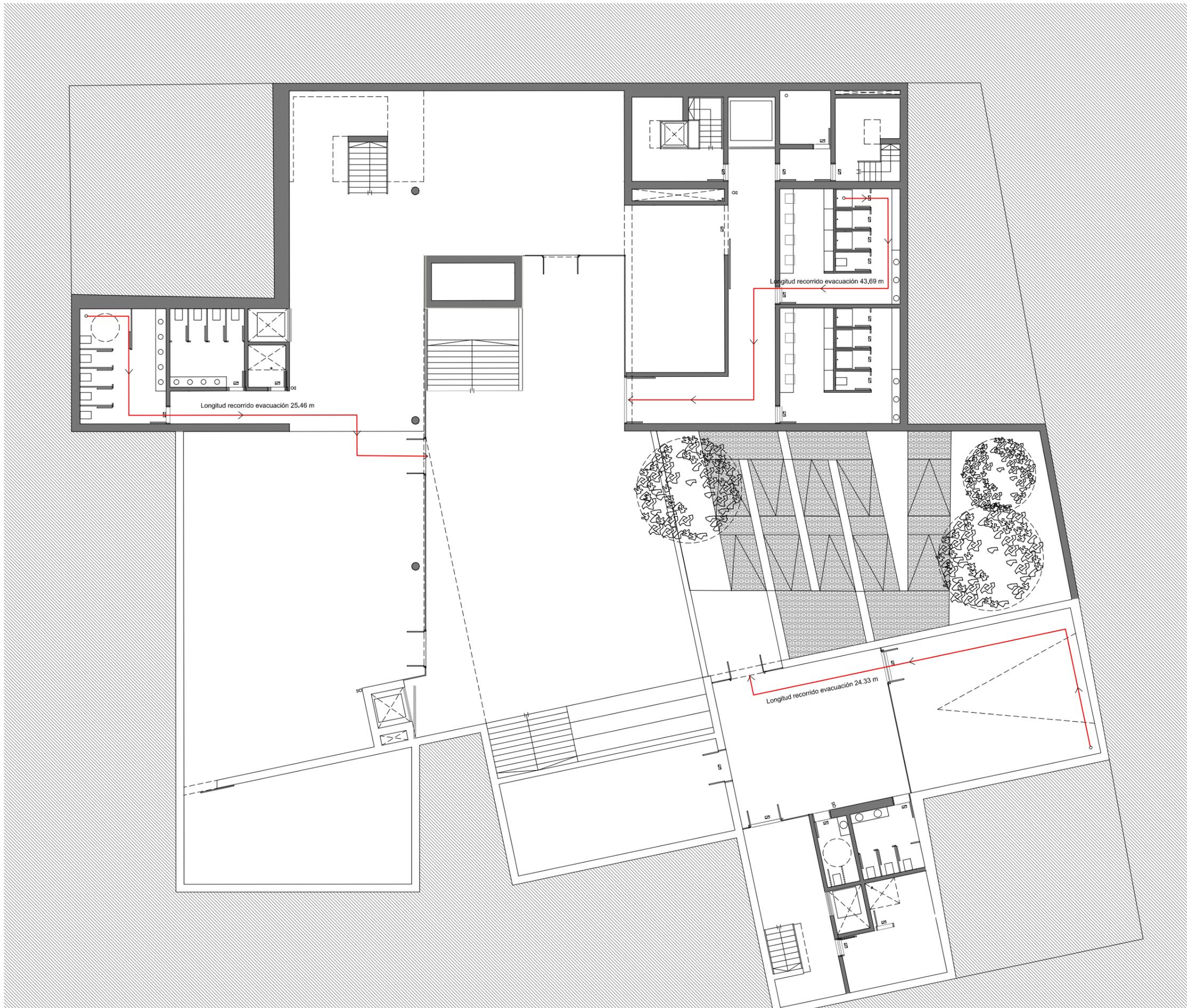
La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

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.

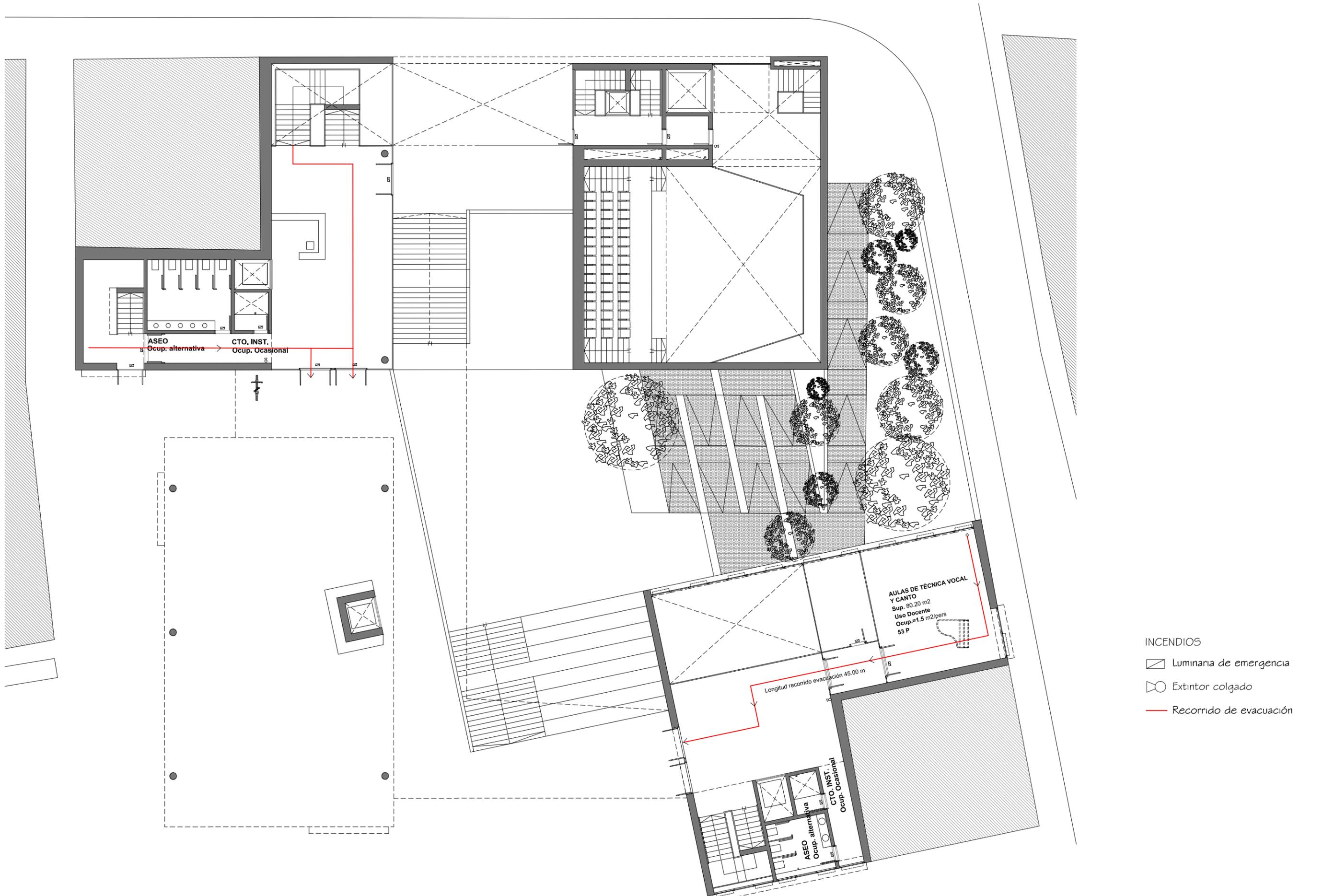
Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

En nuestro caso, a pesar de tener una planta semienterrada no se considerará sótano puesto que gran parte de ella da a la zona exterior. Por lo tanto, la resistencia al fuego de los elementos estructurales será de R 60.

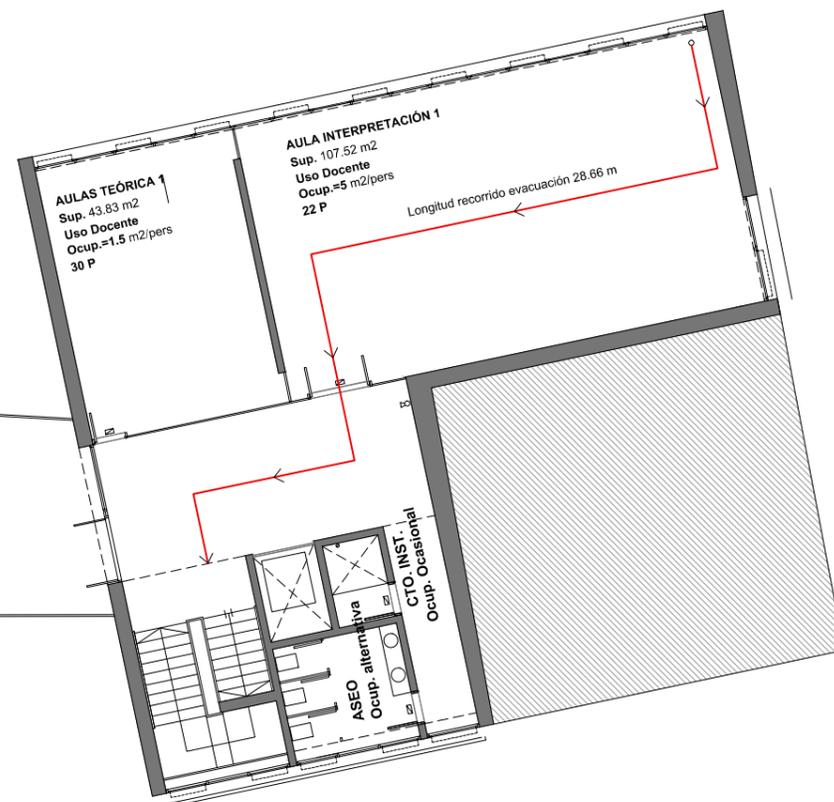
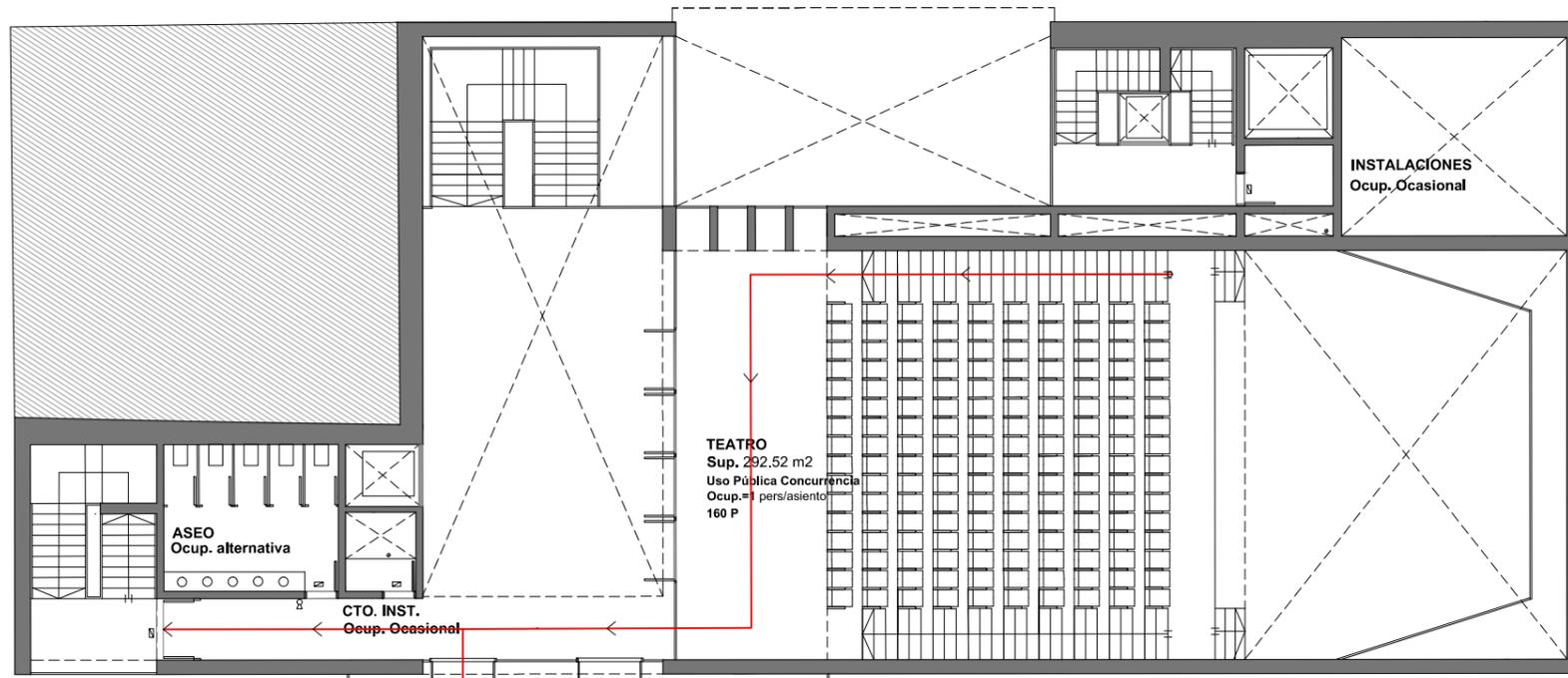
Los elementos estructurales mas vulnerables a la acción del fuego serán los pilares metálicos de planta baja. Estos pilares se deberán ignifugar correctamente mediante proyectados o cajeados con materiales resistentes al fuego para alcanzar la resistencia R 60.



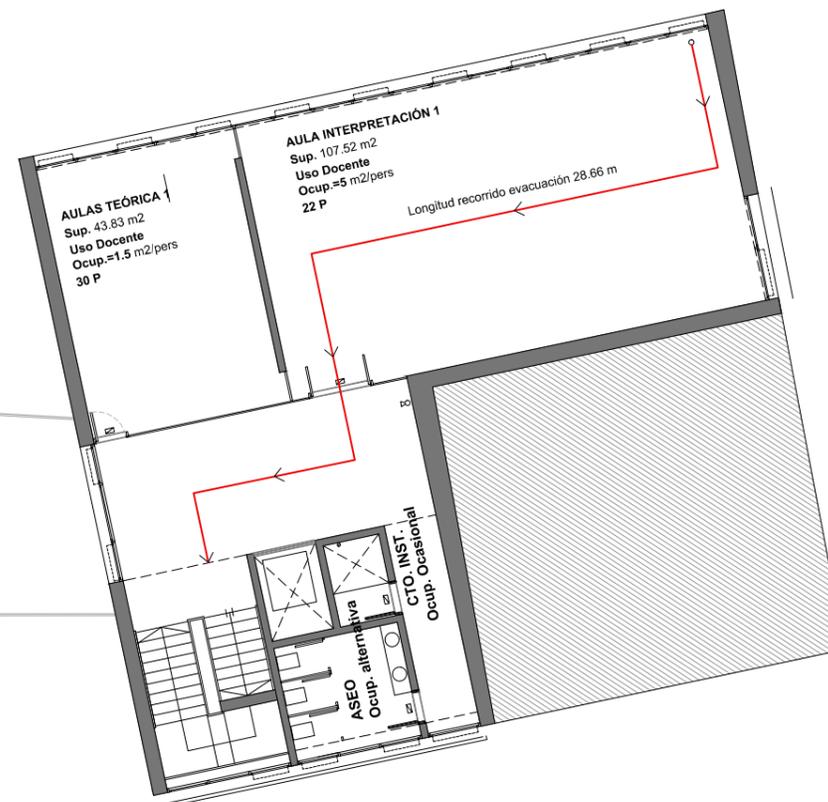
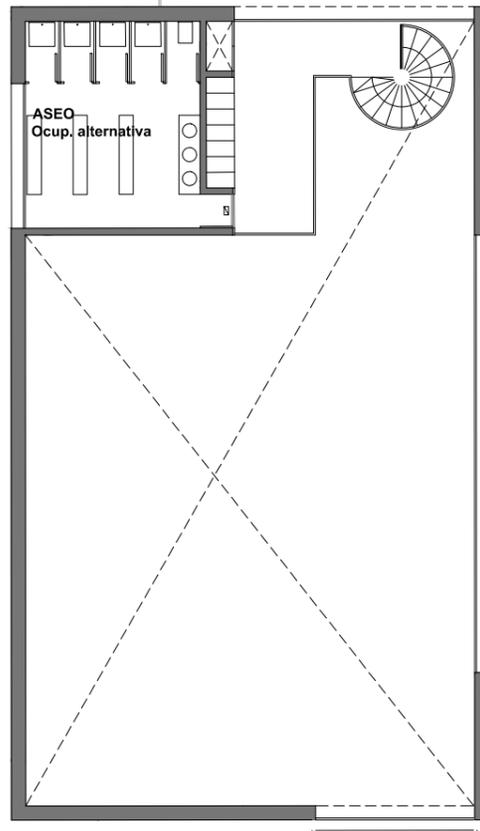
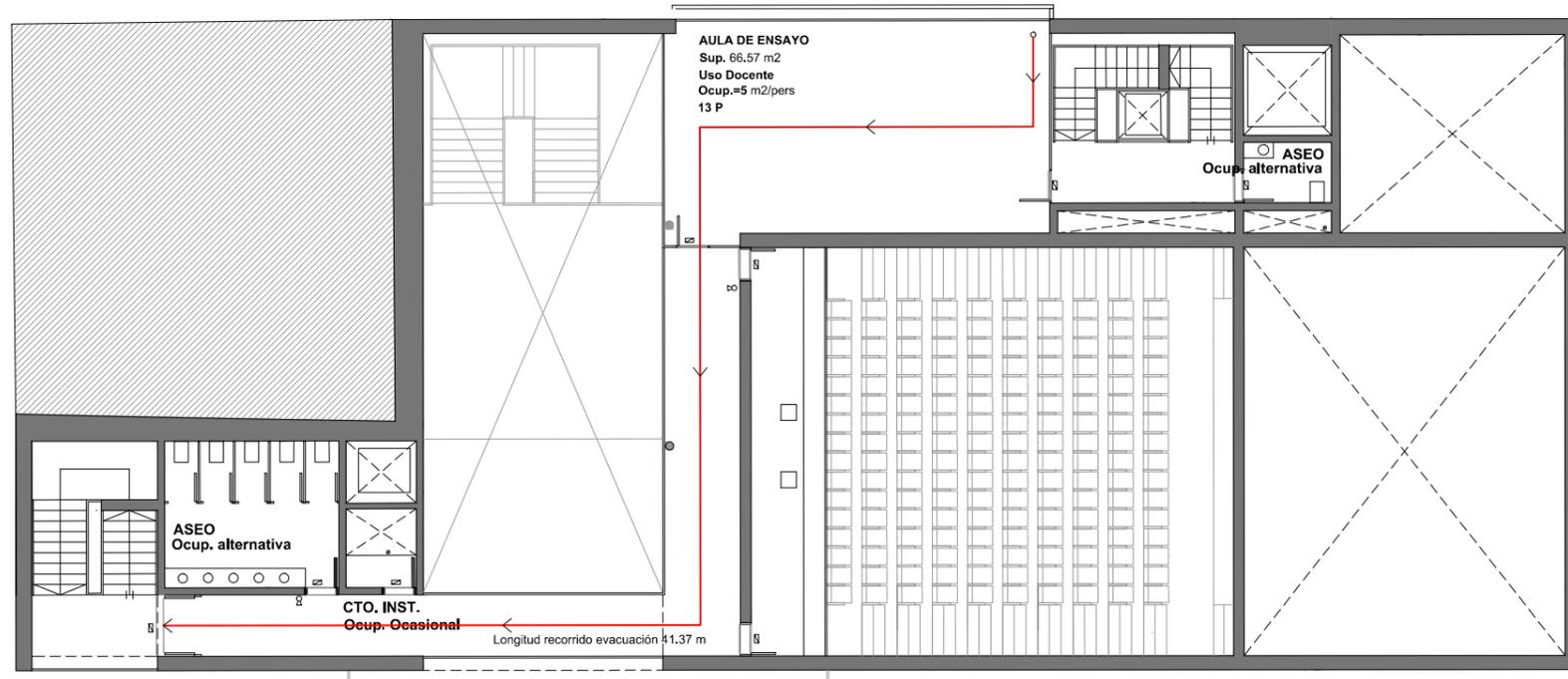
- INCENDIOS
- ▣ Luminaria de emergencia
 - ⊗ Extintor colgado
 - Recorrido de evacuación



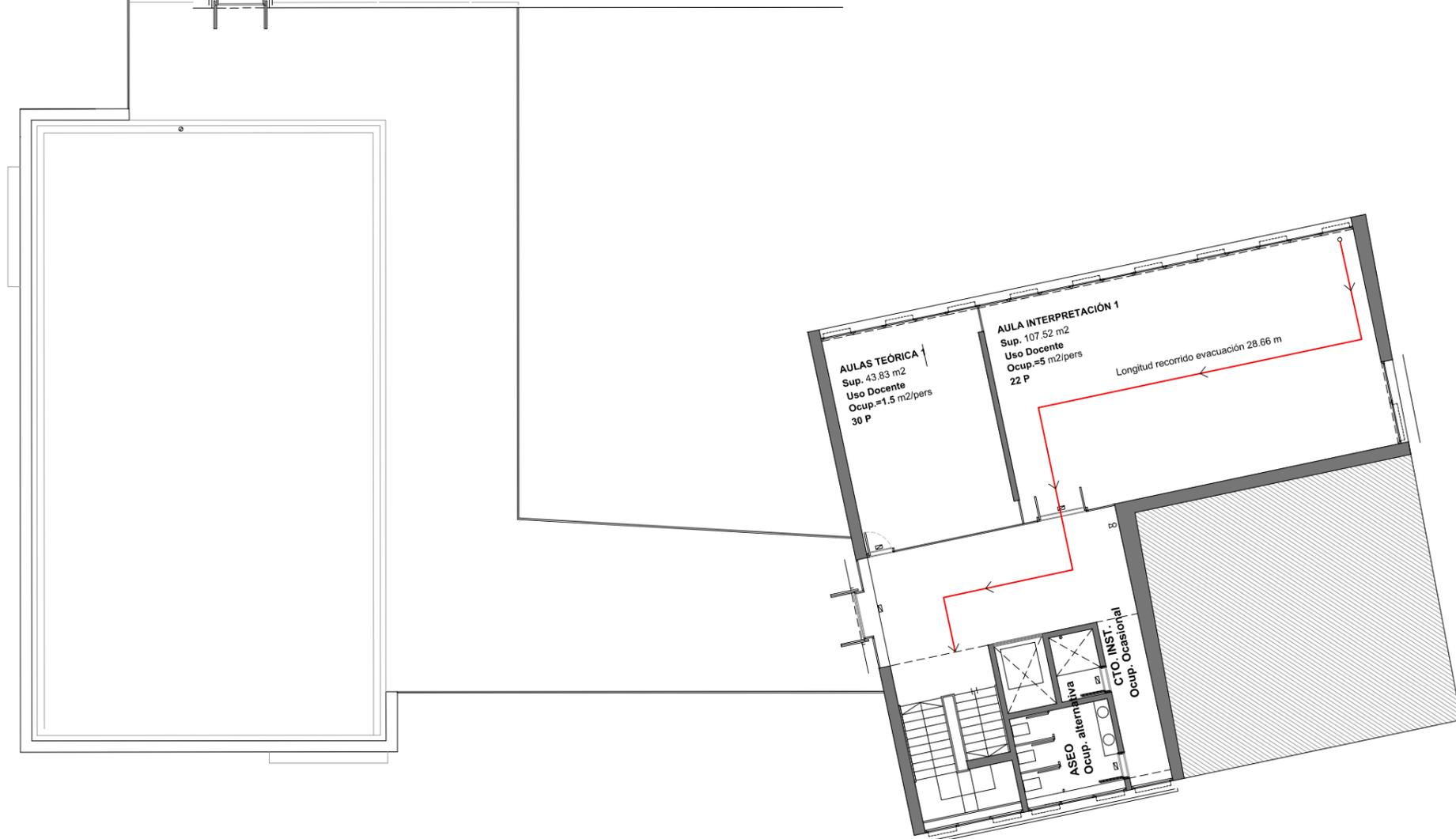
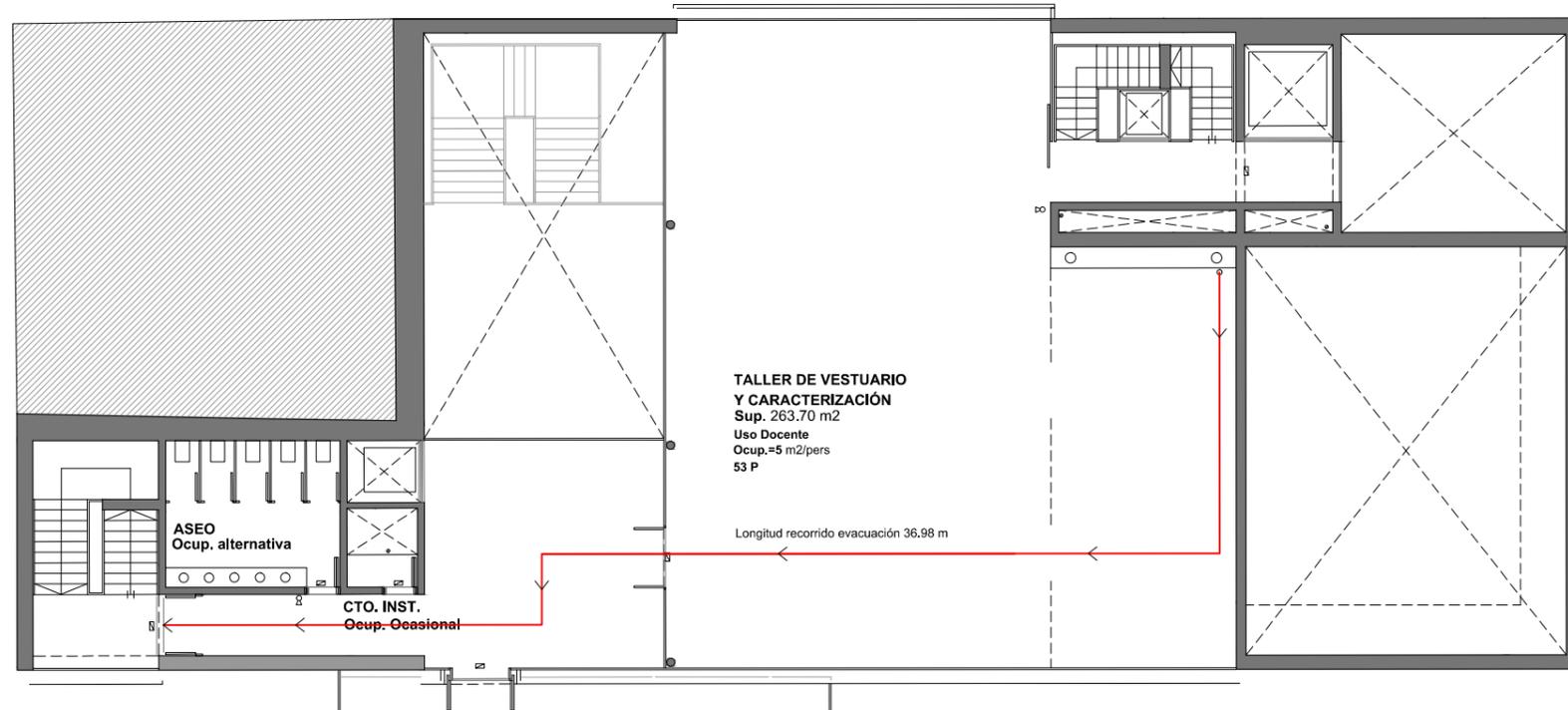
- INCENDIOS
-  Luminaria de emergencia
 -  Extintor colgado
 -  Recorrido de evacuación



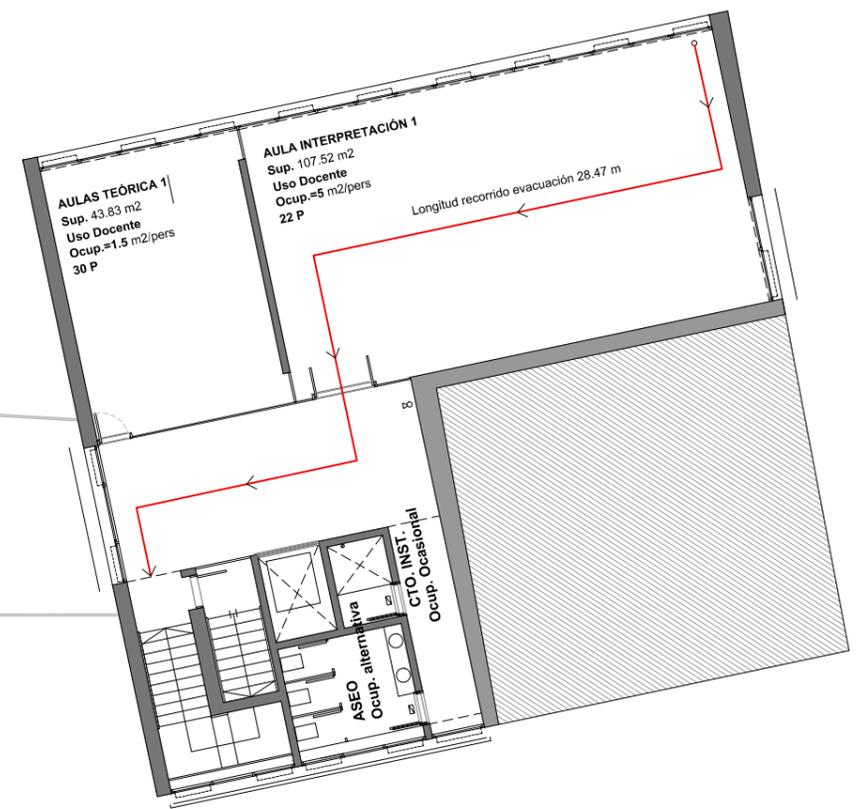
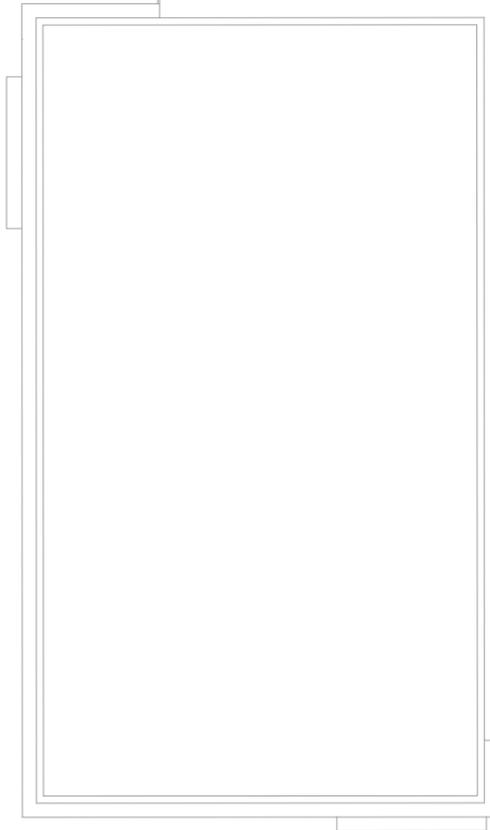
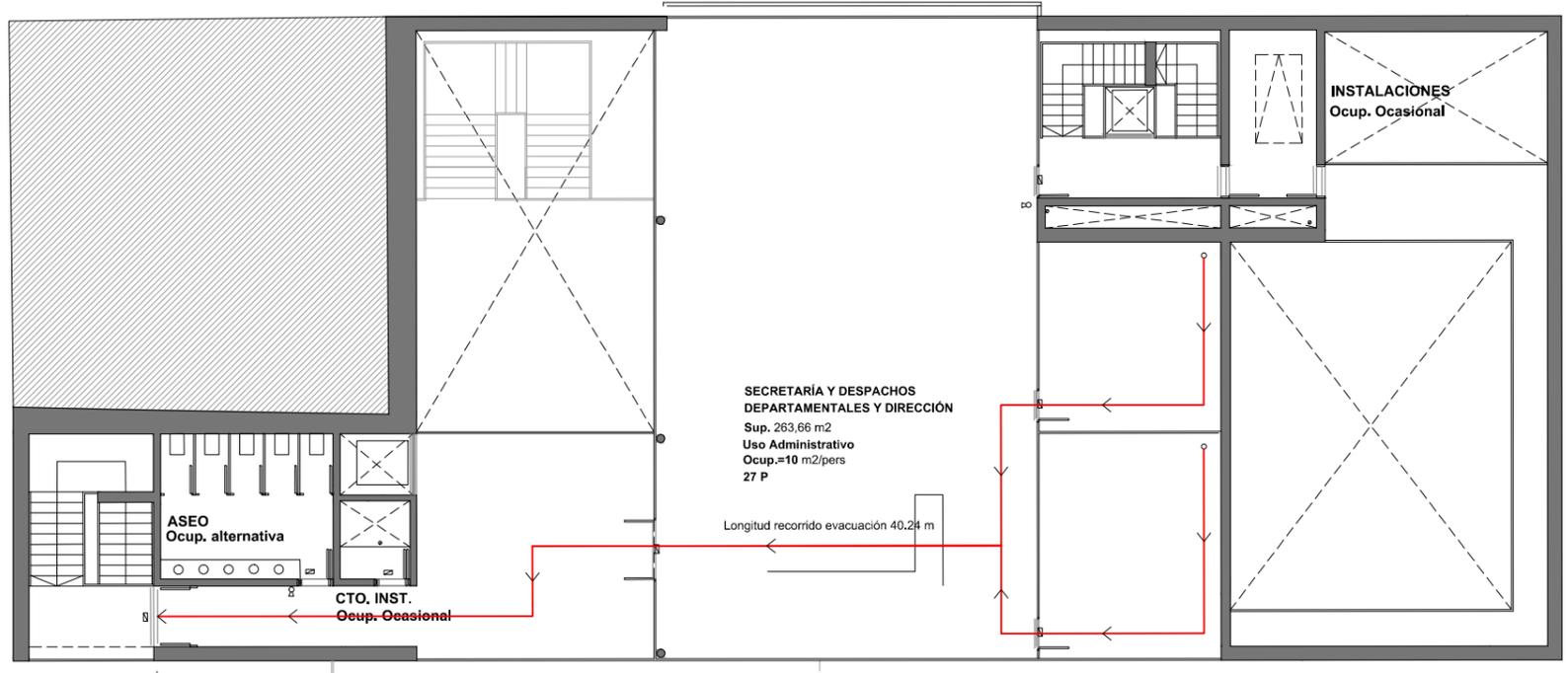
- INCENDIOS
- ☐ Luminaria de emergencia
 - ⊗ Extintor colgado
 - Recorrido de evacuación



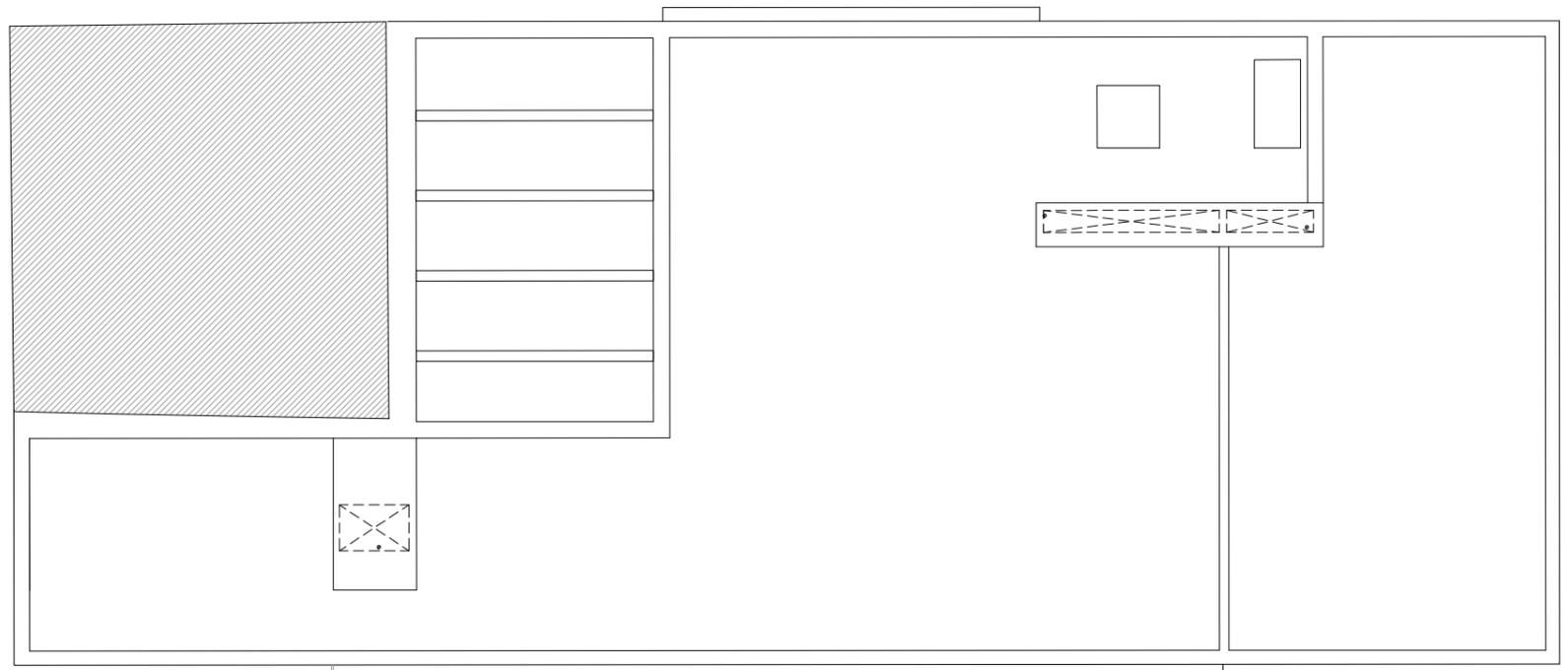
- INCENDIOS
- Luminaria de emergencia
 - Extintor colgado
 - Recorrido de evacuación



- INCENDIOS
- Luminaria de emergencia
 - Extintor colgado
 - Recorrido de evacuación



- INCENDIOS
- Luminaria de emergencia
 - Extintor colgado
 - Recorrido de evacuación



- INCENDIOS
-  Luminaria de emergencia
 -  Extintor colgado
 -  Recorrido de evacuación

4.3 INSTALACIONES

4.4.2. DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Se tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.

Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencias de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1_ NORMATIVA DE APLICACIÓN.

-Ley 1/1988 del 5 de Mayo de la Generalitat Valenciana de Accesibilidad Suspensión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación. En materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.

-Decreto 193/1988 del 12 de Diciembre del Consell de la Generalitat Valenciana (Normas para la Accesibilidad y Eliminación de Barreras Arquitectónicas).

-Código Técnico de la edificación. CTE DB SUA. Documento Básico Seguridad de utilización.

2_ CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

A_ ACCESIBILIDAD DE URBANÍSTICA:

Se preverán medidas de cobertura de las necesidades que derivan de minusvalías físicas, en todos los suelos urbanos, estableciendo:

1. Elementos o áreas de enlace de aceras con pasos peatonales.
2. Accesos a equipamientos, servicios y locales de pública concurrencia sin barreras arquitectónicas.
3. Eliminación pavimentos en locales o vías públicas que obstaculicen la pisada.
4. Prohibiendo marquesinas o elementos arquitectónicos u ornamentales en la vía pública a baja altura.
5. Reservando plazas de aparcamiento con las medidas necesarias.

Deberán por tanto eliminarse de los espacios e itinerarios peatonales las posibles barreras arquitectónicas que puedan tener origen en:

- a) Los elementos de urbanización.
- b) El mobiliario urbano.

B_ ITINERARIOS PEATONALES:

El trazado y diseño de los itinerarios públicos destinados al paso de peatones, o al paso mixto de peatones y vehículos, se realizará de forma que los desniveles no alcancen grados de inclinación que dificulte su utilización a personas con movilidad reducida, y que tengan anchura suficiente.

PAVIMENTO:

Los pavimentos de los itinerarios especificados en el apartado anterior serán duros, antideslizantes y sin rugosidades diferentes de las propias del grabado de las piezas. Las rejas y registros situados en estos itinerarios se situarán en el mismo plano que el pavimento circundante. Las rejas tendrán unas aberturas y una disposición del enrejado que imposibilite el tropiezo de las personas que utilicen bastones o sillas de ruedas.

Los árboles situados en estos itinerarios tendrán los cubiertos con rejas u otros elementos situados en el mismo plano que el pavimento circundante.

PASOS DE PEATONES:

En los pasos de peatones se salvará el desnivel entre la acera y la calzada con un vado. Si en el recorrido del paso de peatones es imprescindible atravesar una isleta situada entre las calzadas de tráfico rodado, esta isleta se recortará y rebajará al mismo nivel de las calzadas en una anchura igual a la del paso de peatones.

- ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA:

En los edificios de nueva construcción, rehabilitados, reformados o ampliados para uso de pública concurrencia existirá un itinerario practicable para personas con movilidad reducida que comunique:

El interior con el exterior del edificio y en todo caso con la vía pública.

En el interior del edificio, tanto vertical como horizontalmente, las áreas y dependencias de uso público, un aseo adaptado y los garajes o aparcamientos. Condiciones funcionales

-ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO: El proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas. Las plantas con usos accesibles para usuarios en silla de ruedas dispondrán de un ascensor 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.

-ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO: Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario 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 de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, plazas de a 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.

3_ PARÁMETROS PARA CUMPLIR LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

1. ACCESO DESDE EL ESPACIO EXTERIOR.

Para acceder sin rampa desde el espacio exterior al itinerario practicable, el desnivel máximo admisible será de 0,12m. salvado por un plano inclinado que no supere una pendiente de 6%.

2. HUECOS DE PASO.

La anchura mínima será de 0,80m A ambos lados de las puertas existirá un espacio libre horizontal de 1,20m. de profundidad no barrido por las hojas de la puerta.

3. PASILLOS.

La anchura mínima será de 0,90m.

4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

En el itinerario practicable no existirá escalera ni peldaños aislados. La pendiente máxima para salvar un desnivel mediante rampa es del 8%. Se admite hasta un 10% en tramos de longitud inferior a 10m.

A_ ASCENSOR Y MECANISMOS ELEVACIÓN

Al menos un ascensor servirá al itinerario practicable con las siguientes condiciones:

- Las puertas del recinto y cabina serán automáticas, dejando un hueco libre de 0.80 m.

- El camarín del ascensor tendrá como mínimo unas dimensiones libres de 0.90 x 1.20 m. siendo la menor dimensión la que se enfrenta al hueco del ascensor al mismo. La superficie mínima será de 1.20 m². En caso de disponerse de mecanismos elevadores especiales, estos deberán tener acreditada su idoneidad para el uso de las personas con movilidad reducida.

B_ SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

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

- a) Un aseo accesible para cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades.
- c) Al menos un aseo dentro del itinerario practicable.

Debe cumplir las siguientes condiciones:

- Dispondrá de un espacio libre en donde se pueda inscribir una circunferencia de 1.20m. de diámetro, que permita girar para acceder a los aparatos.
- Se podrá acceder de frontalmente a un lavabo y lateralmente a un inodoro, disponiendo a este efecto de un espacio libre de un ancho mínimo de 0.65 m.
- En caso de disponer de cabina individual para inodoro, esta contará con un ancho libre mínimo de 1.40m.

C_ ESCALERAS

ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO: la anchura de cada tramo será de 0.8 m. como mínimo. La contrahuella será de 20 cm. como máximo, y la huella de 22 cm. como mínimo.

ESCALERAS DE USO GENERAL: En tramos rector, la huella medirá 28 cm. como mínimo.

TRAMOS: Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es de 2.25 m. así como siempre que no se disponga de ascensor como alternativa a la escalera, y 3.20 m. en los demás casos.

MESETAS: Cuando exista un cambio de dirección entre ambos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta.

PASAMANOS: El pasamano estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. El pasamano será firme, estará separado del paramento al menos 4 cm. y su sistema de ejecución no interferirá el paso continuo de la mano.

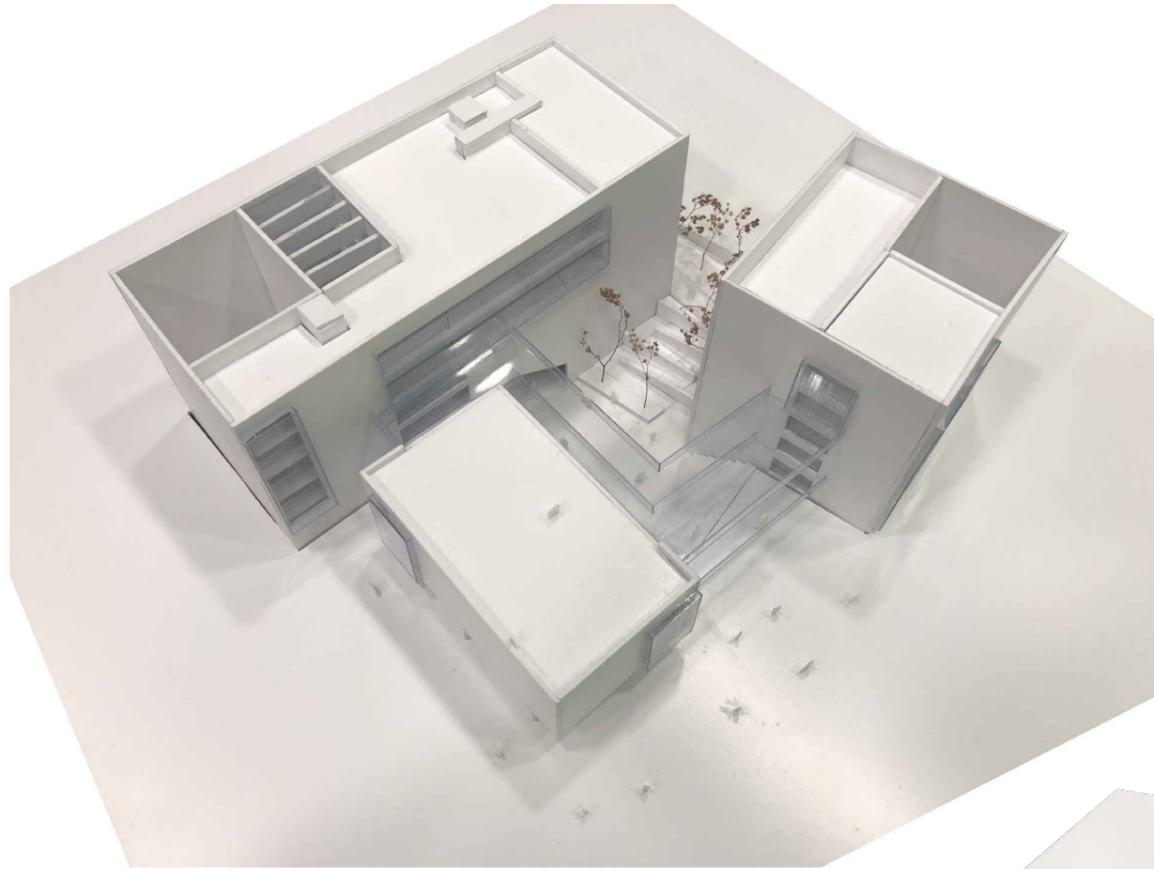
D_ RAMPAS

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos del DB SUA del CTE.

Las rampas tendrán una pendiente de 12% como mínimo excepto:

a) Las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo de 10% cuando su longitud sea menor que 3 m., del 8% cuando la longitud sea menor de 6 m y del 6% en el resto de los casos.

b) Las de circulación de vehículos en aparcamientos que también están previstas para la circulación de personas su pendiente será, como máximo del 16%. Los tramos tendrán una longitud de 15 m. como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m. y de una anchura mínima de 1.20 m. Asimismo, dispondrá de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1.20 m. en la dirección de la rampa como mínimo.



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.



ÍNDICE DE PLANOS

0. Plano de emplazamiento

1. PLANOS GENERALES

- 1.1 Galería de instalaciones. Cota -7.90 m.
- 1.2 Sotano -1. Cota -4.20 m.
- 1.3 Planta baja. Cota 0.00 m
- 1.4 Planta primera. Cota +3.85 m.
- 1.5 Planta segunda. Cota +7.35 m.
- 1.6 Planta tercera. Cota +10.85 m.
- 1.7 Planta cuarta. Cota +14.35 m.
- 1.8 Planta cubierta. Cota +18.10 m.

2. ALZADOS

- 2.1 Alzado 1
- 2.2 Alzado 2
- 2.3 Alzado 3
- 2.4 Alzado 4

3. SECCIONES DEL EDIFICIO

- 3.1 Sección 1
- 3.2 Sección 2
- 3.3 Sección 3
- 3.4 Sección 4

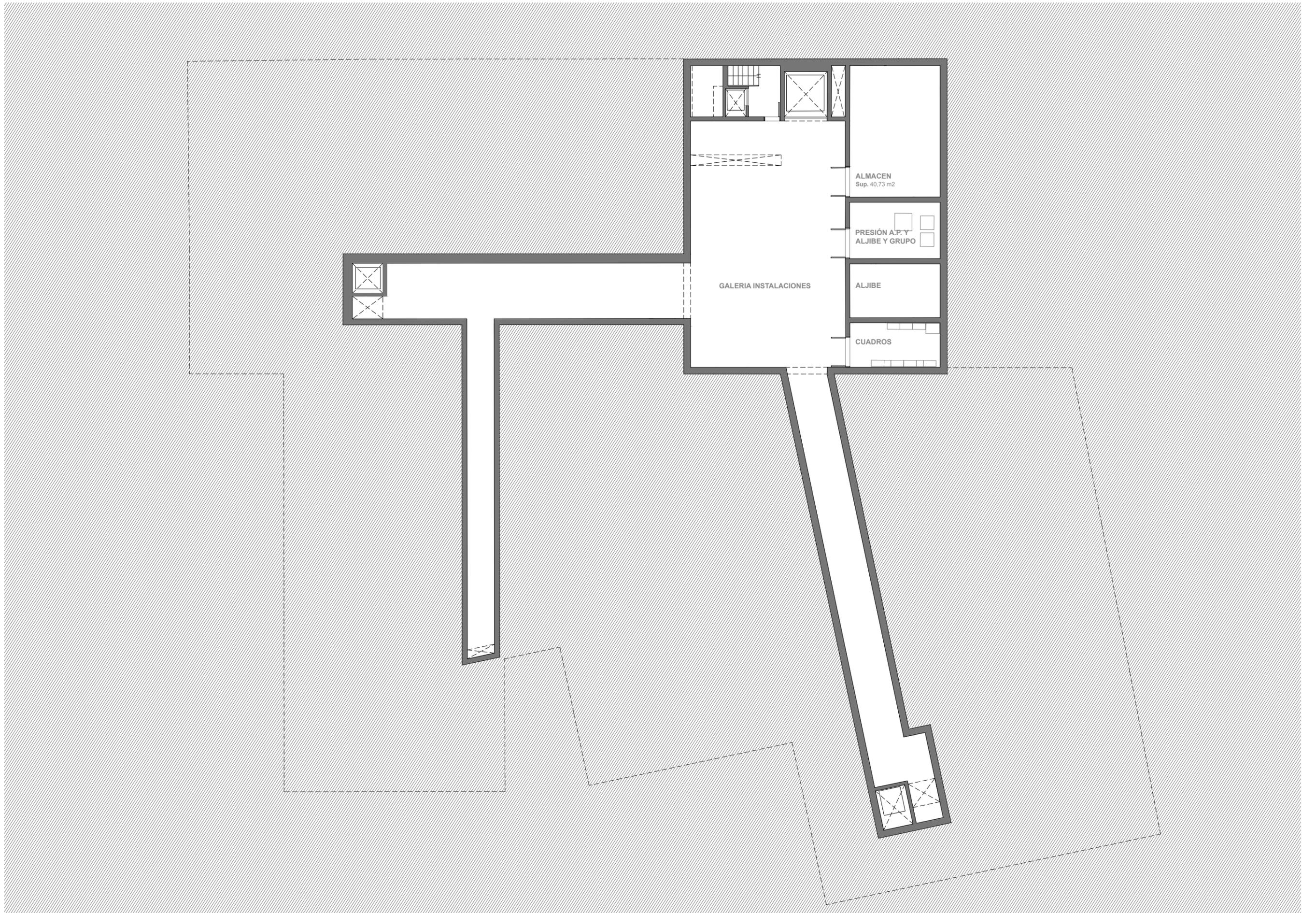
4. SECCIONES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

- 4.1 Sección constructiva acceso principal
- 4.2 Sección constructiva pasarelas
- 4.3 Sección constructiva teatro
- 4.4 Detalle constructiva fachada lamas verticales

5. VISTAS ESPACIO PÚBLICO

- 5.1 Vista 1
- 5.2 Vista 2
- 5.3 Vista 3
- 5.4 Vista 4
- 5.5 Vista 5
- 5.6 Vista 6
- 5.7 Vista 7

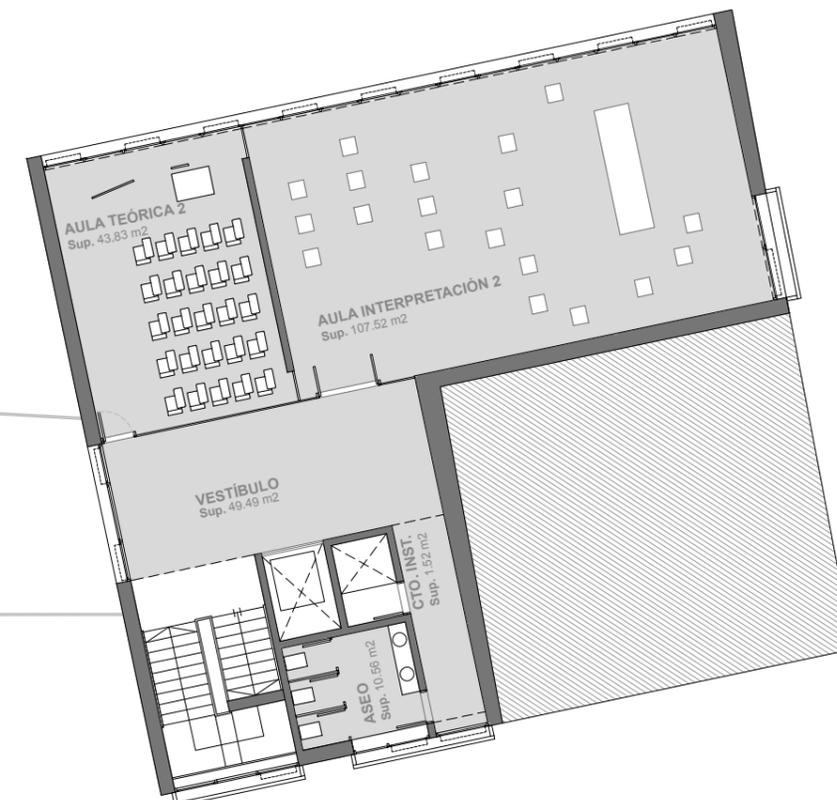
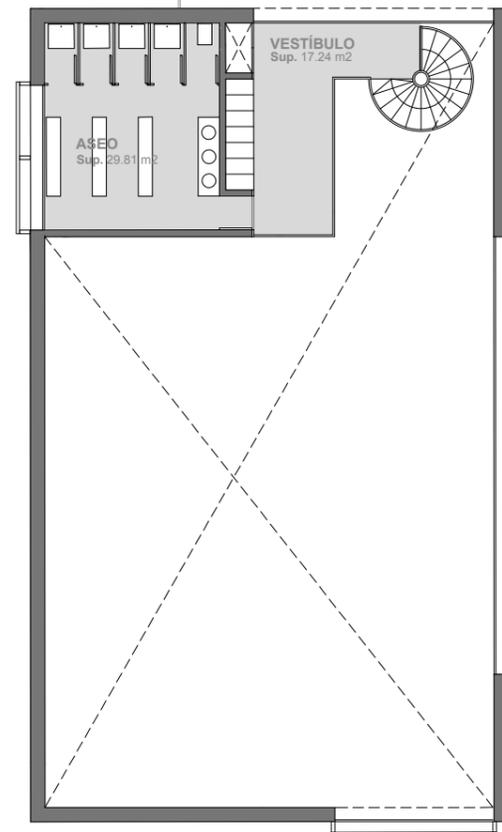
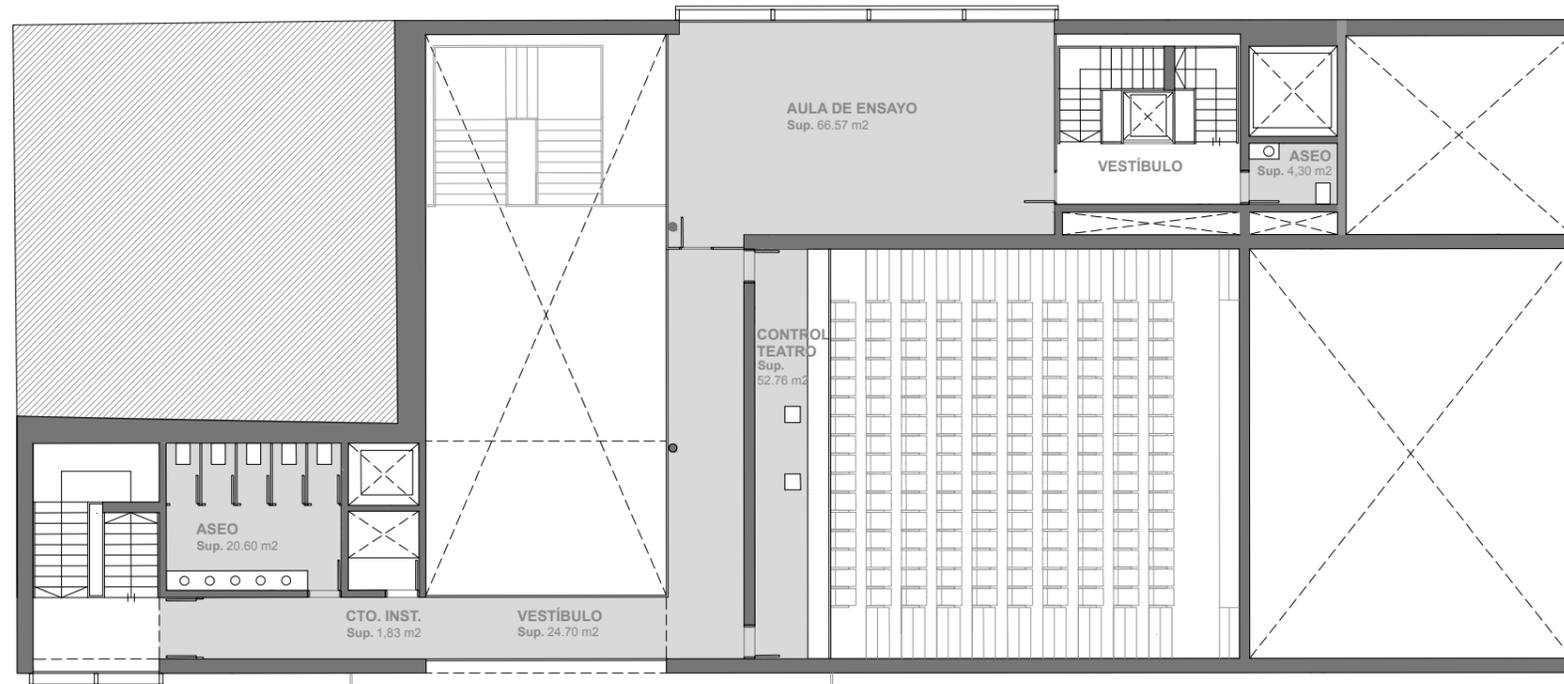




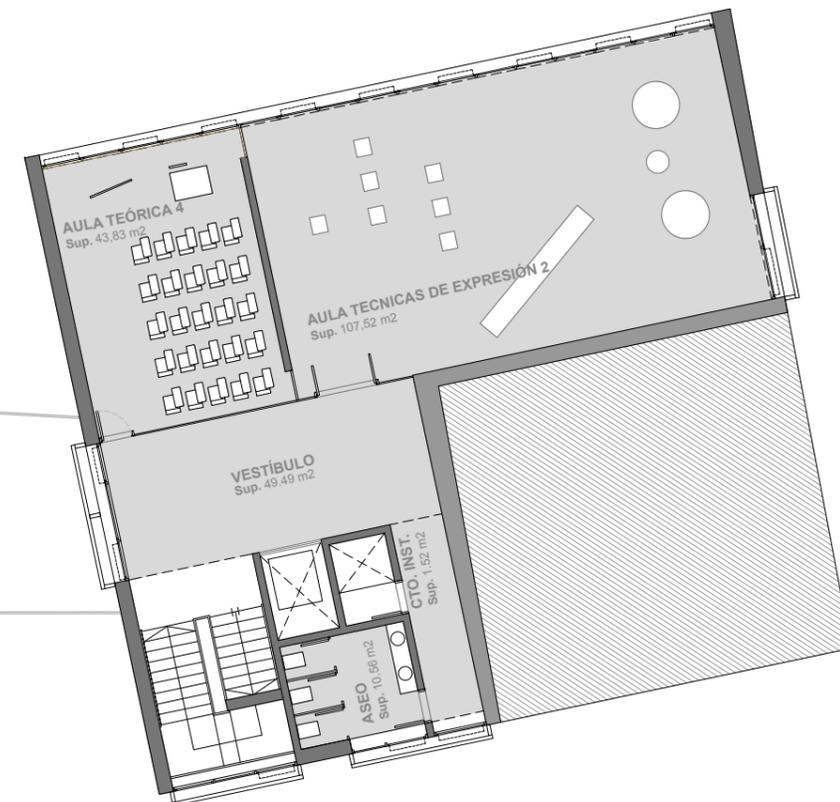
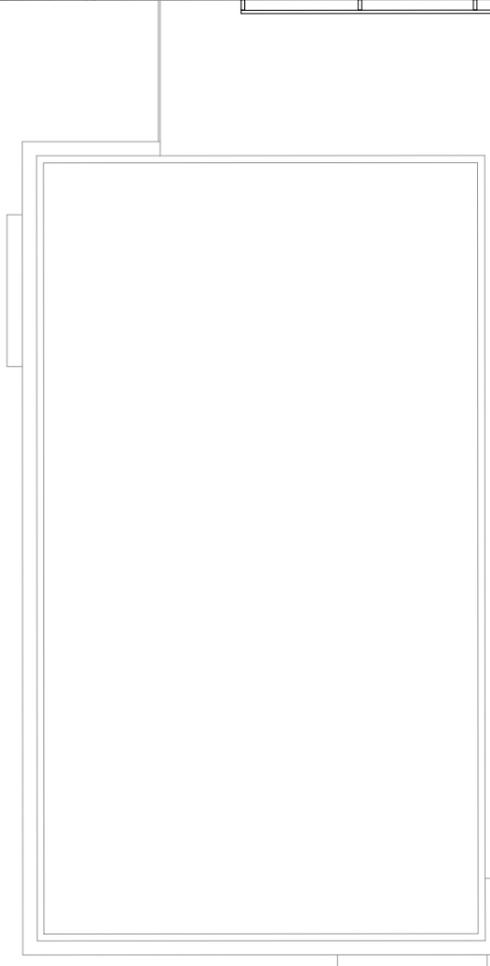
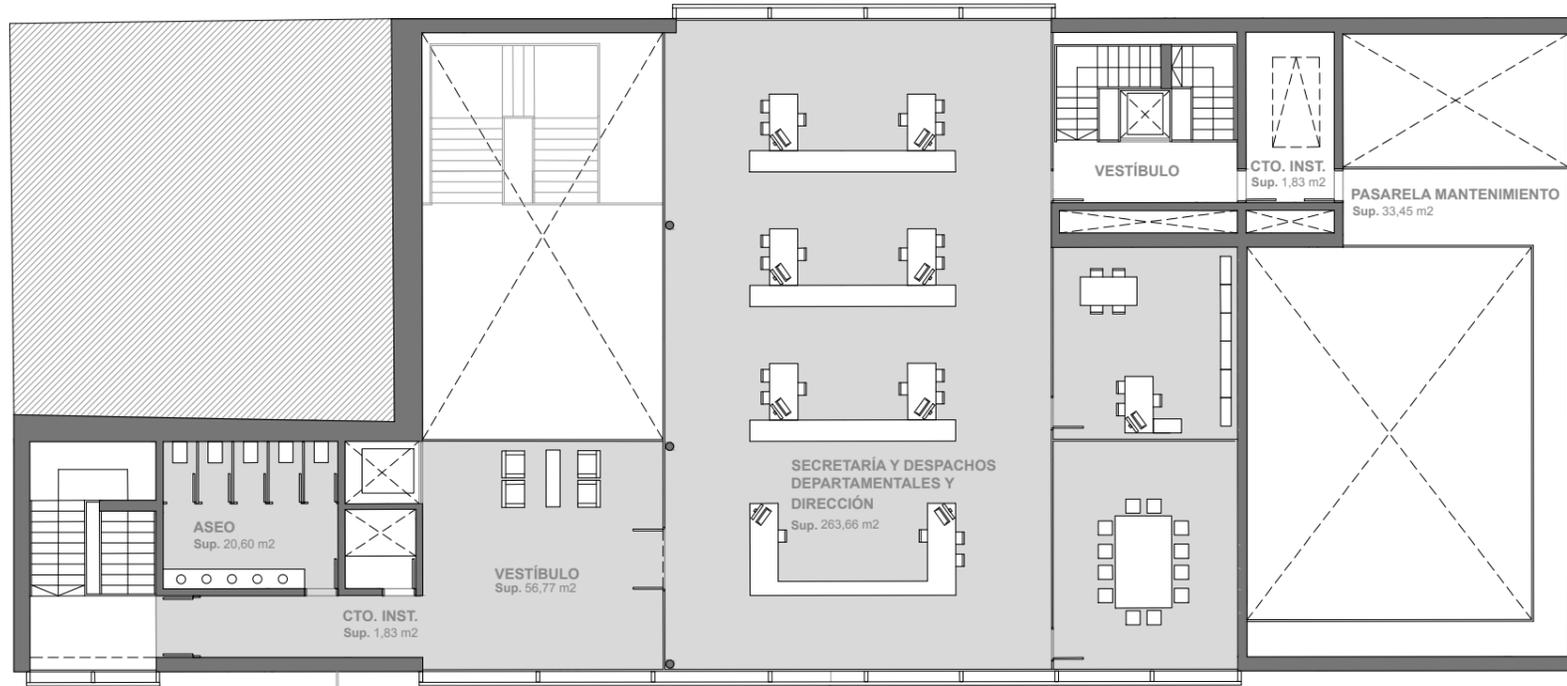


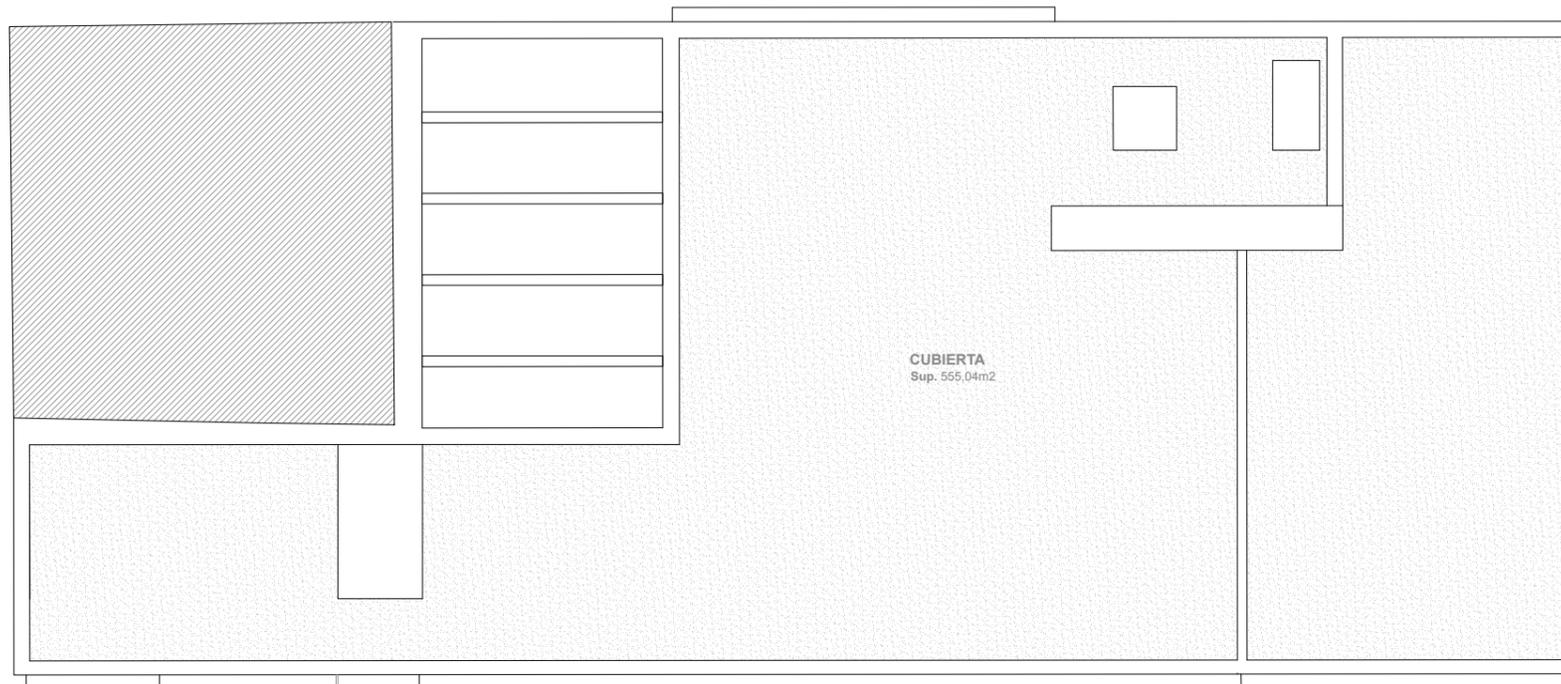


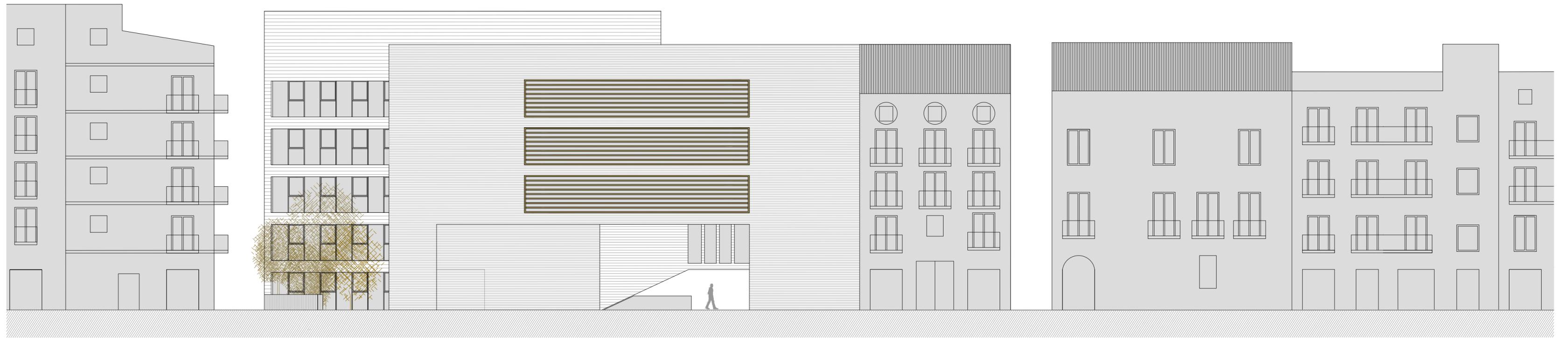
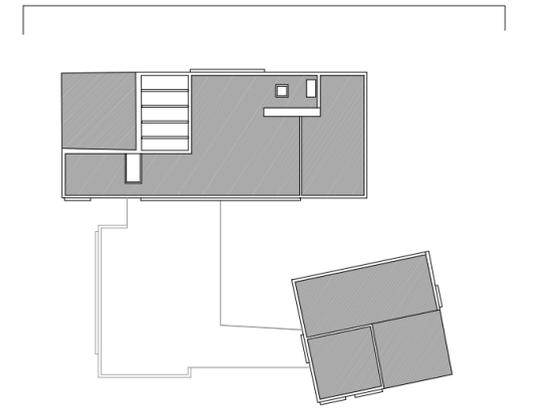




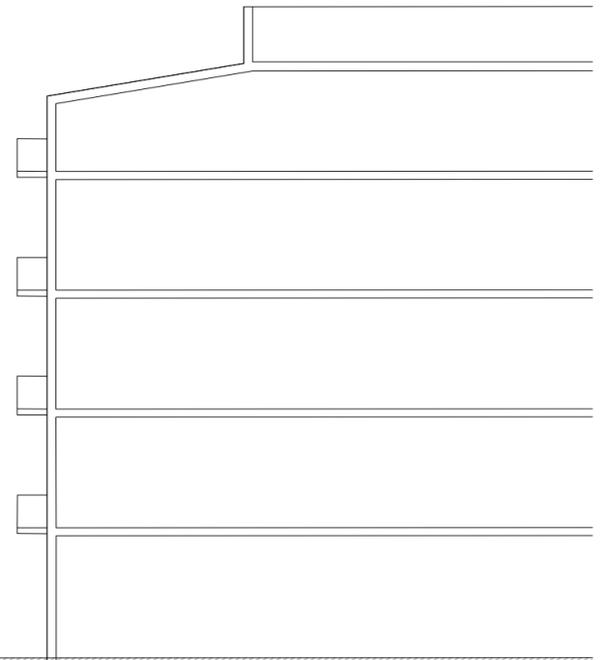
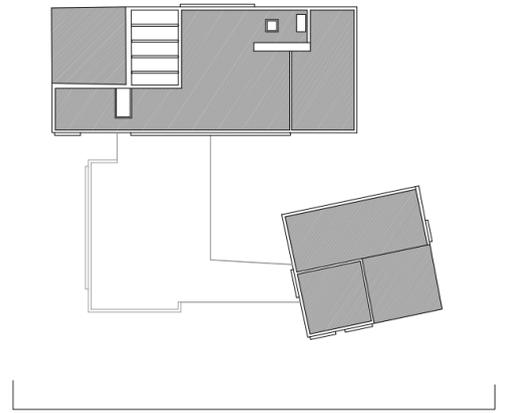
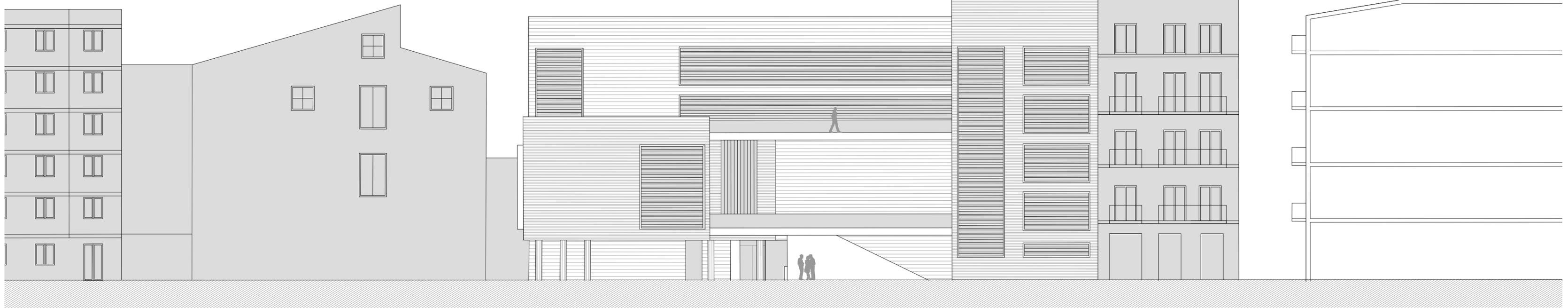


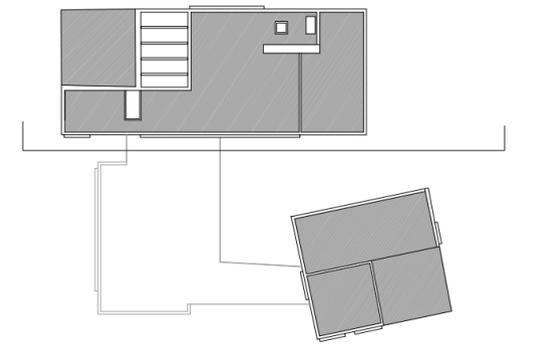


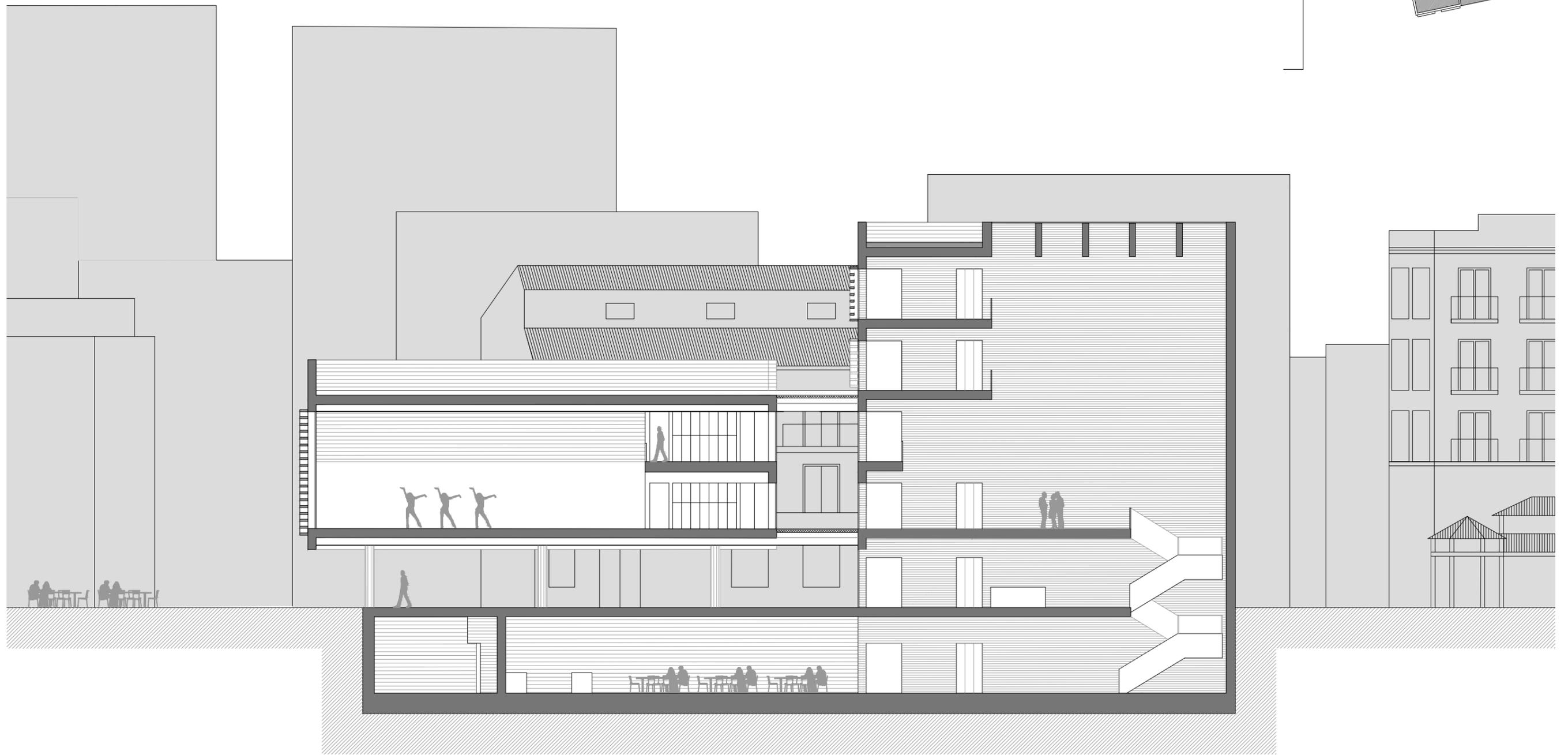


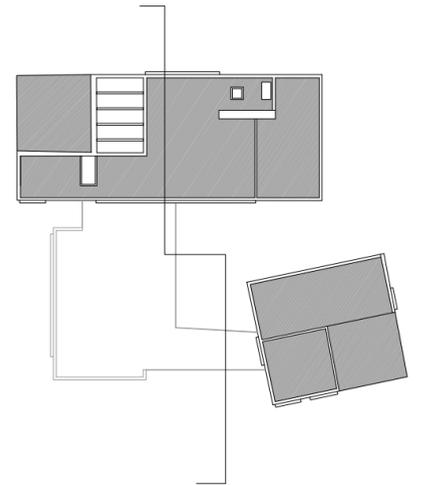
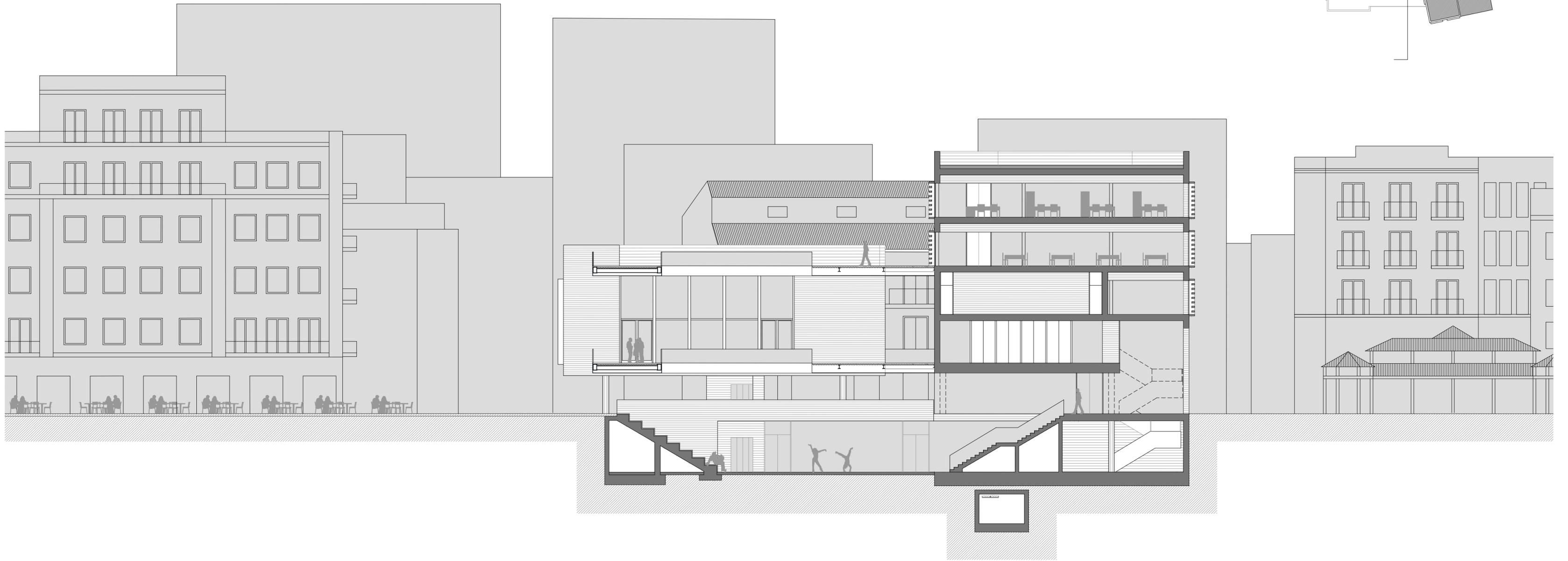


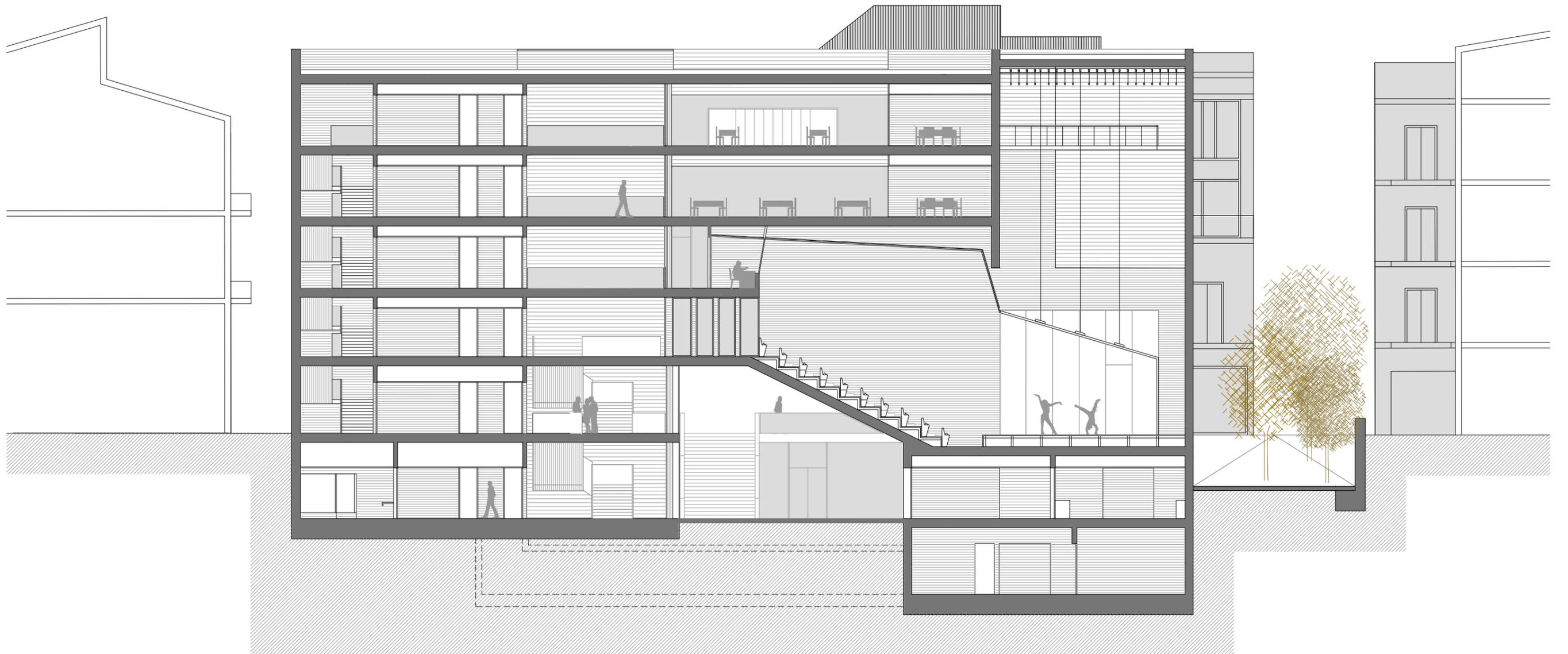
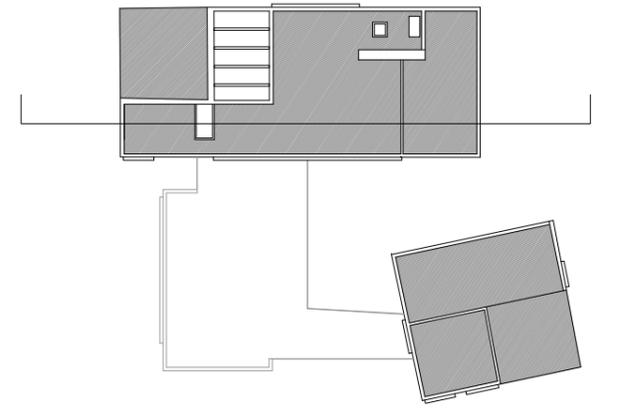


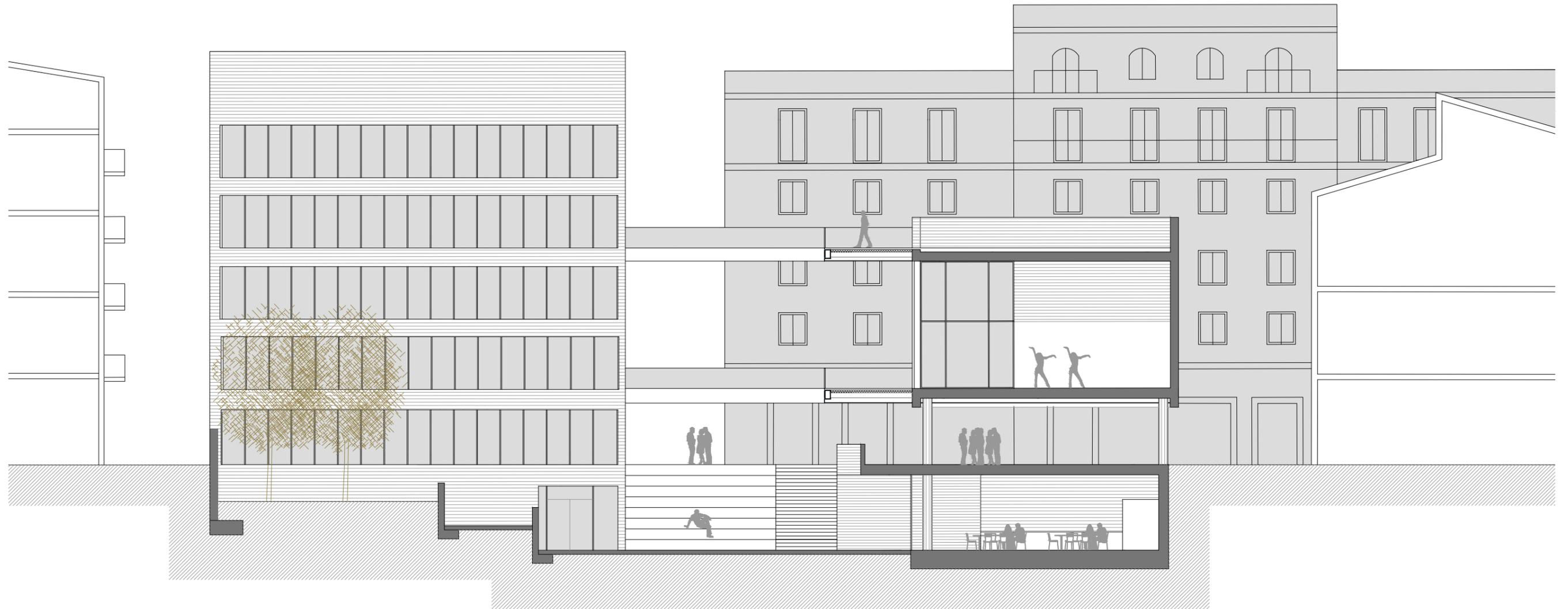
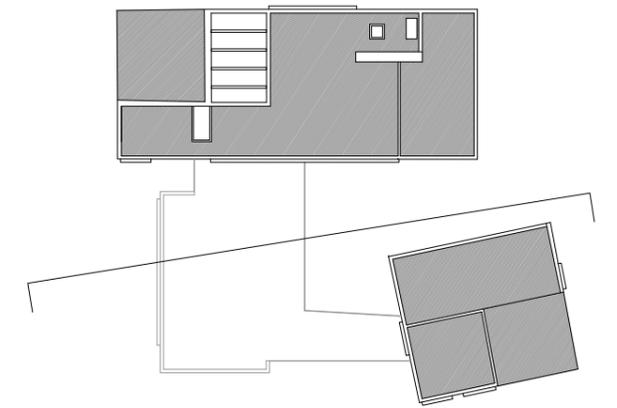


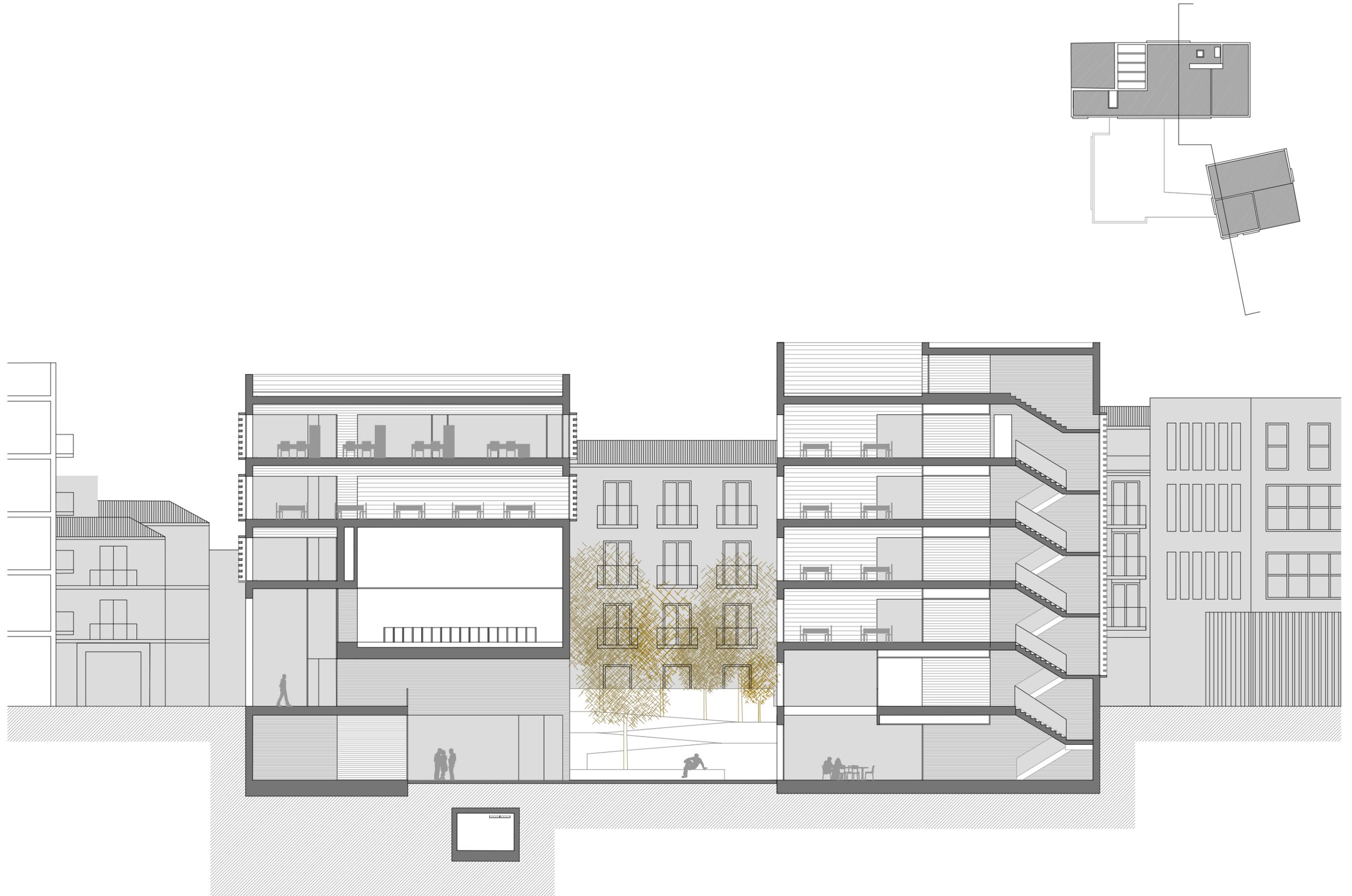






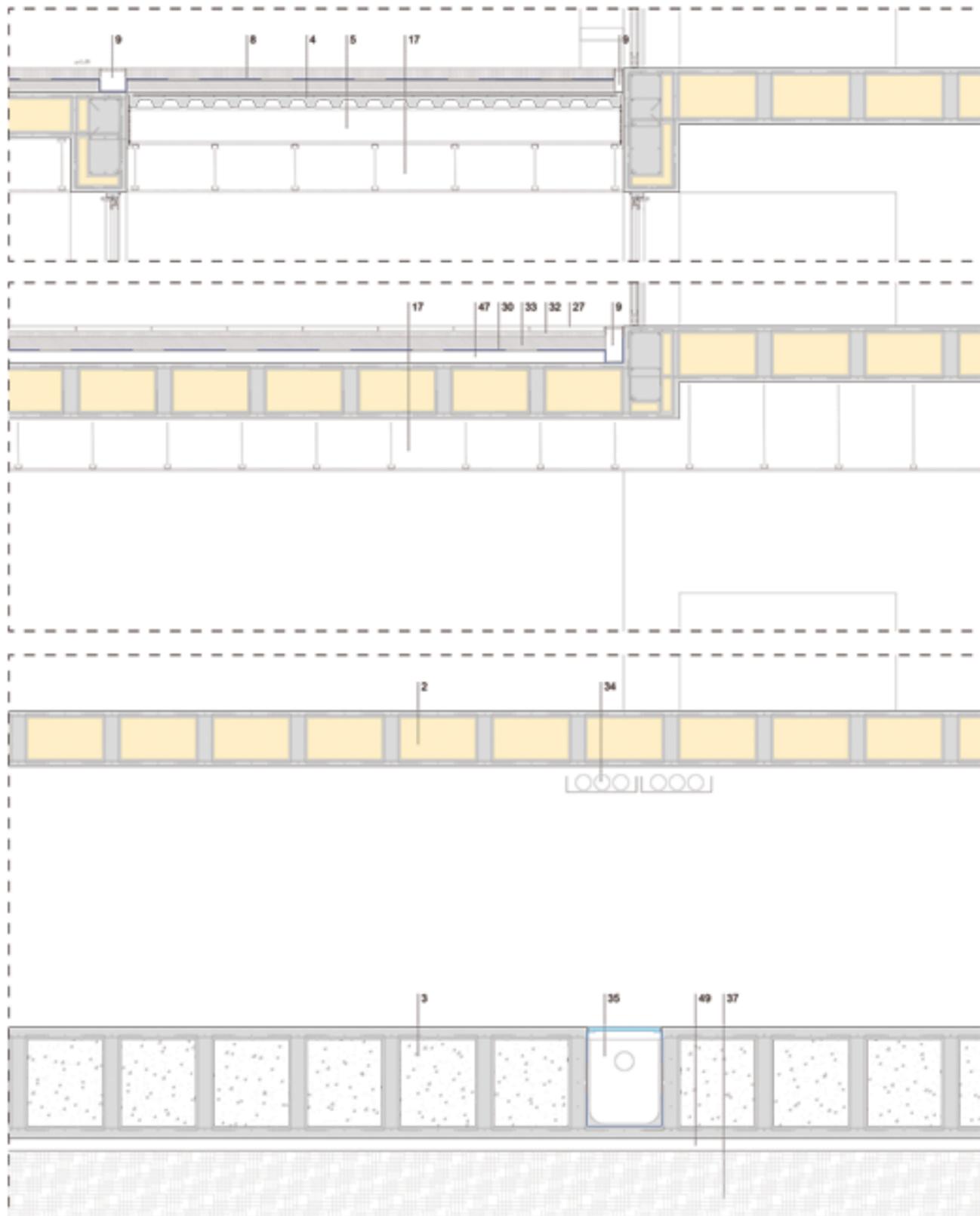
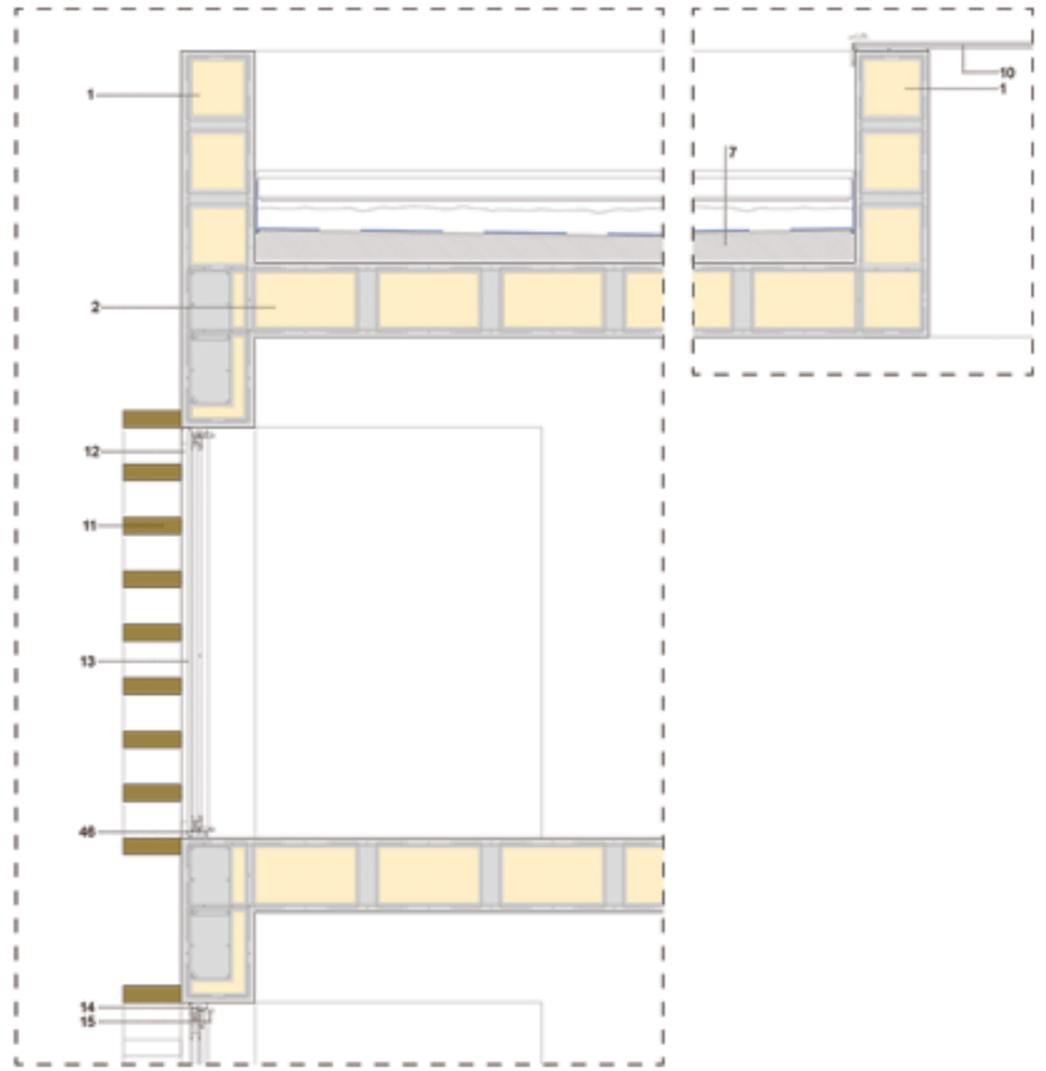


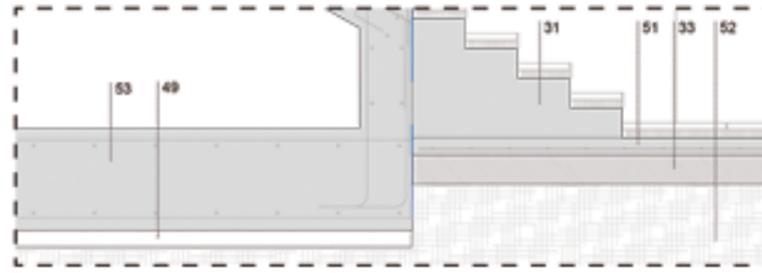
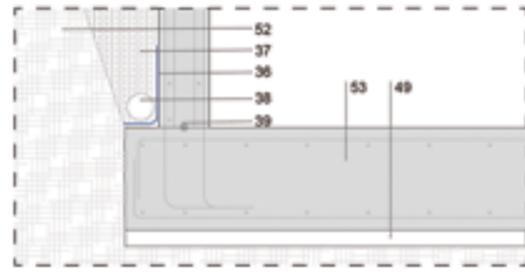
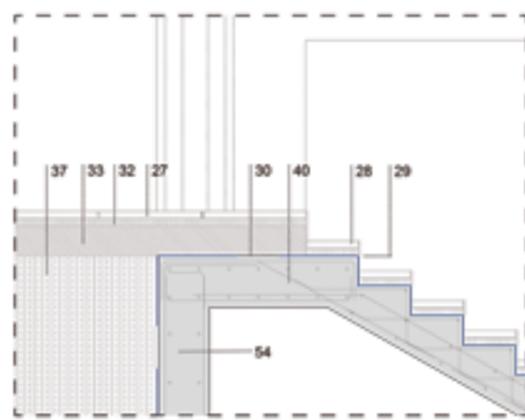
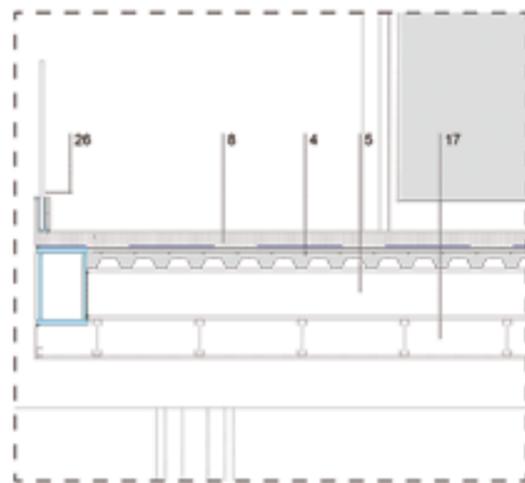
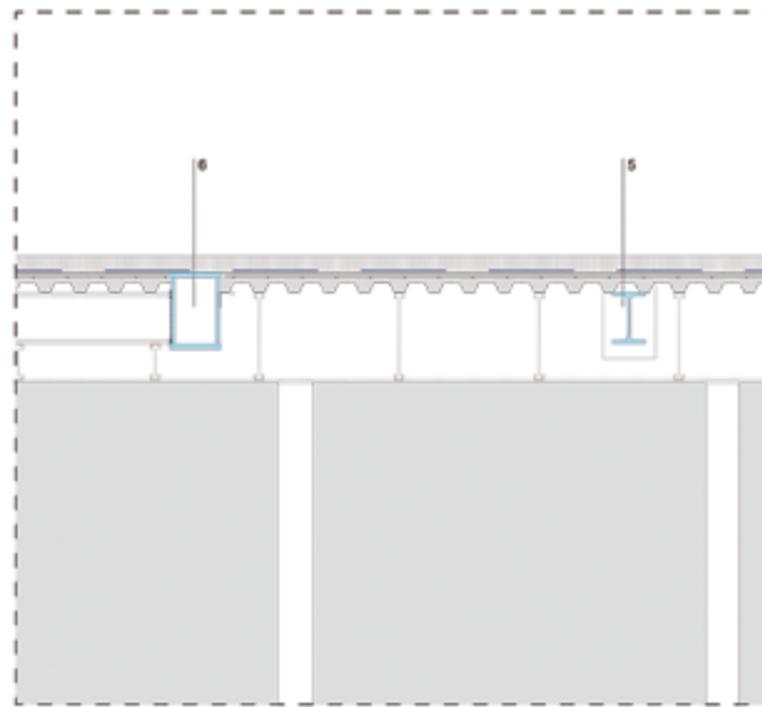
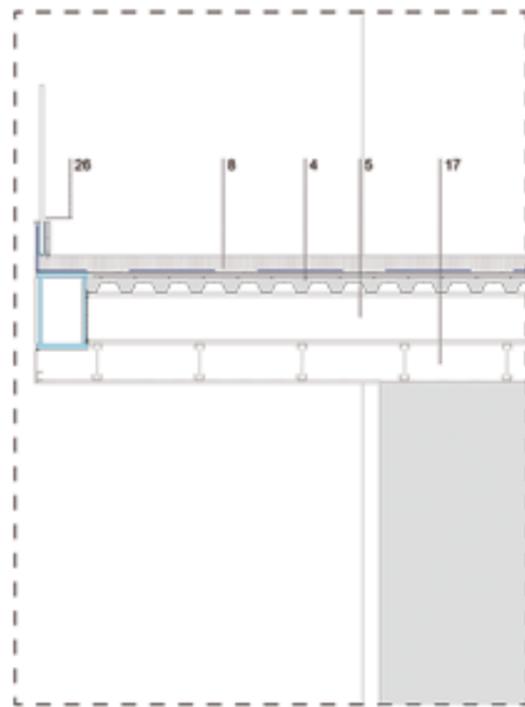




LEYENDA Detalles :

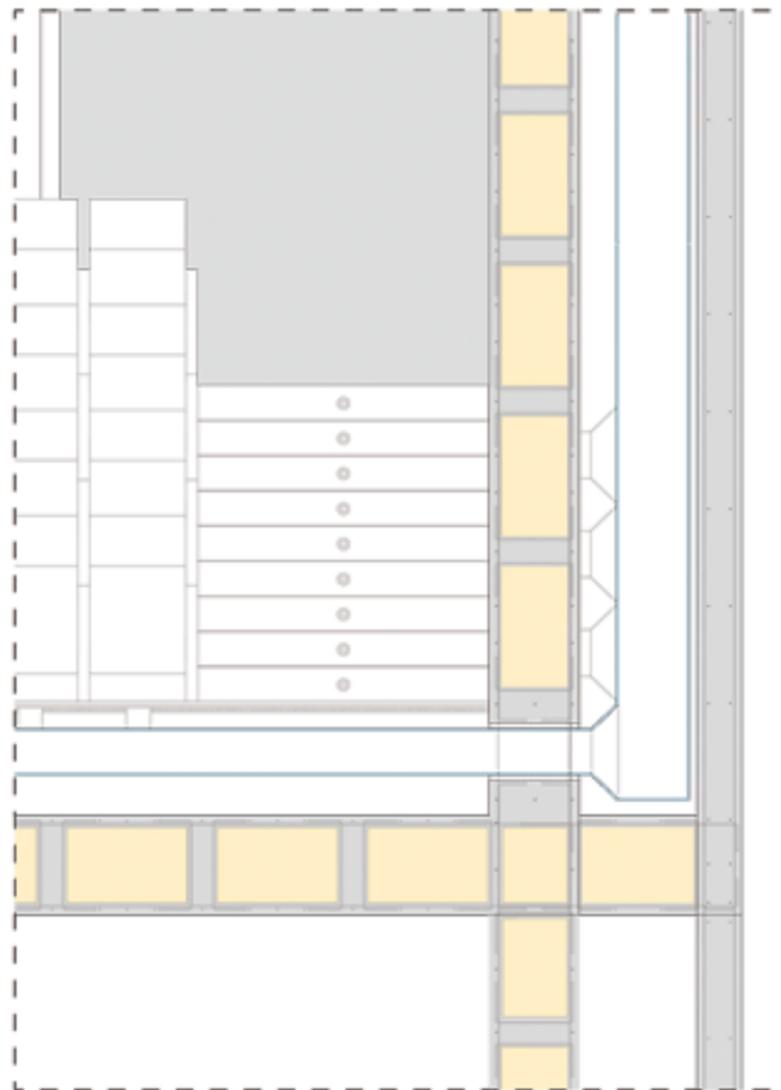
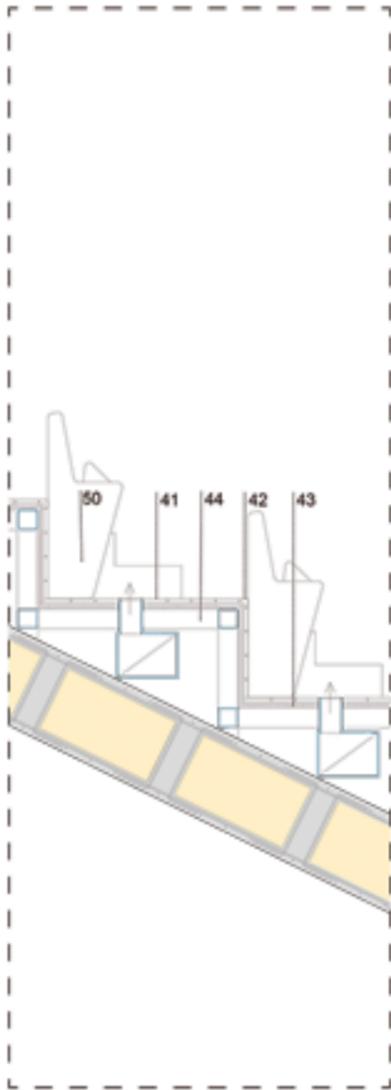
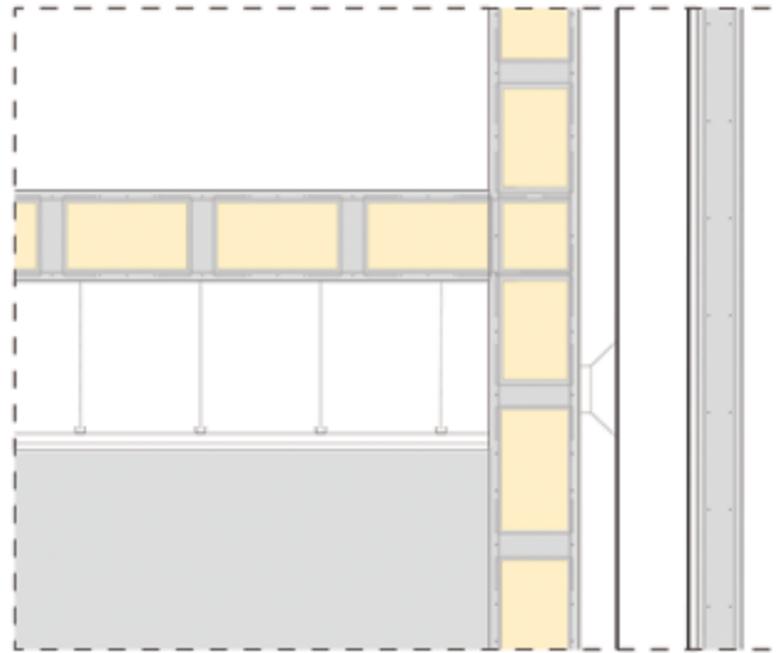
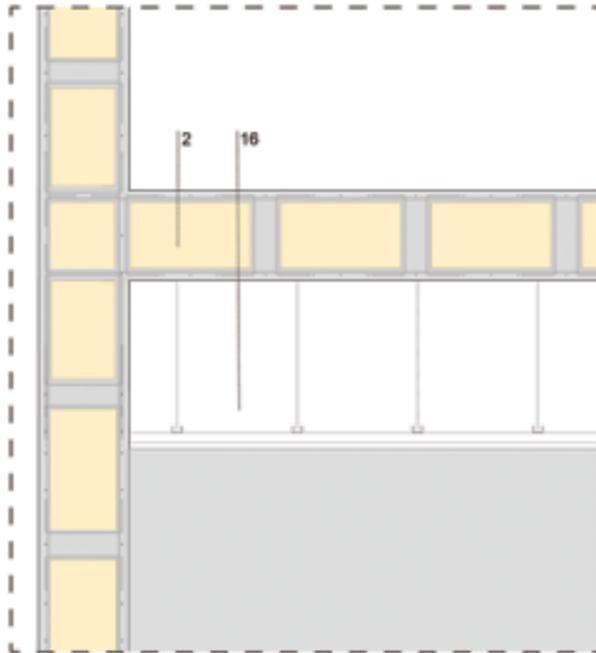
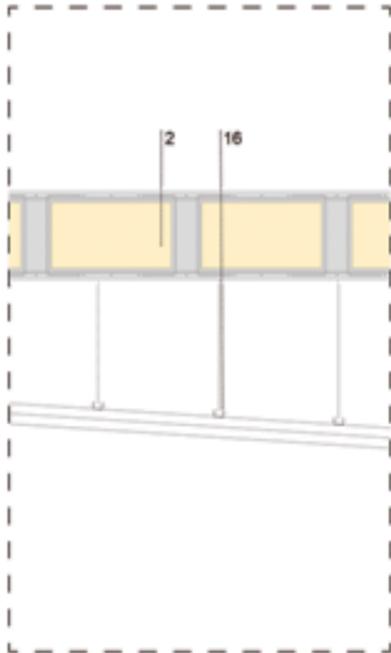
1. MURO CERRAMIENTO Sistema ELESDOPA 6+38+6 (gunita+poliestireno expandido+gunita). Doble pared de hormigón armado HA-25/B/15/1ta. Acabado visto fratasado. 2. FORJADO sistema ELESDOPA 6+33+6 (gunita+poliestireno expandido+gunita). Pared superior e inferior de HA-25/B/15/1ta. Encofrado perdido de tablero fenólico. Acabado pulido y abrillando. 3. LOSA DE CIMENTACION sistema ELESDOPA 7+56+7 (gunita+grava+gunita) Pared superior e inferior de HA-25/B/15/1ta Huevo interior relleno de grava uniforme. 4. FORJADO COLABORANTE de 12 cm de espesor formado por chapa greca de 0,75 mm 5. Viga HEB 300 o IPE 300 anclada a viga armada. 6. Viga Cajón 300/500 Alas 30 mm / Almas 20 mm. 7. FORMACION CUBIERTA CAJAS De capa superior a inferior : Gravas, geotextil, impermeabilización poliuretano, mortero de regularización 2 cms, formación de pendientes de hormigón ligero, geotextil, barrera de vapor. 8. FORMACION CUBIERTA PASARELAS De capa superior a inferior: Pavimento de hormigón impreso coloreado de 8 cm de espesor, impermeabilización poliuretano, formación de pendientes de hormigón ligero. 9. Canaleta de drenaje lineal con pendiente incorporada modelo Brickstot de ACO. 10. LUCERNARIO de hojas fijas Vitral Skyvisión Ecoline. 11. SISTEMA BRISE SOLEIL: Lamas verticales o horizontales de madera de Pino Douglas lastrado con 2 manos + lijado, clase A+. Montantes, herrajes y tomillería de aluminio extrusionado. Casa Llambí. 12. Perfil L 100x50 mm. 13. Carpintería de aluminio . fijos y practicables, con rotura de puente térmico. 14. Tubo de acero galvanizado de 100x40x2 mm revestid ext. chapa aluminio 1 mm + manta de 5 mm. 15. Remate aluminio anodizado 80x20 mm. 16. Falso techo de lamas tipo Grid de la Casa Hunter Douglas. 17. Falso techo de bandejas de madera de la casa Hunter Douglas. 18. Falso techo de cartón-yeso. 19. Revestimiento vertical en aseos de micro cemento. 20. Espejo de luna 4 mm en aula de baile. 21. Paramentos de vidrio en aulas. 22. Mamparas de metamina en aseos. 23. Pavimento de hormigón fratasado de 8 cms de espesor. 24. Pavimento de hormigón fratasado coloreado de 8 cms de espesor. 25. Pavimento de linoleum en aula de baile. 26. Barandilla de vidrio. 27. Baldosa de granito 60x30 cm y 3 cms de espesor. 28. Pieza de granito 30x30 cm y 3 cms de espesor para peldaños. 29. Contrahuella de chapa lisa galvanizada. 30. Imprimación asfáltica. 31. Formación de arranque de escalera con de peldaños con hormigón en masa. 32. Lecho de arena compactado de 5 cm de espesor. 33. Suelo seleccionado con cal compactado al 95% Próctor Normal de 11,5 cm de espesor. 34. Bandejas de instalaciones. 35. Arqueta saneamiento. 36. Imprimación asfáltica + lámina imperm. SBS + lámina calandrada de poliestireno de alta densidad. 37. Relleno perimetral drenaje mediante ahorras y gravas compactadas (geotextil envolviendo la zona de gravas). 38. Tubo drenaje perimetral de PVC rasurado de 160 mm. 39. Junta bentonita entre cimentación y muro. 40. Losa de escalera de hormigón armado con peldaños de hormigón. 41. Tarima de cerezo. 42. Listón de madera maciza cerezo en borde de peldaños. 43. Tablero contrachapado de 20 mm de espesor. 44. Estructura metálica formación graderío. 45. Instalación de AA impulsión. 46. Chapa plegada aluminio 2 mm (L 100x20x20 mm). Remate tubo bastidor bajo carpintería. 47. Formación de pendientes de hormigón ligero. 48. Tubo de acero galvanizado de 100x40x2 mm revestid ext.chapa aluminio 1 mm + manta de 5 mm. 49. Hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. 50. Butaca modular 13113 Sensó de Figueras. 51. Solera de hormigón armado de 20 cms de espesor. 52. Suelo seleccionado compactado al 95% de Próctor Normal. 53. Losa de hormigón armado. 54. Muro de hormigón armado.





LEYENDA Detalles :

1. MURO CERRAMIENTO Sistema ELESDOPA 6+38+6 (gunita+poliestireno expandido+gunita). Doble pared de hormigón armado HA-25/B/15/lla. Acabado visto fratasado. 2. FORJADO sistema ELESDOPA 6+33+6 (gunita+poliestireno expandido+gunita). Pared superior e inferior de HA-25/B/15/lla. Encofrado perdido de tablero fenólico. Acabado pulido y abrillando. 3. LOSA DE CIMENTACION sistema ELESDOPA 7+56+7 (gunita+grava+gunita) Pared superior e inferior de HA-25/B/15/lla Hueco interior relleno de grava uniforme. 4. FORJADO COLABORANTE de 12 cm de espesor formado por chapa greca da de 0,75 mm 5. Viga HEB 300 o IPE 300 anclada a viga armada. 6. Viga Cajón 300.500 Alas 30 mm / Almas 20 mm. 7. FORMACION CUBIERTA CAJAS De capa superior a inferior : Gravas, geotextil, impermeabilización poliuretano, mortero de regularización 2 cms, formación de pendientes de hormigón ligero, geotextil, barrera de vapor. 8. FORMACION CUBIERTA PASARELAS De capa superior a inferior: Pavimento de hormigón impreso coloreado de 8 cm de espesor, impermeabilización poliuretano, formación de pendientes de hormigón ligero. 9. Canaleta de drenaje lineal con pendiente incorporada modelo Brickstot de ACO. 10. LUCERNARIO de hojas fijas Vitral Skyvisión Ecoline. 11. SISTEMA BRISE SOLEIL: Lamas verticales o horizontales de madera de Pino Douglas lastrado con 2 manos + lijado, clase A+. Montantes, herrajes y tomillería de aluminio extorsionado. Casa Liambi. 12. Perfil L 100x50 mm. 13. Carpintería de aluminio , fijos y practicables, con rotura de puente térmico. 14. Tubo de acero galvanizado de 100x40x2 mm revestid ext. chapa aluminio 1 mm + manta de 5 mm. 15. Remate aluminio anodizado 80x20 mm. 16. Falso techo de lamas tipo Grid de la Casa Hunter Douglas. 17. Falso techo de bandejas de madera de la casa Hunter Douglas. 18. Falso techo de cartón-yeso. 19. Revestimiento vertical en aseos de micro cemento. 20. Espejo de luna 4 mm en aula de baile. 21. Paramentos de vidrio en aulas. 22. Mamparas de metamina en aseos. 23. Pavimento de hormigón fratasado de 8 cms de espesor. 24. Pavimento de hormigón fratasado coloreado de 8 cms de espesor. 25. Pavimento de linoleum en aula de baile. 26. Barandilla de vidrio. 27. Baldosa de granito 60x30 cm y 3 cms de espesor. 28. Pieza de granito 30x30 cm y 3 cms de espesor para peldaños. 29. Contrahuella de chapa lisa galvanizada. 30. Imprimación asfáltica. 31. Formación de arranque de escalera con de peldaños con hormigón en masa. 32. Lecho de arena compactado de 5 cm de espesor. 33. Suelo seleccionado con cal compactado al 95% Próctor Normal de 11,5 cm de espesor. 34. Bandejas de instalaciones. 35. Arqueta saneamiento. 36. Imprimación asfáltica + lámina imperm. SBS + lámina calandrada de poliestireno de alta densidad. 37. Relleno perimetral drenaje mediante ahorras y gravas compactadas (geotextil envolviendo la zona de gravas). 38. Tubo drenaje perimetral de PVC rasurado de 160 mm. 39. Junta bentonita entre cimentación y muro. 40. Losa de escalera de hormigón armado con peldaños de hormigón. 41. Tarima de cerezo. 42. Listón de madera maciza cerezo en borde de peldaños. 43. Tablero contrachapado de 20 mm de espesor. 44. Estructura metálica formación graderío. 45. Instalación de AA impulsión. 46. Chapa plegada aluminio 2 mm (L 100x20x20 mm). Remate tubo bastidor bajo carpintería. 47. Formación de pendientes de hormigón ligero. 48. Tubo de acero galvanizado de 100x40x2 mm revestid ext.chapa aluminio 1 mm + manta de 5 mm. 49. Hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. 50. Butaca modular 13113 Sensó de Figueras. 51. Solera de hormigón armado de 20 cms de espesor. 52. Suelo seleccionado compactado al 95% de Próctor Normal. 53. Losa de hormigón armado. 54. Muro de hormigón armado.



LEYENDA Detalles :

1. MURO CERRAMIENTO Sistema ELESDOPA 6+38+6 (gunita+poliestireno expandido+gunita). Doble pared de hormigón armado HA-25/B/15/lla. Acabado visto fratasado. 2. FORJADO sistema ELESDOPA 6+33+6 (gunita+poliestireno expandido+gunita). Pared superior e inferior de HA-25/B/15/lla. Encofrado perdido de tablero fenólico. Acabado pulido y abrillando. 3. LOSA DE CIMENTACION sistema ELESDOPA 7+56+7 (gunita+grava+gunita) Pared superior e inferior de HA-25/B/15/lla Hueco interior relleno de grava uniforme. 4. FORJADO COLABORANTE de 12 cm de espesor formado por chapa greca da de 0,75 mm 5. Viga HEB 300 o IPE 300 anclada a viga armada. 6. Viga Cajón 300.500 Alas 30 mm / Almas 20 mm. 7. FORMACION CUBIERTA CAJAS De capa superior a inferior: Pavimento de hormigón ligo, geotextil, barrera de vapor. 8. FORMACION CUBIERTA PASARELAS De capa superior a inferior: Pavimento de hormigón ligo, geotextil, barrera de vapor. 9. Canaleta de drenaje lineal con pendiente incorporada modelo Brickstot de ACO. 10. LUCERNARIO de hojas fijas Vitral Skyvisión Ecoline. 11. SISTEMA BRISE SOLEIL: Lamas verticales o horizontales de madera de Pino Douglas lastrado con 2 manos + lijado, clase A+. Montantes, herrajes y tomillería de aluminio extorsionado. Casa Liambi. 12. Perfil L 100x50 mm. 13. Carpintería de aluminio , fijos y practicables, con rotura de puente térmico. 14. Tubo de acero galvanizado de 100x40x2 mm revestid ext. chapa aluminio 1 mm + manta de 5 mm. 15. Remate aluminio anodizado 80x20 mm. 16. Falso techo de lamas tipo Grid de la Casa Hunter Douglas. 17. Falso techo de bandejas de madera de la casa Hunter Douglas. 18. Falso techo de cartón-yeso. 19. Revestimiento vertical en ascos de micro cemento. 20. Espejo de luna 4 mm en aula de baile. 21. Paramentos de vidrio en aulas. 22. Mamparas de metamina en aseos. 23. Pavimento de hormigón fratasado de 8 cms de espesor. 24. Pavimento de hormigón fratasado coloreado de 8 cms de espesor. 25. Pavimento de linoleum en aula de baile. 26. Barandilla de vidrio. 27. Baldosa de granito 60x30 cm y 3 cms de espesor. 28. Pieza de granito 30x30 cm y 3 cms de espesor para peldaños. 29. Contrahuella de chapa lisa galvanizada. 30. Imprimación asfáltica. 31. Formación de arranque de escalera con de peldaños con hormigón en masa. 32. Lecho de arena compactado de 5 cm de espesor. 33. Suelo seleccionado con cal compactado al 95% Próctor Normal de 11,5 cm de espesor. 34. Bandejas de instalaciones. 35. Arqueta saneamiento. 36. Imprimación asfáltica + lámina Imperm. SBS + lámina calandrada de poliestireno de alta densidad. 37. Relleno perimetral drenaje mediante ahorras y gravas compactadas (geotextil envolviendo la zona de gravas). 38. Tubo drenaje perimetral de PVC rasurado de 160 mm. 39. Junta bentonita entre cimentación y muro. 40. Losa de escalera de hormigón armado con peldaños de hormigón. 41. Tarima de cerezo. 42. Listón de madera maciza cerezo en borde de peldaños. 43. Tablero contrachapado de 20 mm de espesor. 44. Estructura metálica formación graderío. 45. Instalación de AA impulsión. 46. Chapa plegada aluminio 2 mm (L 100x20x20 mm). Remate tubo bastidor bajo carpintería. 47. Formación de pendientes de hormigón ligo. 48. Tubo de acero galvanizado de 100x40x2 mm revestid ext.chapa aluminio 1 mm + manta de 5 mm. 49. Hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. 50. Butaca modular 13113 Sensó de Figueras. 51. Solera de hormigón armado de 20 cms de espesor. 52. Suelo seleccionado compactado al 95% de Próctor Normal. 53. Losa de hormigón armado. 54. Muro de hormigón armado.

LEYENDA Detalles :

1. MURO CERRAMIENTO Sistema ELESODPA 6+38+6 (gunita+poliestireno expandido+gunita). Doble pared de hormigón armado HA-25/B/15/lla. Acabado visto fratasado. 2. FORJADO sistema ELESODPA 6+33+6 (gunita+poliestireno expandido+gunita). Pared superior e inferior de HA-25/B/15/lla. Encofrado perdido de tablero fenólico. Acabado pulido y abrillando. 3. LOSA DE CIMENTACION sistema ELESODPA 7+56+7 (gunita+grava+gunita) Pared superior e inferior de HA-25/B/15/lla Hueco interior relleno de grava uniforme. 4. FORJADO COLABORANTE de 12 cm de espesor formado por chapa greca da de 0,75 mm 5. Viga HEB 300 o IPE 300 anclada a viga armada. 6. Viga Cajón 300.500 Alas 30 mm / Almas 20 mm. 7. FORMACION CUBIERTA CAJAS De capa superior a inferior : Gravas, geotextil, impermeabilización poliuretano, mortero de regularización 2 cms, formación de pendientes de hormigón ligero, geotextil, barrera de vapor. 8. FORMACION CUBIERTA PASARELAS De capa superior a inferior: Pavimento de hormigón impreso coloreado de 8 cm de espesor, impermeabilización poliuretano, formación de pendientes de hormigón ligero. 9. Canaleta de drenaje lineal con pendiente incorporada modelo Brickstot de ACO. 10. LUCERNARIO de hojas fijas Vitral Skyvisión EcoLine. 11. SISTEMA BRISE SOLEIL: Lamas verticales o horizontales de madera de Pino Douglas lastrado con 2 manos + lijado, clase A+. Montantes, herrajes y tomillería de aluminio extorsionado. Casa Liambi. 12. Perfil L 100x50 mm. 13. Carpintería de aluminio , fijos y practicables, con rotura de puente térmico. 14. Tubo de acero galvanizado de 100x40x2 mm revestid ext. chapa aluminio 1 mm + manta de 5 mm. 15. Remate aluminio anodizado 80x20 mm. 16. Falso techo de lamas tipo Grid de la Casa Hunter Douglas. 17. Falso techo de bandejas de madera de la casa Hunter Douglas. 18. Falso techo de cartón-yeso. 19. Revestimiento vertical en aseos de micro cemento. 20. Espejo de luna 4 mm en aula de baile. 21. Paramentos de vidrio en aulas. 22. Mamparas de metamina en aseos. 23. Pavimento de hormigón fratasado de 8 cms de espesor. 24. Pavimento de hormigón fratasado coloreado de 8 cms de espesor. 25. Pavimento de linoleum en aula de baile. 26. Barandilla de vidrio. 27. Baldosa de granito 60x30 cm y 3 cms de espesor. 28. Pieza de granito 30x30 cm y 3 cms de espesor para peldaños. 29. Contrahuella de chapa lisa galvanizada. 30. Imprimación asfáltica. 31. Formación de arranque de escalera con de peldaños con hormigón en masa. 32. Lecho de arena compactado de 5 cm de espesor. 33. Suelo seleccionado con cal compactado al 95% Próctor Normal de 11,5 cm de espesor. 34. Bandejas de instalaciones. 35. Arqueta saneamiento. 36. Imprimación asfáltica + lámina Imperm. SBS + lámina calandrada de poliestireno de alta densidad. 37. Relleno perimetral drenaje mediante ahorras y gravas compactadas (geotextil envolviendo la zona de gravas). 38. Tubo drenaje perimetral de PVC rasurado de 160 mm. 39. Junta bentonita entre cimentación y muro. 40. Losa de escalera de hormigón armado con peldaños de hormigón. 41. Tarima de cerezo. 42. Listón de madera maciza cerezo en borde de peldaños. 43. Tablero contrachapado de 20 mm de espesor. 44. Estructura metálica formación graderio. 45. Instalación de AA impulsión. 46. Chapa plegada aluminio 2 mm (L 100x20x20 mm). Remate tubo bastidor bajo carpintería. 47. Formación de pendientes de hormigón ligero. 48. Tubo de acero galvanizado de 100x40x2 mm revestid ext.chapa aluminio 1 mm + manta de 5 mm. 49. Hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. 50. Butaca modular 13113 Sensó de Figueras. 51. Solera de hormigón armado de 20 cms de espesor. 52. Suelo seleccionado compactado al 95% de Próctor Normal. 53. Losa de hormigón armado. 54. Muro de hormigón armado.

