

Encontro







um lugar de reunião, produção e cultura locais, ensino e diversão

projecto final de carrera | escuela técnica superior de arquitectura de valencia  
tallerH | tutor/es: José María Lozano Velasco | Adriano Mattos Corrêa





# Índice



|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 0. Introducción .....        | 8   |
| 1. Memoria descriptiva ..... | 14  |
| 1.1. Enunciado               |     |
| 1.2. Lugar                   |     |
| 1.3. Estrategia              |     |
| 2. Memoria gráfica .....     | 28  |
| 2.1. Propuesta               |     |
| 2.2. Espacio público         |     |
| 2.3. Edificio principal      |     |
| 2.4. Jardín vertical         |     |
| 2.5. Espacio diversión       |     |
| 2.6. Espacio oficinas        |     |
| 2.7. Espacio huertas         |     |
| 3. Memoria técnica .....     | 68  |
| 3.1. Construcción            |     |
| 3.2. Estructura              |     |
| 3.3. Instalaciones           |     |
| 4. Bibliografía .....        | 000 |

# 0. Introducción

*Si se ignora al hombre, la arquitectura es innecesaria.*

Álvaro Siza

*La arquitectura es el punto de partida del que quiera llevar a la humanidad hacia un porvenir mejor*

Le Corbusier

El proyecto presentado a continuación es el resultado de un programa de intercambio académico en la Universidade Federal de Minas Gerais, en Brasil; de meses de colaboración entre la Escuela y la Facultad de Arquitectura e Design de Belo Horizonte. El abordaje del proyecto resultó complicado al principio, puesto que la cultura y manera de vivir la arquitectura en un país totalmente diferente al nuestro como es Brasil no fue fácil. No obstante, el resultado muestra un proyecto híbrido entre la manera de trabajo en la ETSA y el modo de ser brasileño.



En primer lugar, vamos a contextualizar. Belo Horizonte es la capital del estado de Minas Gerais y tiene un área de aproximadamente 330 km<sup>2</sup> y una geografía diversa, con montañas y tierras bajas.

Rodeada por la Sierra del Curral, fue planeada y construida para ser la capital política y administrativa del Estado, de manera totalmente planeada, surgiendo como ciudad nueva, pero en la actualidad es una mezcla de tradición y modernidad.

Como podemos ver en el plano adjunto, la ciudad es una cuadrícula perfecta cruzada por grandes avenidas que comunican los extremos de la ciudad, y rodeada por una gran avenida, Avenida do Contorno, que forma el perímetro de la ciudad planeada originalmente. Todo lo construido más allá de esta avenida fue surgiendo de manera espontánea a medida que la gente trasladábase a vivir a la nueva capital y la necesidad de viviendas aumentaba. En estas zonas perimetrales pueden distinguirse dos tipos de agrupación: una agrupación organizada, que al igual que la ciudad planeada sigue una ordenación de calles rectas formando una cuadrícula más o menos organizada; y un segundo modo de agrupación más casual e improvisado, constituido por un gran número de viviendas de una o dos plantas sin organización ninguna, las llamadas Favelas.

*'Son asentamientos que carecen de derechos de propiedad, y constituyen aglomeraciones de viviendas de una calidad por debajo de la media. Sufren carencias de infraestructuras básicas, de servicios urbanos y equipamientos sociales y/o están situadas en áreas geológicamente inadecuadas o ambientalmente sensibles. En su búsqueda de una vivienda asequible, los pobres de las ciudades se enfrentan de esta forma a un equilibrio entre la localización y los derechos de propiedad. Las favelas ofrecen la proximidad a los empleos, el comercio y los equipamientos urbanos.'*

En la actualidad, y debido al inminente boom turístico que va a sufrir Brasil debido al mundial y las Olimpiadas, los ayuntamientos de las ciudades están tratando de salubrizar estos agrupamientos, que muchas veces tienen unas condiciones pésimas. En Belo Horizonte, el ayuntamiento está llevando a cabo un programa llamado 'Vila Viva', consistente en la demolición de grandes zonas de favelas y la construcción de edificios residenciales de alta densidad pero mala calidad, liberando a la ciudad de las zonas más pobres.

## Belo Horizonte | vista aérea



• • • • • av. do contorno

• • • • • av. raja gabaglia



Muchos de los vecinos de estas zonas están completamente en contra de este proyecto, puesto que no se respeta la tradición y la voluntad de las personas que viven en estas regiones de conservar sus casas. Desde la universidad, especialmente el departamento de investigación del MOM (Morar de Outras Maneiras) y desde algunos movimientos culturales de la ciudad, se está reivindicando la 'reparación' de estas zonas, la construcción de elementos nuevos dentro de ellas y inclusión de nuevos equipamientos, restauración y inclusión de saneamiento, luz, agua... En definitiva, la adecuación de estas zonas a un uso y modo de vidas actuales, sin la necesidad de una destrucción completa, con el fin de conservar toda la riqueza que en ellas existe.

Según el censo demográfico nacional de 2010, la población de Belo Horizonte es de 2.375.444 habitantes, siendo la sexta ciudad más poblada del país. La Región Metropolitana, formada por 34 municipios, tiene una población estimada en 5.397.438 habitantes, siendo la tercera mayor aglomeración urbana de Brasil, la sexta de Latinoamérica y la 62ª más grande del mundo. Belo Horizonte es una de las 12 ciudades designadas como sede de la Copa Mundial de Fútbol de 2014 y una de las subsedes de los Juegos Olímpicos de Verano de 2016. La ciudad es nacionalmente conocida como la 'capital nacional de los bares', por haber más bares per cápita que en cualquiera otra gran ciudad de Brasil, dato que muestra de inmediato la potencia del ocio y de las relaciones sociales en la esta ciudad.



El proyecto va a consistir en la traducción de este modo de vida brasileño a un lugar que sitúase en el límite de la ciudad formal de Belo Horizonte, una de las grandes avenidas que conecta con el centro de la ciudad, la Avenida Raja Gabaglia, y una de las favelas de la ciudad, la favela Morro das Pedras, concretamente la Vila das Antenas. Es un lugar característico, de contrastes entre la favela, asentada en los años 20, con una organización y estructura particular, y la avenida, insertada en los años 90 con construcciones de grandes edificios instituciones y empresariales. Es por tanto, una zona de conexión y transición entre estas dos realidades.



# 1. Memoria descriptiva



## 1.1. Enunciado

La manera de abordar el proyecto final de carrera en la Faculdade de Arquitetura e Design tiene un método de funcionamiento muy diferente a la ETSA. En las facultades de arquitectura brasileñas, son los propios alumnos los que proponen los proyectos. Escogen un ámbito de intervención y después de un pre-proyecto donde se analiza la zona, potencial, problemas y posibles soluciones, se propone un programa para el proyecto que va a desenvolverse, siempre apoyados por un orientador y posibles co-orientadores que van guiando al alumno en el desarrollo del proyecto.

En nuestro caso la zona a intervenir es una área de 21050 m<sup>2</sup> situada entre la avenida Raja Gabaglia, principal de conexión del centro con los barrios y municipios situados al suroeste de la ciudad, y la favela de Morro das Pedras.

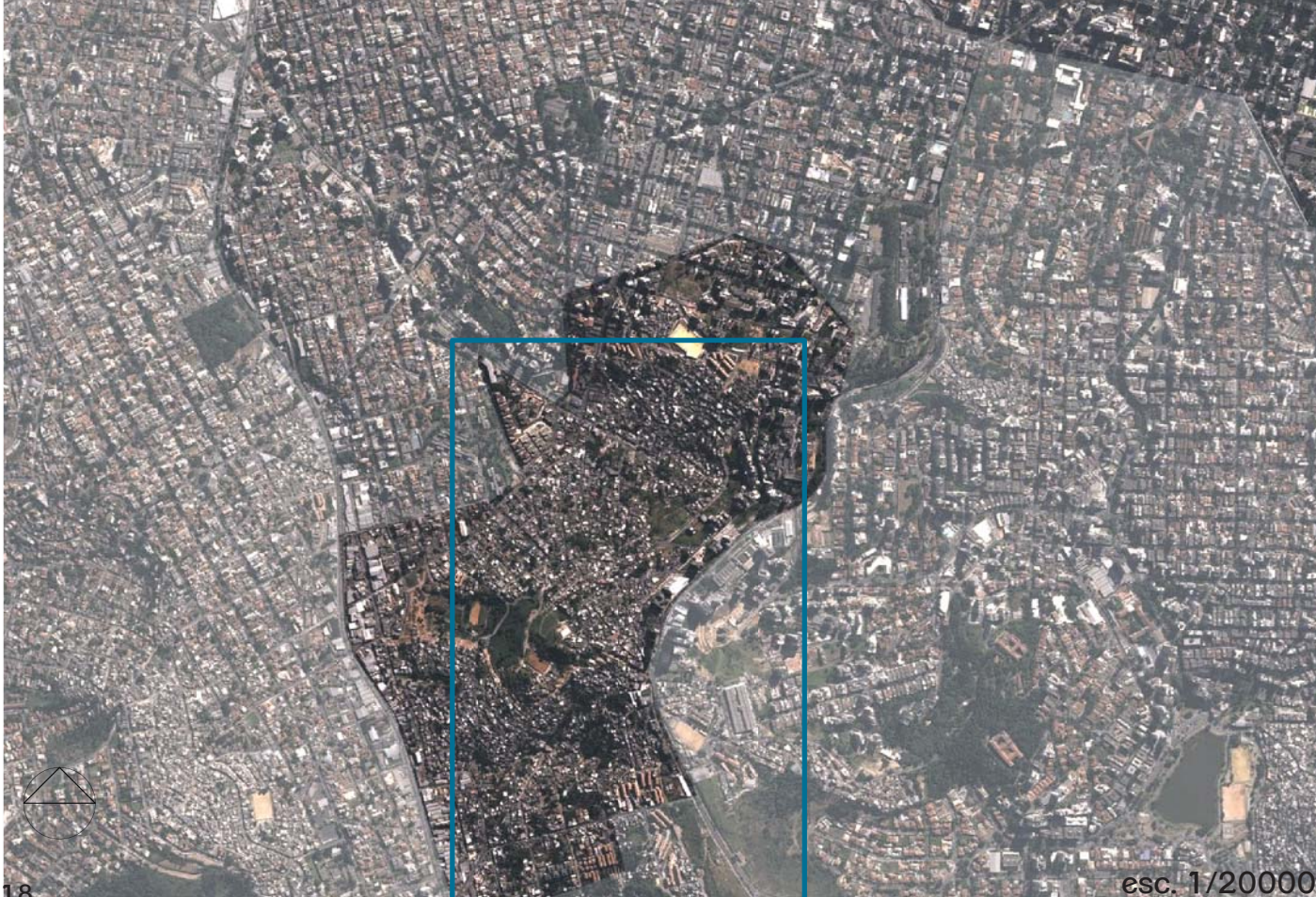
Los edificios que se sitúan en la avenida son grandes construcciones de más de 20 plantas que albergan órganos institucionales y grandes empresas. La cara opuesta a esta realidad es la favela, formada por pequeños edificios de una o dos alturas, agrupados de manera improvisada.

La zona a intervenir incluye una calle paralela a la gran Avenida, denominada Rua da Cachoeira, en su extensión desde la parte posterior al edificio institucional de la Secretaria de Estado da Agricultura hasta el fin del edificio principal de la propuesta, con un total de 167 m lineales de calle. Inclúyese también la calle por la Rua Santa Maria do Salto, siendo el principal acceso a la intervención y también la mejor transición entre la avenida y la favela.

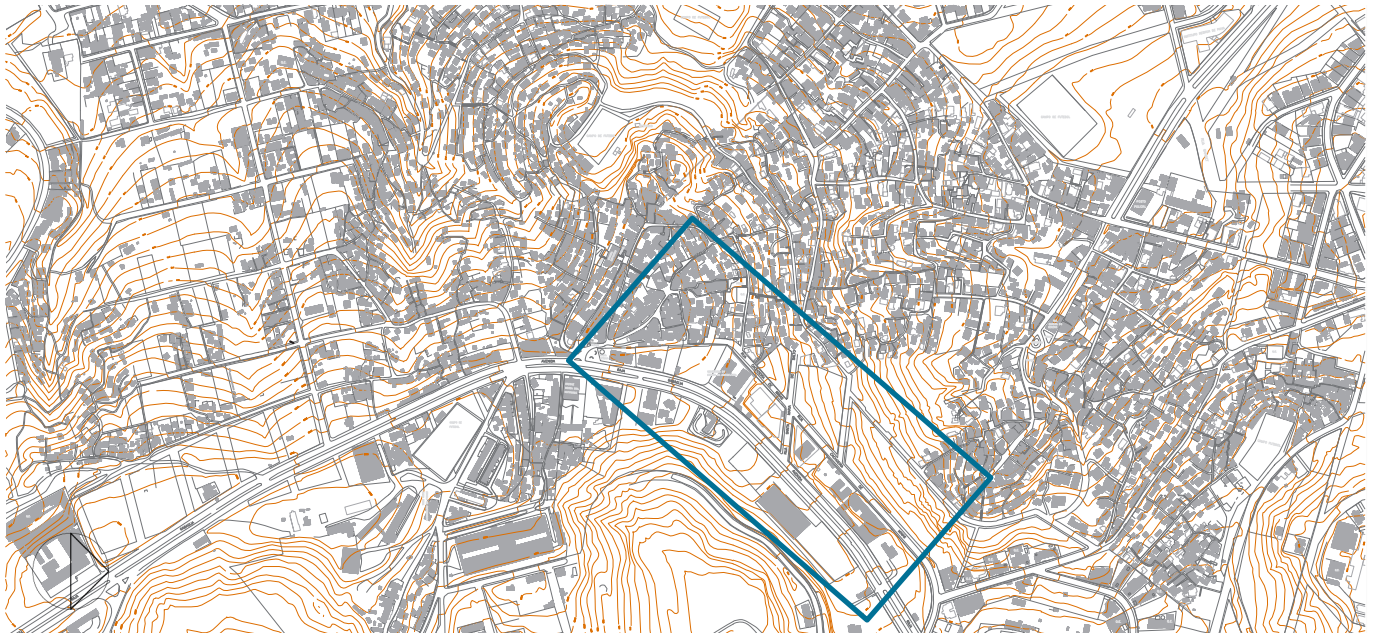
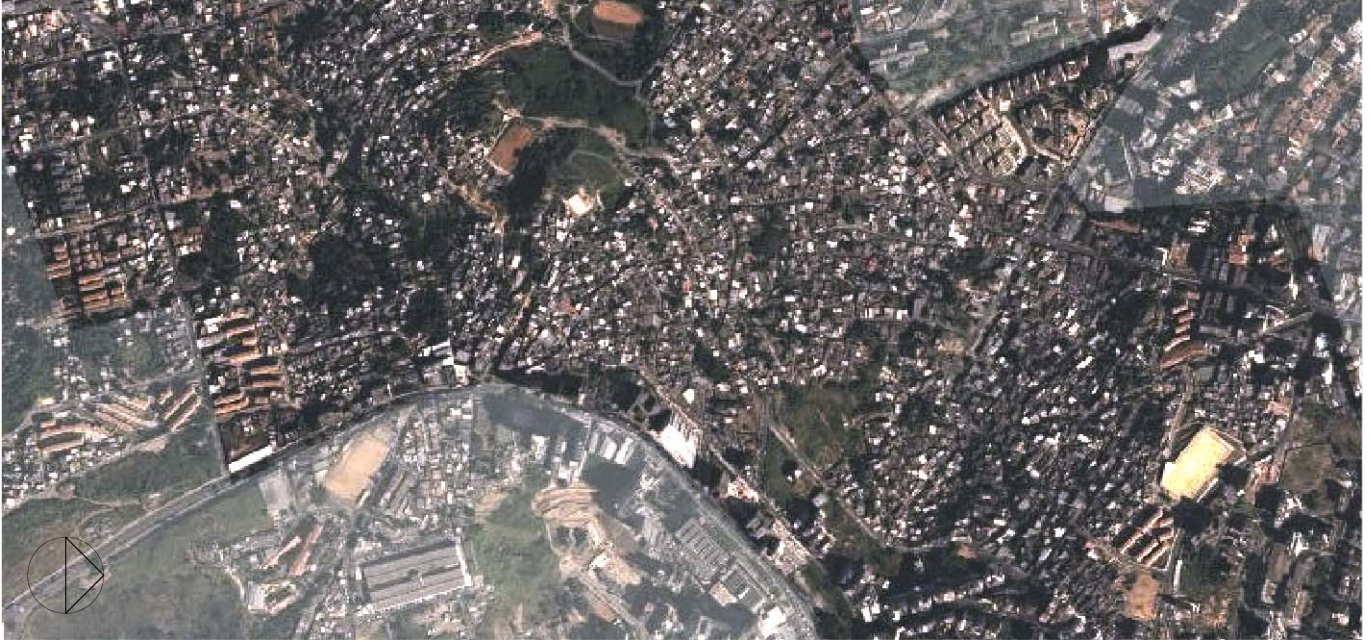
La propuesta consiste en la apropiación de esas calles y la introducción de una serie de elementos que van a servir a las dos realidades que van a hacer uso de este espacio: la gente de la ciudad formal, que acude a sus trabajos diariamente, y normalmente está distante a la segunda realidad, las personas que viven en la favela. Además de esto, la propuesta va a convertirse en la transición de estas dos realidades, que actualmente se dan la espalda y se mantienen aparte.

El programa propuesto incluye un edificio principal, entendido como edificio multifuncional cultural (con restaurante, bibliotecas, workshops, espacios de danza, música y ordenadores), además de satélites a este edificio integrados en la intervención que contienen talleres de construcción, zonas de descanso y jardín, deportes, exposición, cultivo y pequeñas tiendas/mercados/microeconomías.

# 1.2. Lugar

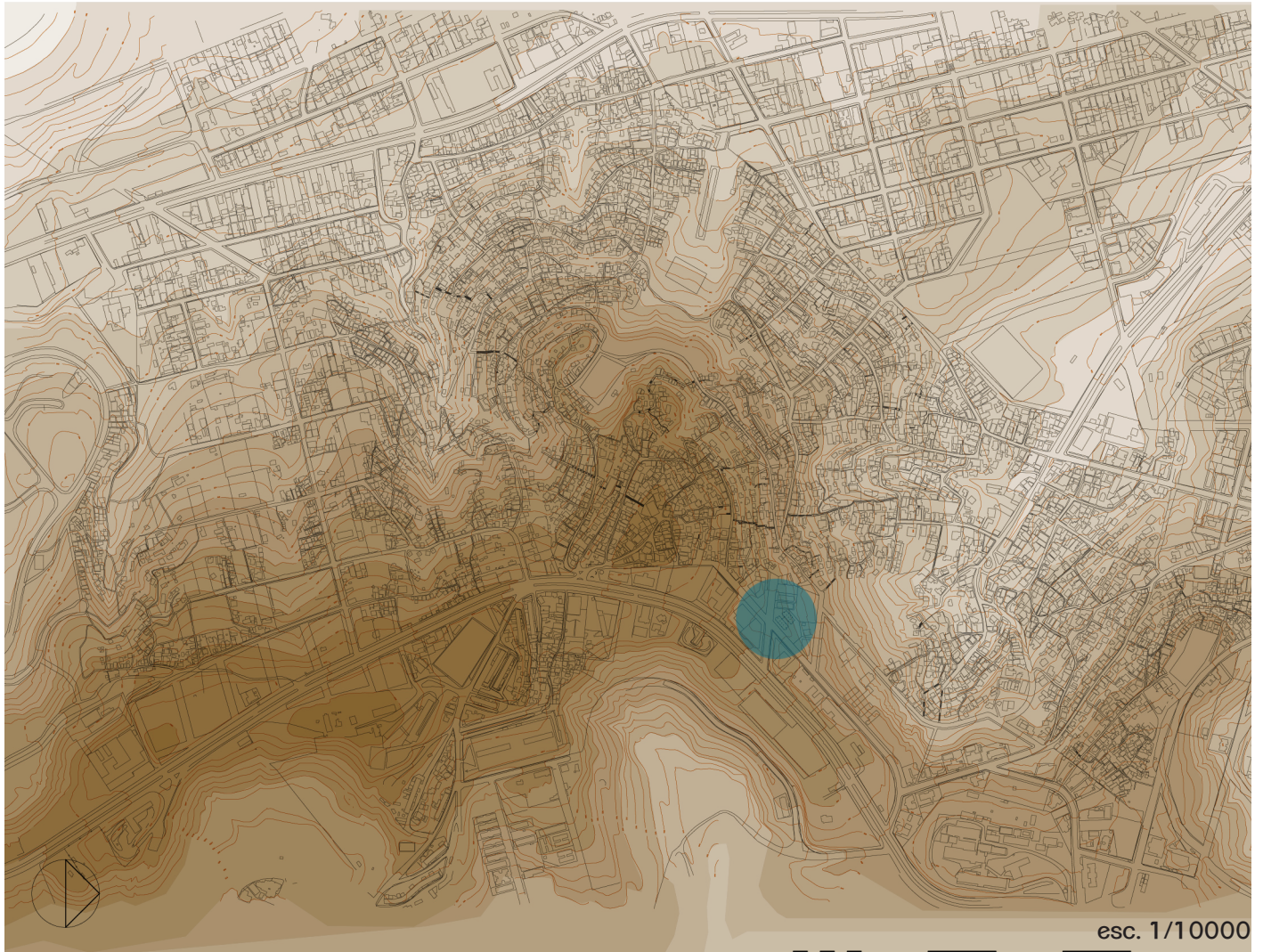


## Situación I proximidades av. Raja Gabaglia



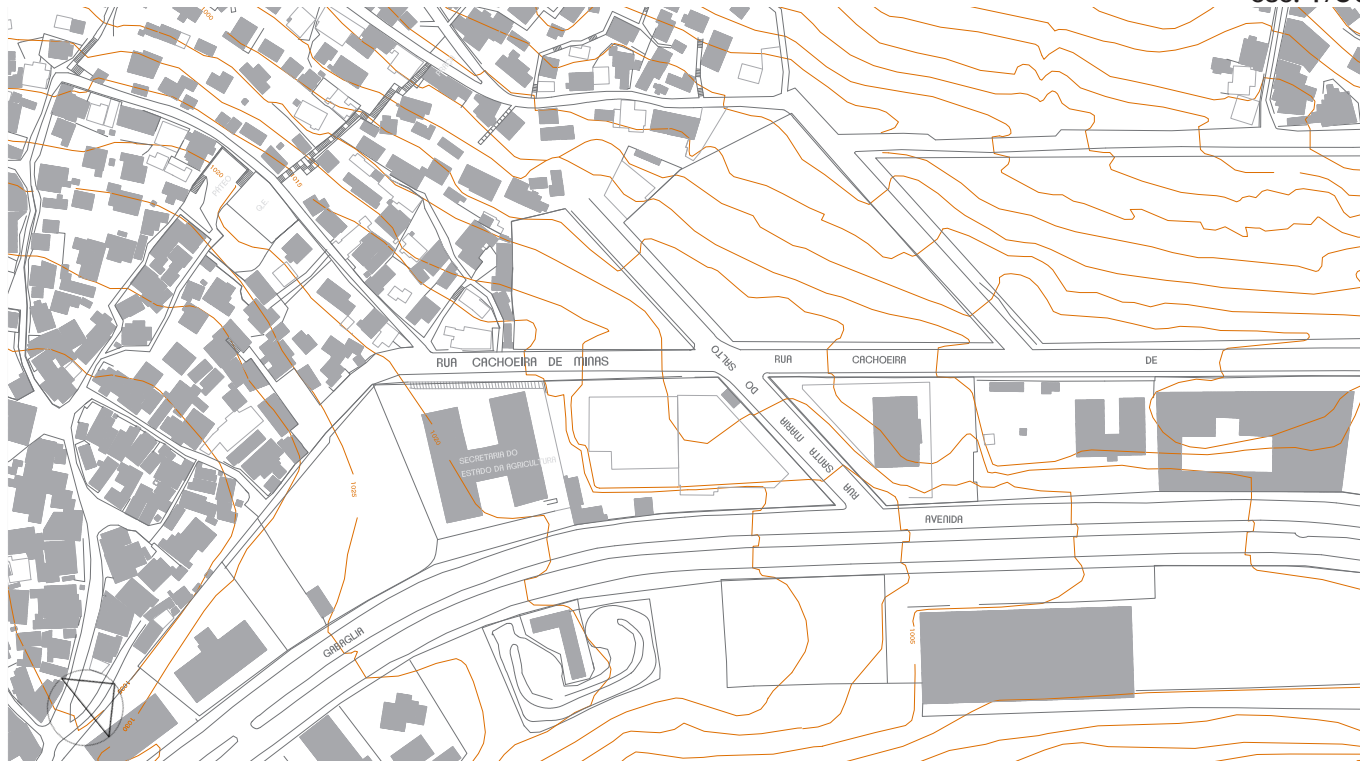
esc. 1/10000

## Situación con curvas de nivel



# Área de intervención

esc. 1/5000

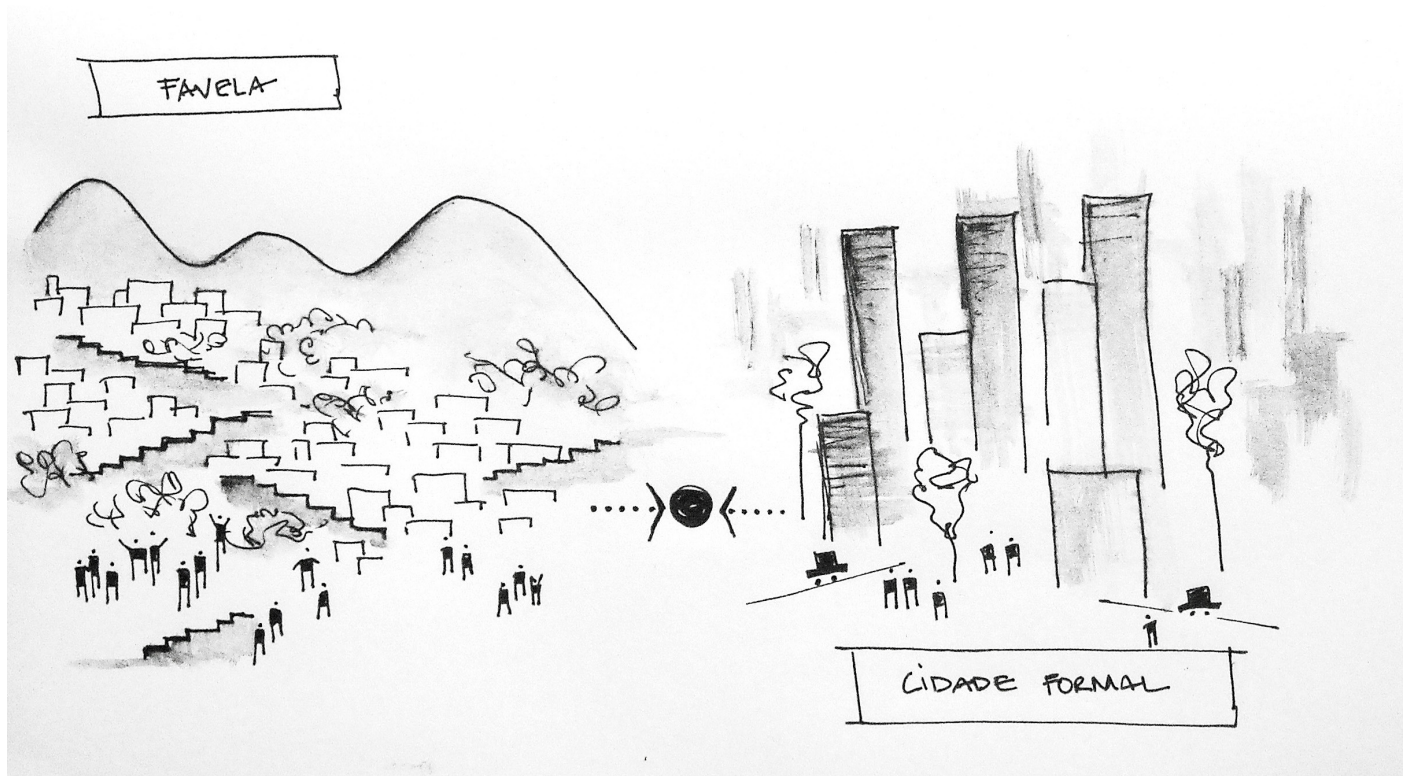


## 1.3. Estrategia

Como hemos dicho anteriormente y observado en el apartado de lugar, nos encontramos en un sitio muy particular y especial. Se trata de una zona de alta densidad de población por una parte, y alta afluencia de empresarios, funcionarios y trabajadores por otra. Tenemos entre manos un lugar que consta con una serie de ventajas (buenos accesos tanto rodados como peatonales, área de grande potencial económico y social...), pero que a su vez tiene grandes problemas que hay que resolver (mala transición entre zonas, degradación de áreas...).

La estrategia escogida en el proyecto consta básicamente de dos partes:

1. **INTEGRACIÓN** de zonas ya existentes, con la consecuente apropiación de áreas total o parcialmente abandonadas.
2. **EVOLUCIÓN** y **MEJORA** de esas partes, con la posterior proyección de nuevas construcciones y reparación o reutilización de otras.



## Espacio de transición

En primer lugar queremos reafirmar el concepto: nos encontramos en un espacio de transición y **ENCUENTRO** entre dos realidades actualmente separadas por distintas razones: sociales, económicas, físicas...

Una de las principales razones es el desconocimiento de ambas partes: la parte formal de Belo Horizonte da la espalda a la favela, puesto que cree que no hay nada interesante o importante en esta; la parte de la favela no se siente integrada en este espacio y crea una micro-burbuja a la que es difícil acceder. Consecuentemente aparece un gran contraste entre ambas zonas, los enormes edificios de la avenida vs. aglutinamiento de viviendas de una o dos alturas de la favela, con aspecto de abandono y rechazo.

Nosotros planteamos romper este esquema: proyectar un espacio que sea vivo, apropiado y disfrutado por ambas realidades y sirva además de leve transición. Un espacio en el que la favela muestra todo el potencial que puede dar y la ciudad aprende de este potencial y ayuda a evolucionar. Un espacio participativo, comunitario, cultural, económico...





## **Degradación de espacios**

Por este esquema de RECHAZO entre ambas realidades, aparece una degradación de los espacios de la zona. La ciudad formal no quiere ocuparse del área, pues (aparentemente) no hay interés en ella, y la favela está tradicionalmente abandonada y maltratada en las zonas comunes, puesto que carecen muchas veces de condiciones. Con ello aparecen unas calles totalmente abandonadas (también aparentemente), con basura por las calles, edificios en deterioro o inacabados o parcelas cerradas sin uso.

Aparentemente... puesto que en realidad la gente VIVE LA CALLE, en esta aparecen bailes, juegos, partidos de fútbol, conversaciones, intercambio de ideas... La calle es el espacio y el lugar de unión, lo que permite esta transición. Vamos a potenciar este concepto.

## **Falta de espacios/medios y potencial del proyecto**

Después de análisis sobre la zona y intercambio de ideas con el instituto MOM (Morar de Outras Maneiras), aparecen varias conclusiones que van a potenciar las ideas de proyecto.

La realidad de la favela es dura. Muchas de las personas no tienen educación ninguna. No saben leer ni escribir. Tienen empleos precarios o están desempleados. Y un largo etcétera.

No obstante es un lugar de pequeñas oportunidades, no se puede ignorar a la gente que allí vive, puesto que la arquitectura es por y para las personas. No se trata de tirar todo abajo y crear otro espacio totalmente nuevo, diferente y fuera de lugar. La idea es aprovechar el potencial existente, repararlo, integrar nuevos usos y edificios, para su mejora y adaptación.

En la aglomeración aparentemente caótica aparecen una serie de eventos culturales que se repiten día a día: exposiciones, venta de frutas, verduras y especias que plantan los vecinos en casa, creación de pinturas y decoraciones caseras, música en la calle, juegos de fútbol en la calle... todos estos muchas veces perjudicados por no tener un espacio adaptado a su desarrollo.

El proyecto quiere dotar a este gran espacio lleno de oportunidades, de un lugar donde poder potenciar estas actividades, al mismo modo que dar a conocer al resto de realidades que no es un sitio desconocido, oscuro o retrasado, si no simplemente un espacio diferente que puede tener un gran interés.

## Accesos

La zona que vamos a intervenir consta de óptimos accesos, tanto rodados como peatonales. Está situada, como venimos diciendo, junto a una gran avenida que conecta directamente con el centro de Belo Horizonte y también con la zona sud-oeste de la ciudad de nueva formación y barrios de alto potencial y alta densidad como son los barrios de Belvedere, Luxemburgo o São Vento. El acceso se produce directamente por la 'Rua Santa María do Salto', siendo este el segundo acceso principal a la favela.

En cuanto a TRANSPORTES PÚBLICOS, la ciudad se mueve a base de autobuses. Consta de una red amplia que abarca prácticamente el 100% de la ciudad. La red de metro y tren está muy poco evolucionada y se centra básicamente en el norte de Belo Horizonte, por lo que no afecta a nuestra zona. En nuestra área pasan un total de 12 líneas de autobús, 10 líneas que pasan por las avenidas Raja Gabaglia y Barão Homem de Melo (perimetrales a la zona de intervención), y una línea interior, línea 201, que atraviesa la favela pasando por estas dos mismas avenidas, con paradas tanto en la avenida como en el interior. Podemos concluir que la zona está bien conectada a los servicios de transporte público.

No obstante el uso de los autobuses y el transporte público está comenzando a cesar entre los usuarios más pobres de la ciudad, debido al aumento del precio de los billetes de transporte. Cada vez se ve más el uso de bicicletas dentro y a las afueras de la ciudad, pese a las fuertes pendientes existentes, pues es un modo limpio y económico de moverse.

Adaptando ese nuevo 'movimiento', no muy extendido en la ciudad, se integra una red de CARRIL BICI que atraviesa la zona y además se beneficia de los servicios en ella ofrecidos, explicados posteriormente en el apartado 2.1. Propuesta.

El acceso PEATONAL es, a su vez, igualmente importante. Se trata de un punto de acceso principal a la favela y a su vez un grande punto de transición entre la ciudad formal de Belo Horizonte representada por la avenida Raja Gabaglia, y la favela de Morro das Pedras, directamente adyunta a esta avenida.

Esta transición en la actualidad está muy mal tratada, puesto que los edificios imponentes de la avenida vuélcense a ésta y dan la espalda a la zona de la favela. La idea del proyecto es la mejora de esta transición, con la integración de elementos COMUNES a estas dos realidades, para que ambas puedan hacer uso de éstos y crear un vínculo entre ellas, no una enemistad.



- línea de autobus 520, 203
- línea de autobus 9206
- línea de autobus 201

- ▲ paradas autobus
- paradas autobus c/abrigo

- puntos reunión
- áreas interés comunitario



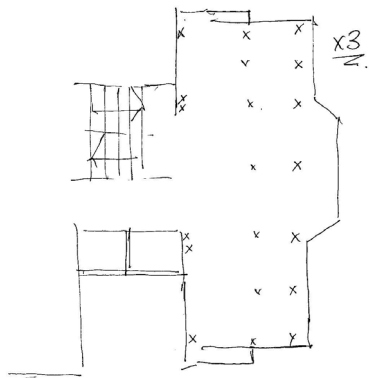
## Potencial económico

Como hemos dicho, la zona de la avenida es una gran potencia económica, política, social... En ella se encuentran núcleos gubernamentales, bancarios y empresariales, con lo que día a día existe una gran afluencia de trabajadores y usuarios de estos servicios.

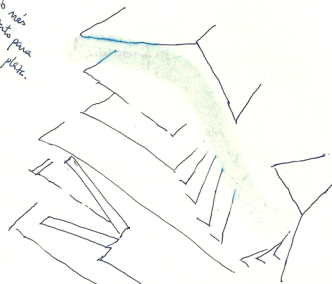
En la otra realidad, la de la favela, observamos una cosa totalmente opuesta: la presencia de microeconomías y pequeños negocios ricos en cultura y potencial, pero que se encuentran, desarrollan y evolucionan solamente dentro de la favela.

La idea adoptada en el proyecto es la **POTENCIALIZACIÓN** de estas economías, dándoles un lugar y un ambiente en este espacio de transición, para la cohabitación de las dos realidades existentes. De este modo, se produce un **INTERCAMBIO** y convivencia de estos dos modos de economías: las microeconomías tienen la oportunidad de crecer y evolucionar más allá de la actual realidad, limitada a la favela; y las macroeconomías pueden tomar parte en las anteriores, beneficiándose de sus productos y ayudándolas a crecer.

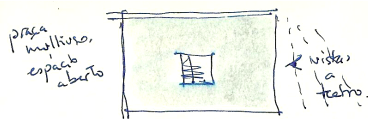




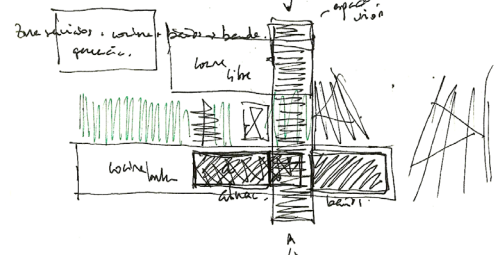
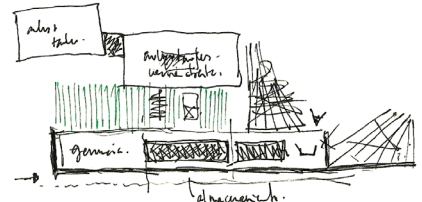
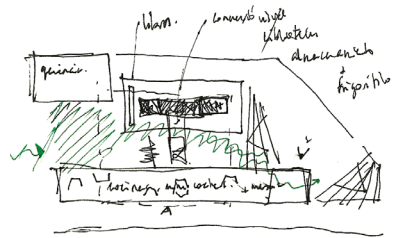
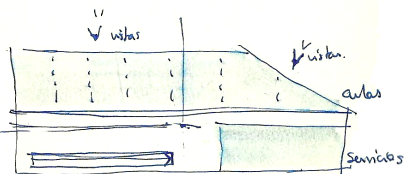
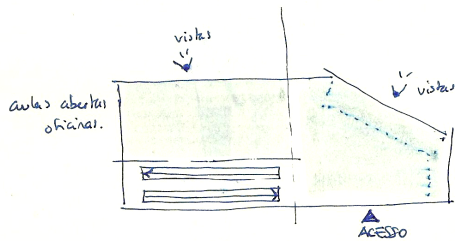
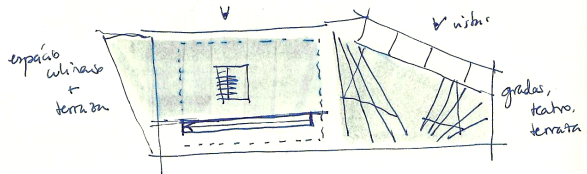
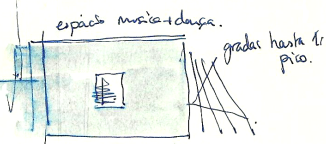
espaciação  
aberta para  
plateia.



espaciação  
mais  
privada  
para  
aulas.



minha  
ca  
dança



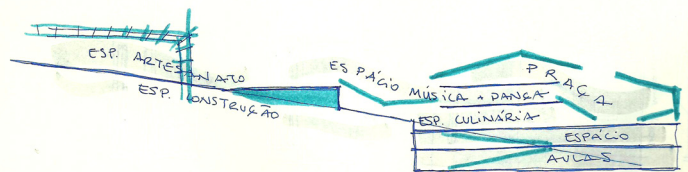
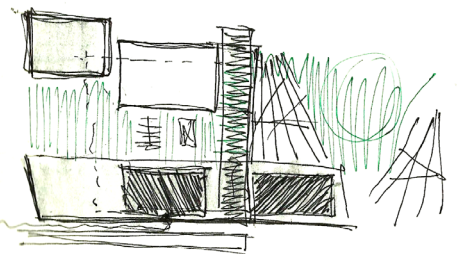
PONTO DE ENCONTRO

PONTO DE ENCONTRO

PONTO DE ENCONTRO

PONTO DE ENCONTRO

EBA!  
ensino básico e ação!  
educação  
agrupamento  
banda  
atividade  
empreendimento  
ocupação  
álgebra  
empreendimento, EBA e ação



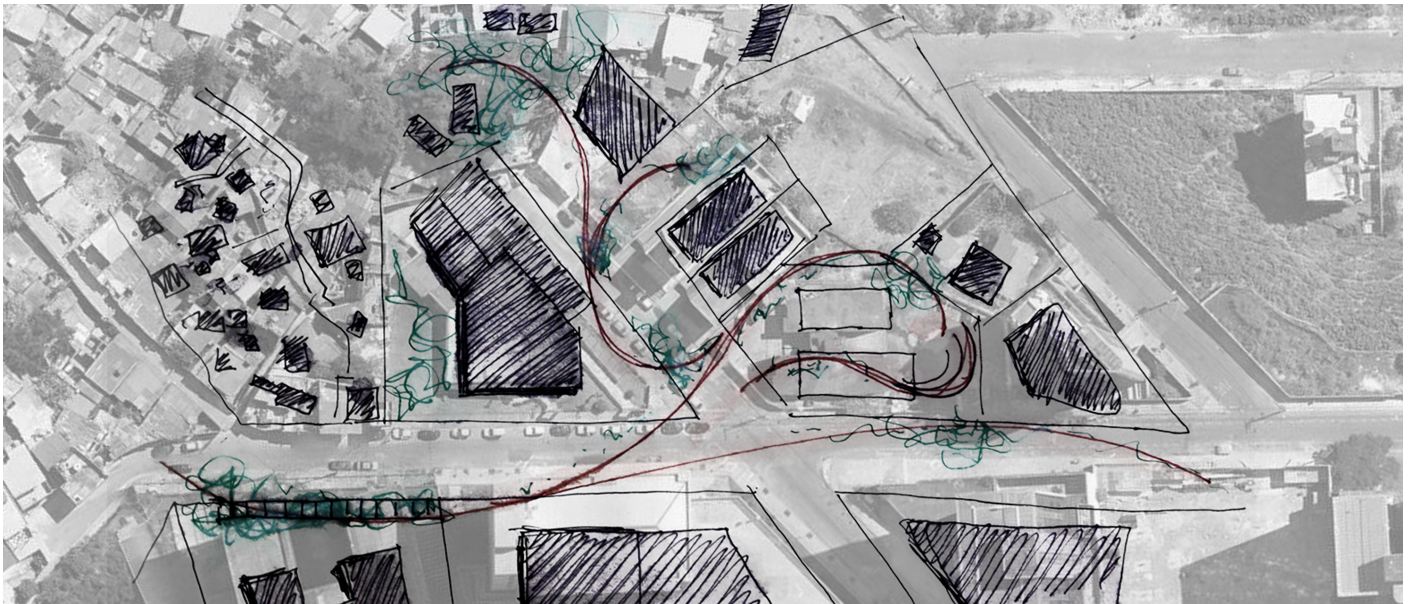
## 2. Memoria Gráfica

## 2.1. Propuesta

Se toma como área de intervención las calles de Rua Santa Maria do Salto (acceso principal a la intervención desde la avenida) y la Rua Cachoeira de Minas, cruce con Santa Maria do Salto y acceso principal a la favela desde la intervención.

Tomando como referencia las uniones con la favela y con la avenida, trázase un recorrido que actúa como transición entre espacios.

Este espacio no es lineal: pese a tener un recorrido claro a lo largo de la calle, este se amplía adoptando espacios ya existentes pero sin uso o abandonados, con el fin de incorporarlos a la intervención y unificar el espacio.



Comenzando por la parte suroeste y siguiendo por la calle Cachoeira de Minas, salimos de la favela y encontramos con la parte posterior del edificio del Ministerio de Agricultura, que se dirige a la avenida y da la espalda a las calles posteriores. Esta parte posterior consta de un gran muro enlucido con una gran pergola de hormigón. Vamos a apropiarnos de este espacio para crear un jardín vertical y un espacio de reposo y pequeñas micro-economías.

Seguimos la calle en dirección norte, encontramos en la esquina con la Rua Santa Maria do Salto un edificio público: un mínimo centro cultural, la Sociedade Cruz de Malta, en el que transcurren eventos sociales, danza, y ayuda a los vecinos tanto adultos como niños. Nosotros vamos a incorporar también este centro a nuestra intervención, uniéndolo con nuestro principal edificio a partir de una pasarela peatonal, que une la parte musical y de danza con este espacio, con el fin de colaborar con las actividades que en él acontecen y dotar a este espacio total de un gran valor y actividad. Así mismo, vamos a aprovechar sus 'jardines', actualmente en desuso y descuidados, para incorporar actividades que se vuelcan a la calle, con el fin de dar continuidad a los espacios.

En la esquina que da frente a esta sociedad, aparece la estructura de un edificio que se dejó por acabar. Se trata de una estructura de hormigón armado que consta de dos sótanos (el primer de ellos siendo semisótano, debido a la pendiente de la calle Cachoeira, y con acceso directo por esta misma calle; y un segundo sótano completo), una planta baja que se extiende en planta a la superficie de los sótanos, y dos alturas de huella menor en forma de H, la segunda por acabar.

Se trata de un edificio que estaba planificado para tener 20 alturas, como los edificios colindantes, pero se dejó por acabar hace un par de años por falta de fondos, y actualmente sirve solamente como local de estacionamiento. Vamos a tomar este edificio como edificio principal de nuestra intervención, a modo de centro multicultural, donde van a acontecer actividades culinarias, biblioteca, espacios musicales y teatrales...

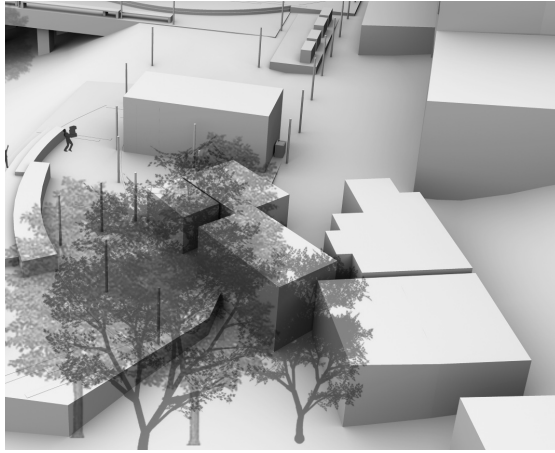


Girando hacia la izquierda, en la calle Santa María do Salto, encontramos un cul de sac en el que actualmente solamente aparecen coches y un par de edificios residenciales. Aparece el espacio de una parcela, con la cimentación ya efectuada a base de pilotes y una losa, que da continuidad a las losas de los edificios adjuntos, sin utilidad ninguna, y situada entre edificios residenciales. Vamos a tomar también este espacio, que va a servir como talleres complementarios al edificio principal y a su vez dar continuidad al espacio de calle.

Por último, en el fondo de la calle, aparece un muro que separa un grande espacio verde, actualmente semi-abandonado y solamente con uso desde la calle inferior y por algunas viviendas volcadas a esa calle. Vamos a eliminar este obstáculo para unir esta zona verde a nuestra intervención, y crear un espacio de cultivo del que va a poder tener provecho toda la comunidad.

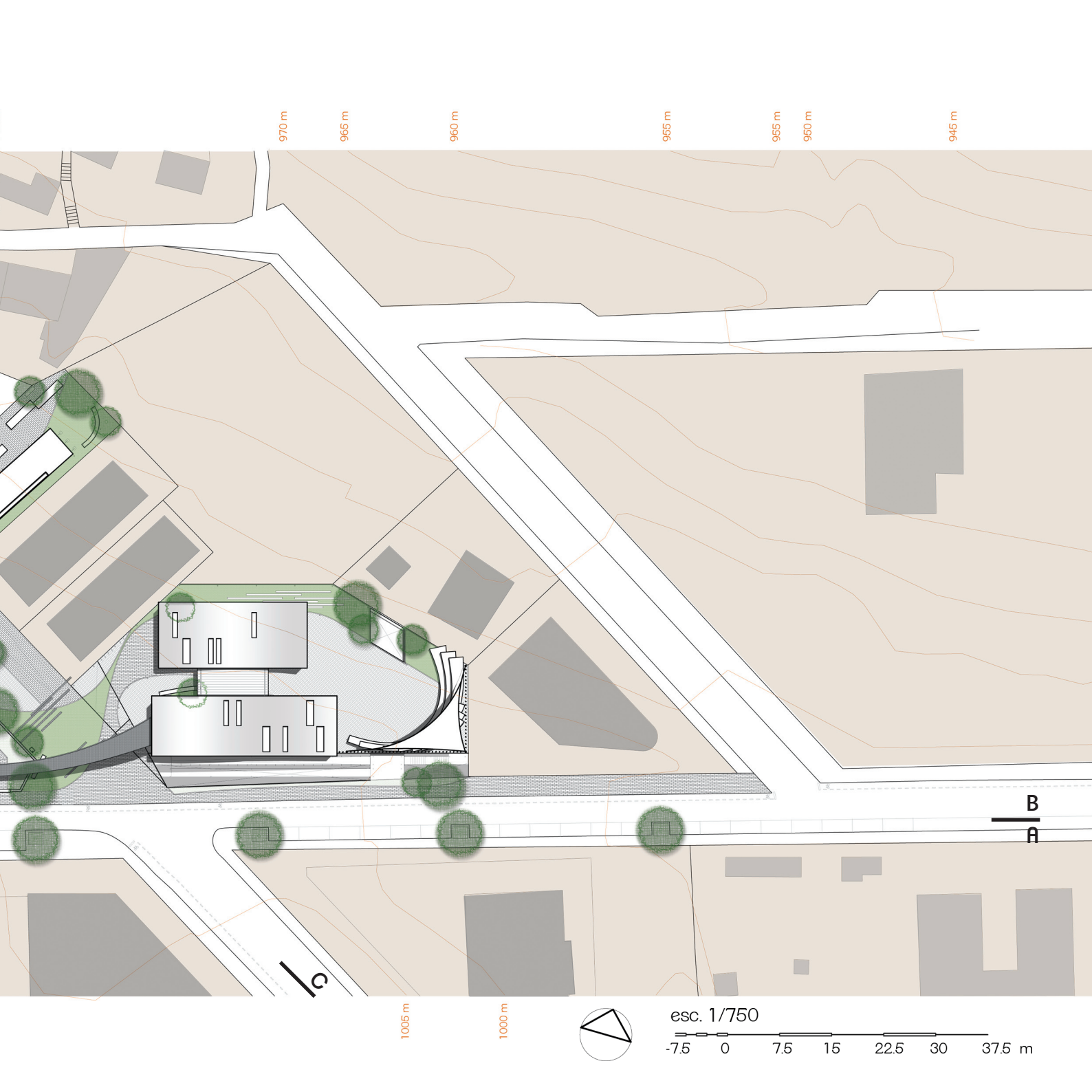




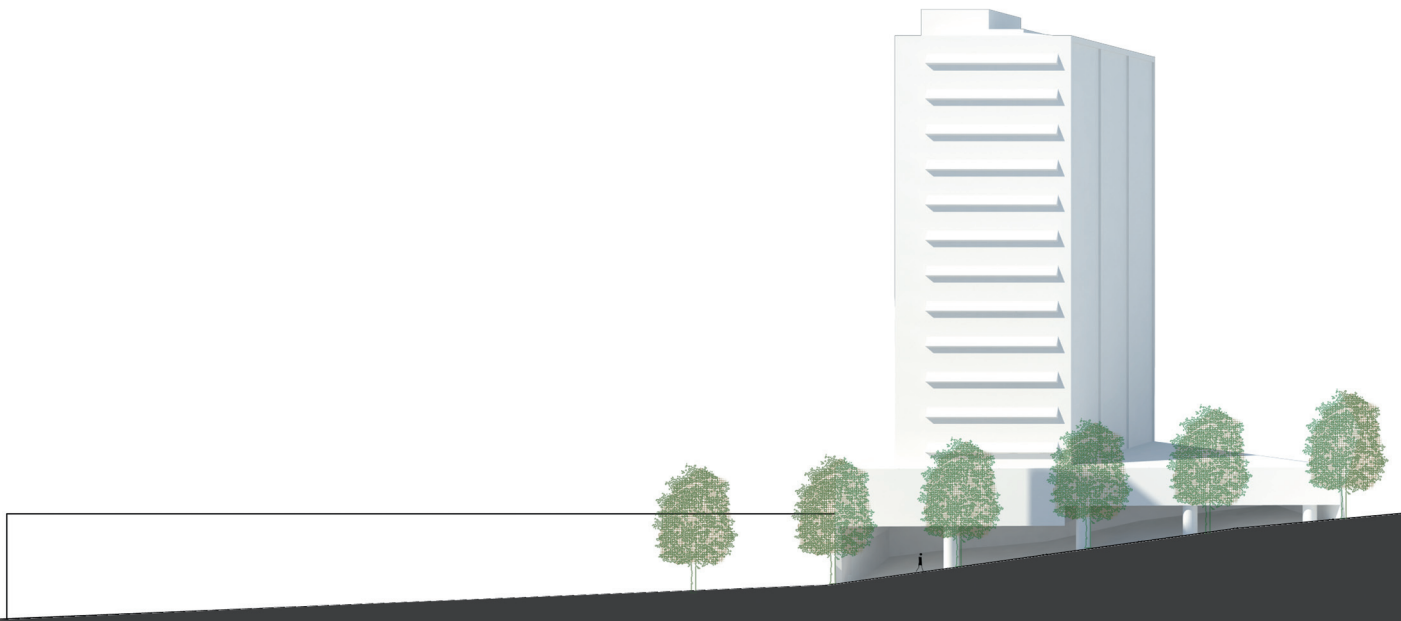


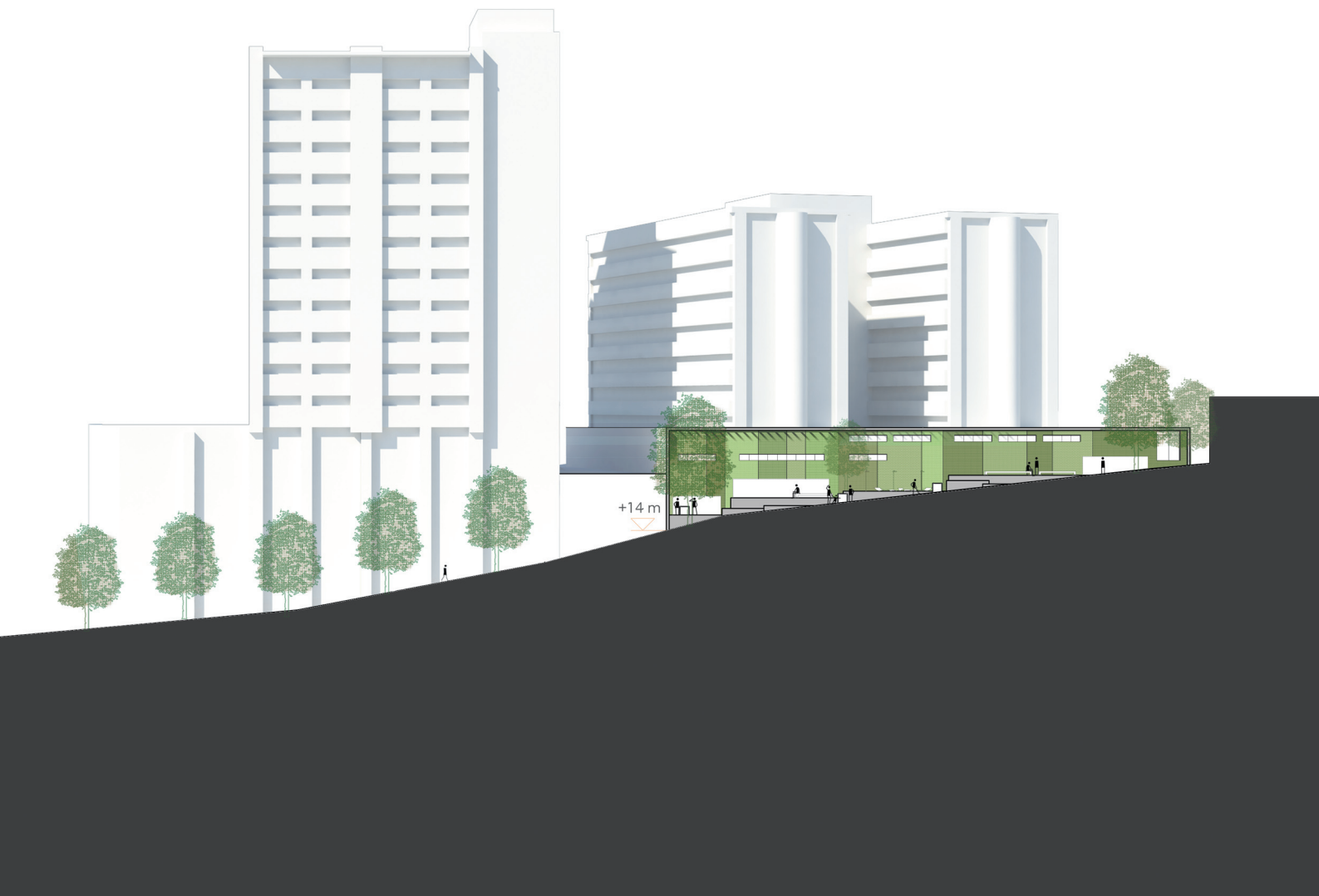
# Planta de coberturas





## Sección AA

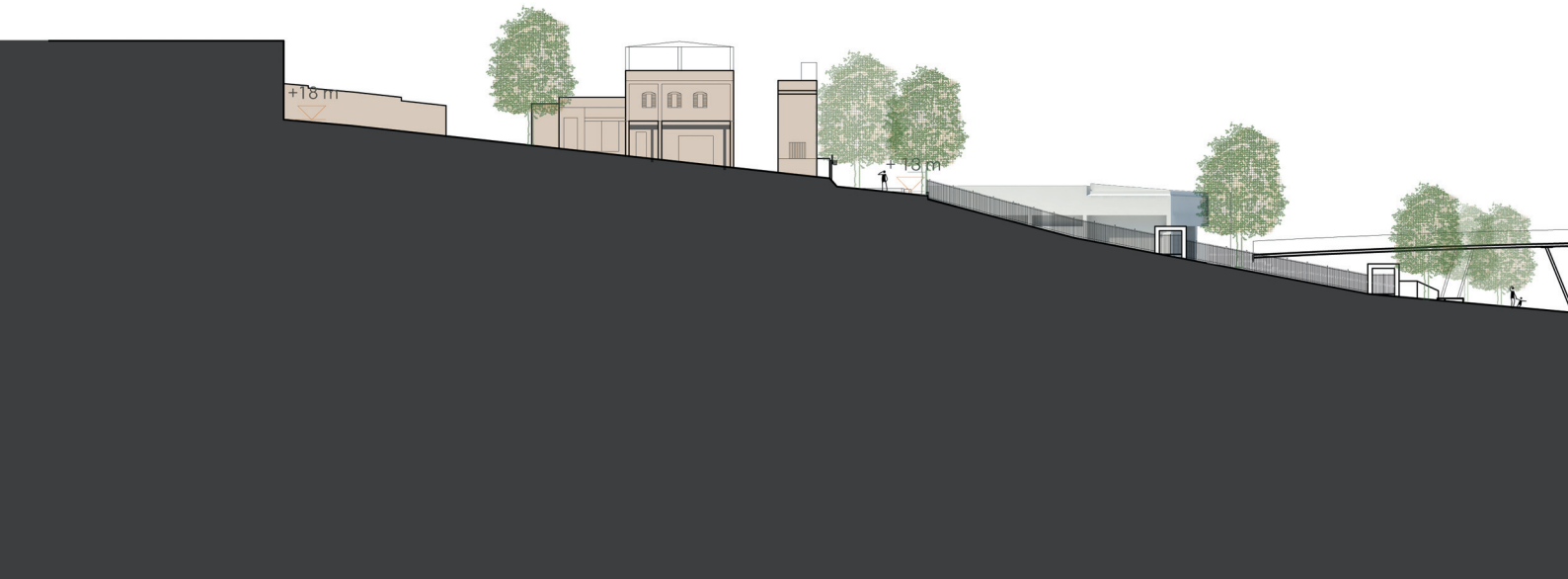




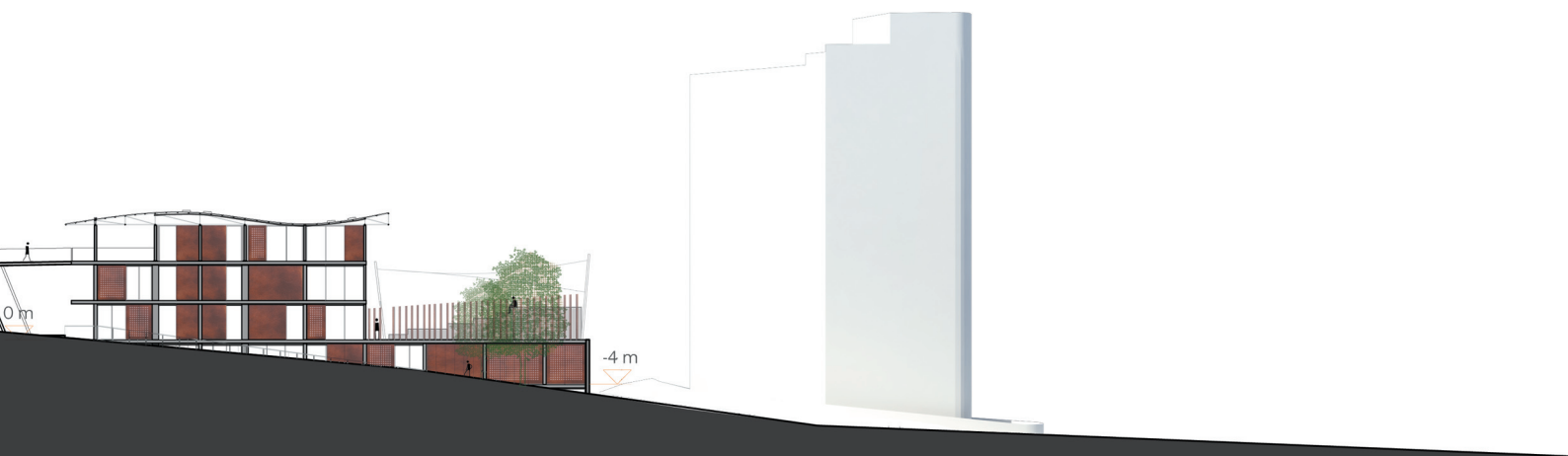
esc. 1/750

-7.5 0 7.5 15 22.5 30 37.5 m

# Sección BB





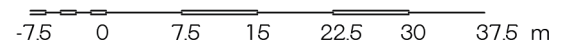


0 m

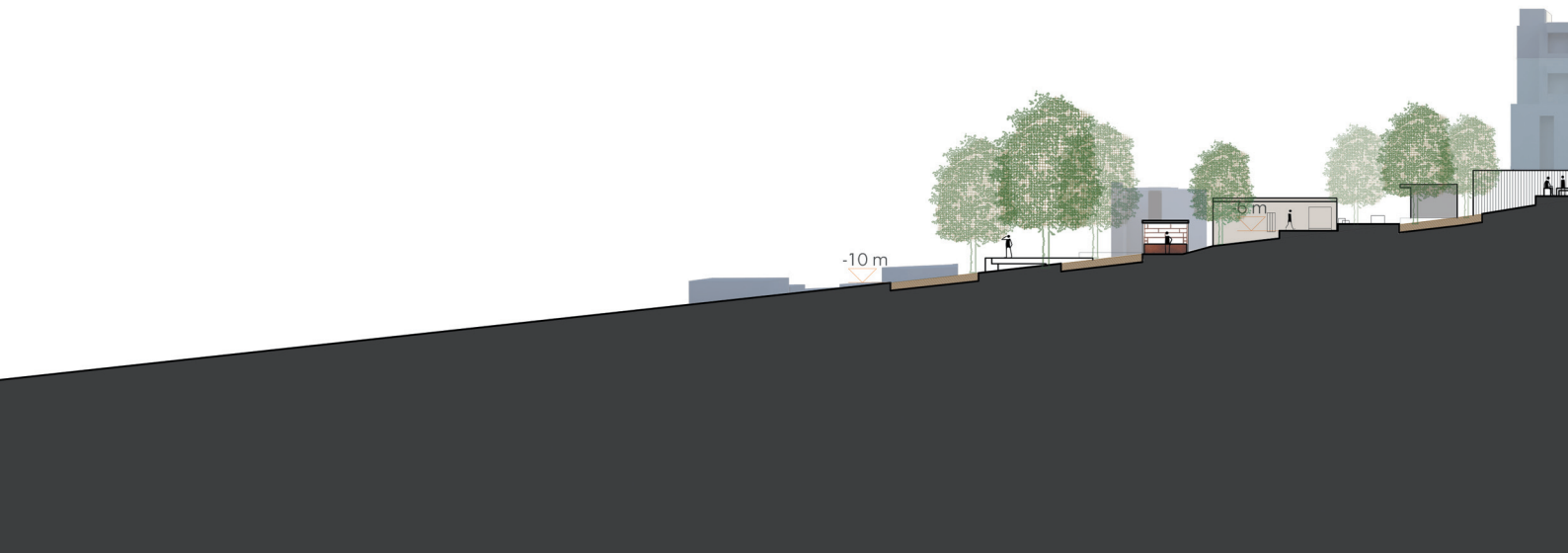
-4 m

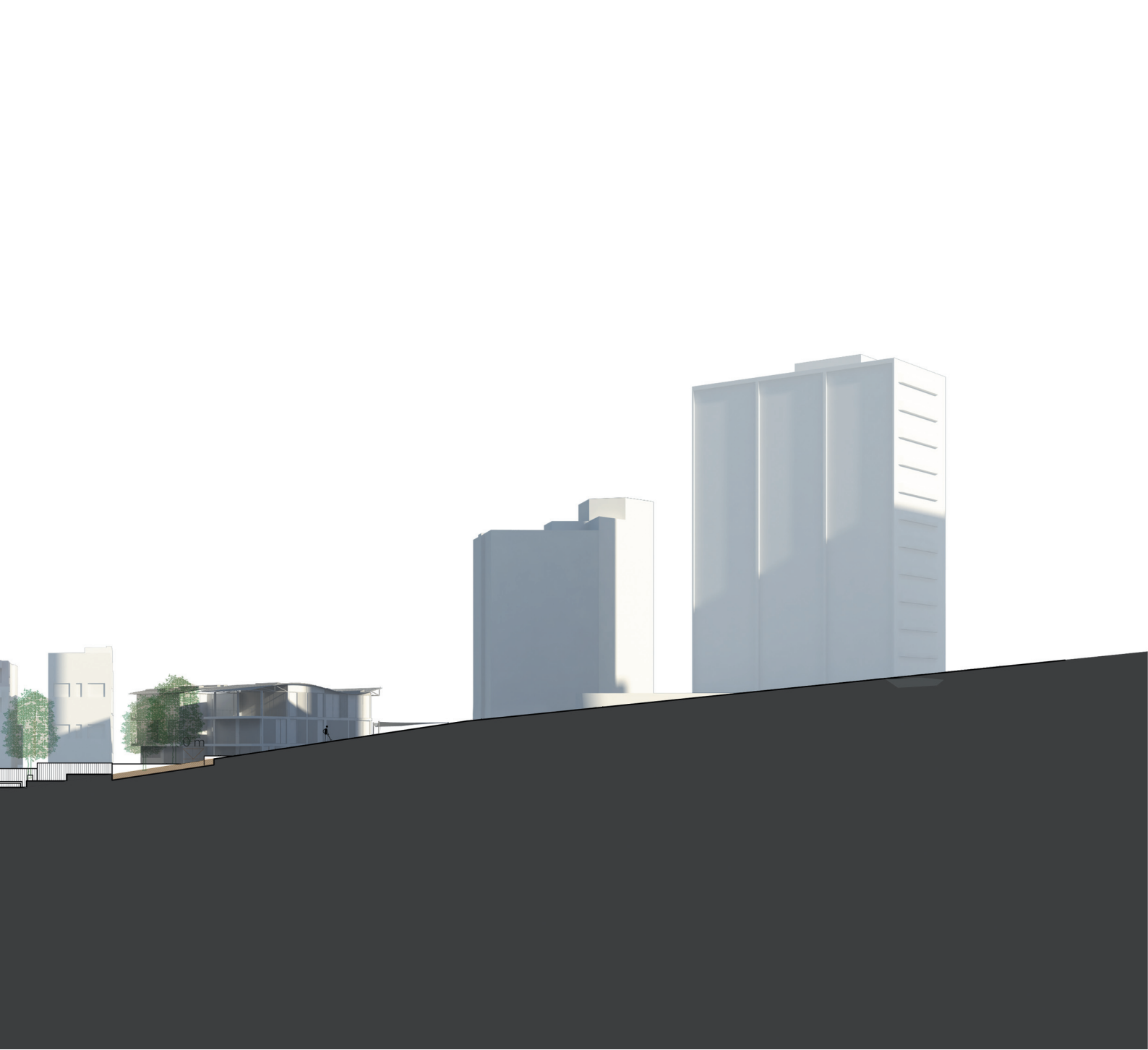


esc. 1/750

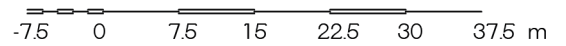


# Sección CC





esc. 1/750



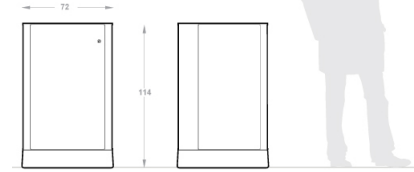
## **2.2. Espacio público**

El espacio público es el espacio de calle. El espacio público, y con ello la calle, es el elemento de unión entre las distintas partes de la intervención y es, a su vez, el elemento de unión con la ciudad. El espacio público se entrelaza entre los nuevos elementos y edificios y a su vez con la favela y la ciudad formal, creando este espacio de transición que necesitamos.

## 2.2.1. Elementos urbanos

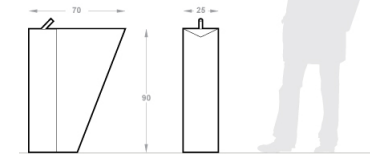
### PAPELERAS

Resistencia a la corrosión y al vandalismo. Simples y de fácil utilización y limpieza. Óptimas para el lugar donde nos encontramos.



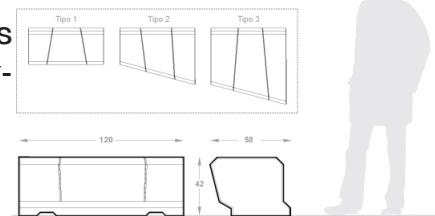
### FUENTES

Modelo bebedero muy extendido en la zona y muy apreciado por los vecinos. Con el inmenso calor de las zonas tropicales es necesario este tipo de instalaciones, puesto que el agua es potable en toda la ciudad.



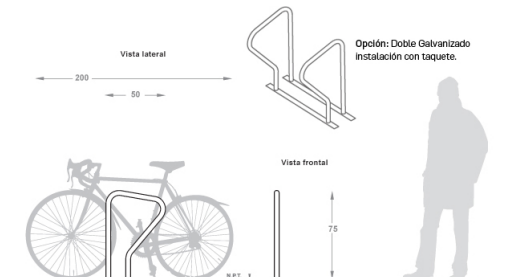
### BANCOS

Se utilizan bancos de hormigón armado a base de módulos de 1.20 m. En espacios específicos, este mobiliario es diseñado acorde con el proyecto para quedar de manera curva.



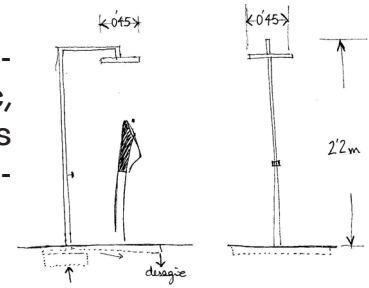
### APARCABICIS

Resistentes, útiles y elegantes. Se distribuyen a lo largo de las vías-bicis y se introducen en el recinto del edificio.



## DUCHAS

En espacios exteriores en los que los usuarios precisan de limpieza y/o las condiciones atmosféricas permiten un baño refrescante, se introducen una serie de duchas públicas exteriores (similares a las de las piscinas públicas), de diseño simple y a base de acero inoxidable.



## LUMINARIAS

Las luminarias son simples, formadas por un tubo de acero inoxidable en el que en su extremo superior aparece una prolongación del mismo diámetro de vidrio en el que se sitúa la iluminación LED, eficiente y duradera.

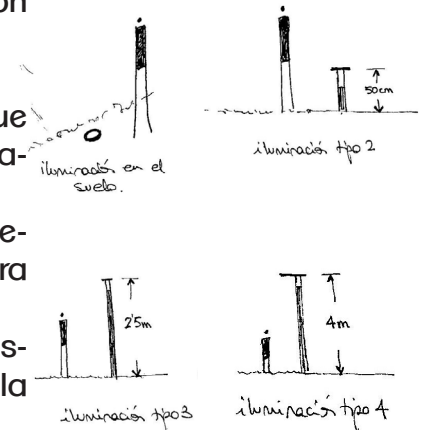
Aparecen 4 tipos de iluminación,

- a nivel de suelo, se trata de luces empotradas al suelo, que permiten la iluminación de paños de pared, o nos dan luces puntuales para señalar un camino.

- de baja altura, nos permiten una iluminación ambiental general, y pueden situarse detrás de vegetación o mobiliario urbano para crear iluminación general.

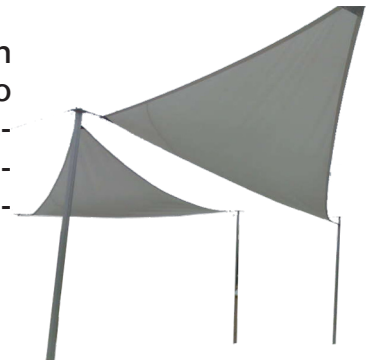
- de altura media, estarían situados en los espacios donde existen edificios, para crear una iluminación general superior y permitir la correcta visual del usuario.

- de gran altura, situadas en las calles y espacios más exteriores, para permitir una iluminación de menos intensidad.



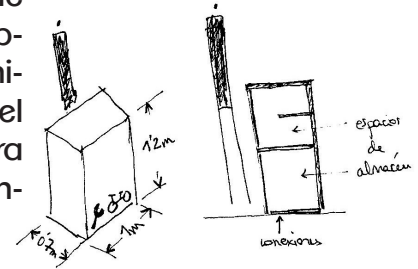
## ESTRUCTURA TEXTIL

En la parte de plaza interior en el edificio principal se crea un anfiteatro. Éste necesita de cobertura para tanto días de lluvia como intenso soleamiento, por lo que óptase por la colocación de una estructura textil triangulada orientada a norte (recordar que nos encontramos en el emisferio sur) que cubre el 90% de la superficie del banco.



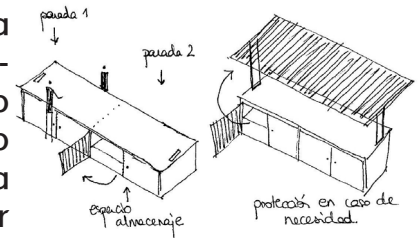
## ESPACIOS DE NEGOCIO

Se trata de pequeños 'cubos' dotados con espacio suficiente para la manutención de un pequeño negocio. Los cubos son susceptibles de alquiler a las personas que quieran mantener allí su mini-inversión. Estos cubos están cerrados con llave, que tendrían tanto el propietario y la persona alquilada. En ellos hay unas estanterías para guardar las herramientas necesarias, espacio para un pequeño banco y conexiones eléctricas en su caso.



## MERCADO

Se trata de una bancada de hormigón armado con almacenaje en su parte inferior. Están situados a lo largo de la Rua Santa Maria do Salto, en regimen de alquiler a personas que quieran vender alimentos o bienes en la calle, a modo de mercadillo. El espacio de almacenaje estaría cerrado con llave, y en él se guardarían tanto elementos pesados que no sean fáciles de transportar y estén a la venta, pequeños bancos y estructuras de cubierta en el caso de ser necesarias.

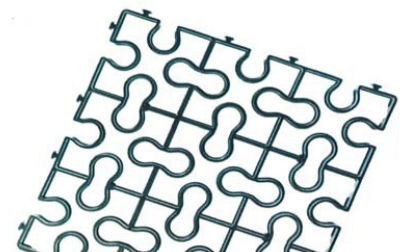


## PAVIMENTO

Se utiliza una calzada portuguesa, por ser impermeable, resistente y de fácil obtención en la zona.

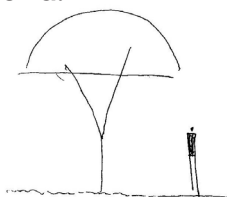
En los espacios con vegetación, se utiliza una malla de estabilización de suelo vegetal, para evitar pérdidas de tierra por pendientes. Se trata de módulos de 50 x 50 cm tipo Netpave 25.

Para la separación entre ambos suelos se utilizan unas tablas separadoras de plástico (flexibles y resistentes) de 10 cm de altura.



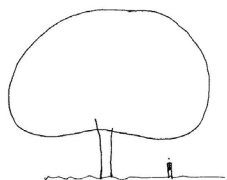
### 2.2.1. Vegetación

Se sitúa vegetación tropical tradicional de la zona.



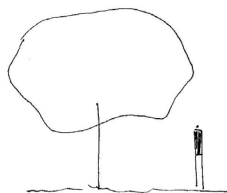
**CEREZOS DEL GOBERNADOR (*Flacourtia indica*)**

Árbol de porte mediano que puede alcanzar hasta 15 metros de altura con una copa densa y redondeada. Sus frutos comestibles de color marrón atraerán pájaros y aves.



**GUAVIROVEIRA (*Campomanesia xanthocarpa*)**

Es endémica de Brasil. Tiene copa redondeada y fuste tortuoso, acanalado en la base. Hojas opuestas, simples, membranáceas, ovaladas oblongas, crespas. Florece de septiembre a octubre y fructifica de septiembre a diciembre.

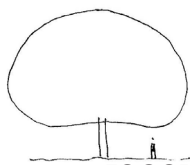


**PALO BRASIL (*Caesalpinia echinata*)**

Es un árbol de crecimiento lento y de talla mediana, ya que alcanza de 10 a 15 m de altura. El tronco es recto. Es el árbol nacional de Brasil desde 1978.

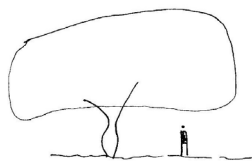






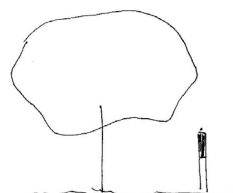
### JACARANDÁ (*Jacaranda mimosifolia*)

En general, forma una copa ovoidal e irregular poco densa. Alcanza un diámetro de 4 a 6 m, proyectando una sombra de mediana intensidad. El tallo principal tiene una forma algo torcida. El tronco tiene una altura de 6 a 9 m.



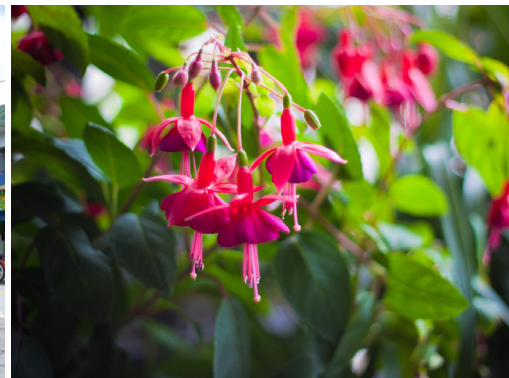
### PALO BORRACHO (*Chorisia*)

Es un género de árboles caducifolios de la familia de las bombacáceas. Característica del palo borracho es la forma del tronco, que presenta un marcado engrosamiento en su parte central. Puede desarrollarse hasta 25 m.

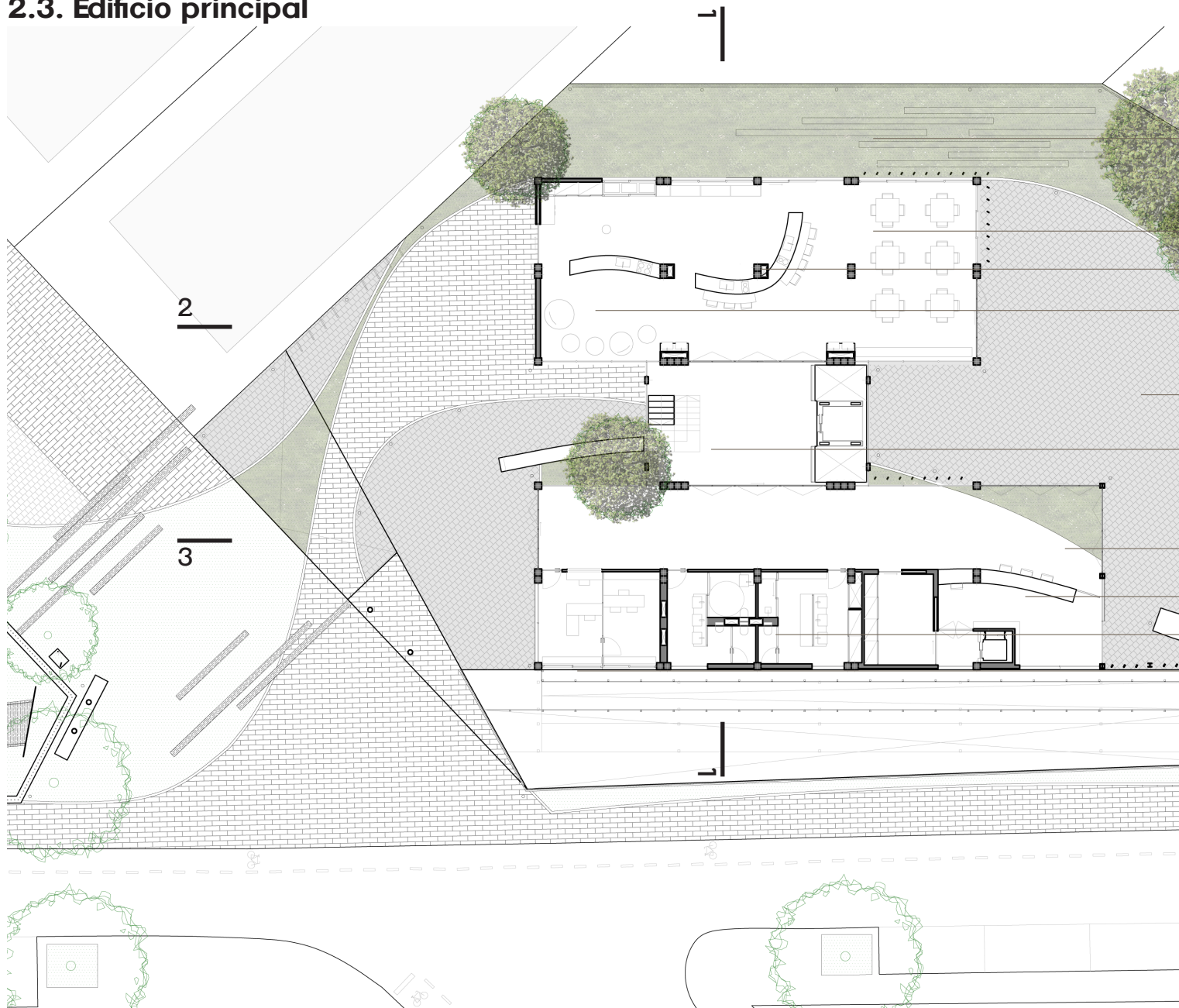


### BRINCOS DA PRINCESSA (*Lagerstroemia speciosa*)

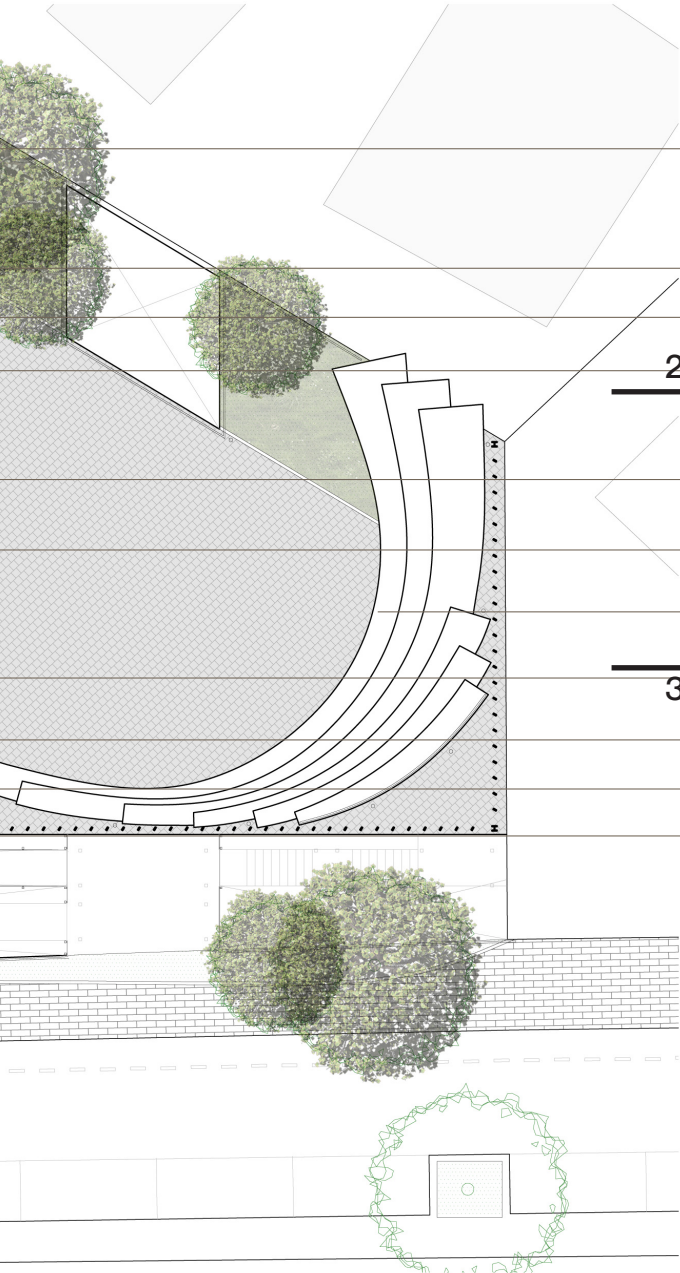
Puede alcanzar 15 m de altura. El tronco mide cerca de 60 cm de diámetro. Las hojas son simples de color verde mate, y sus flores intensamente púrpuras o rosada.



## 2.3. Edificio principal



planta 0 | cota = 0 m



terrazza exterior

espacio comer

cocina abierta

clases de cocina / cocina profesional

plaza interior

comunicación vertical

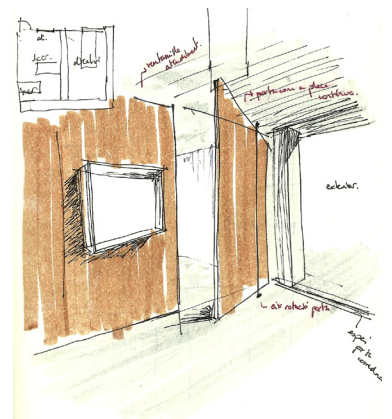
graderío / anfiteatro

jardín interior

espacio bar

sanitarios / vestuarios

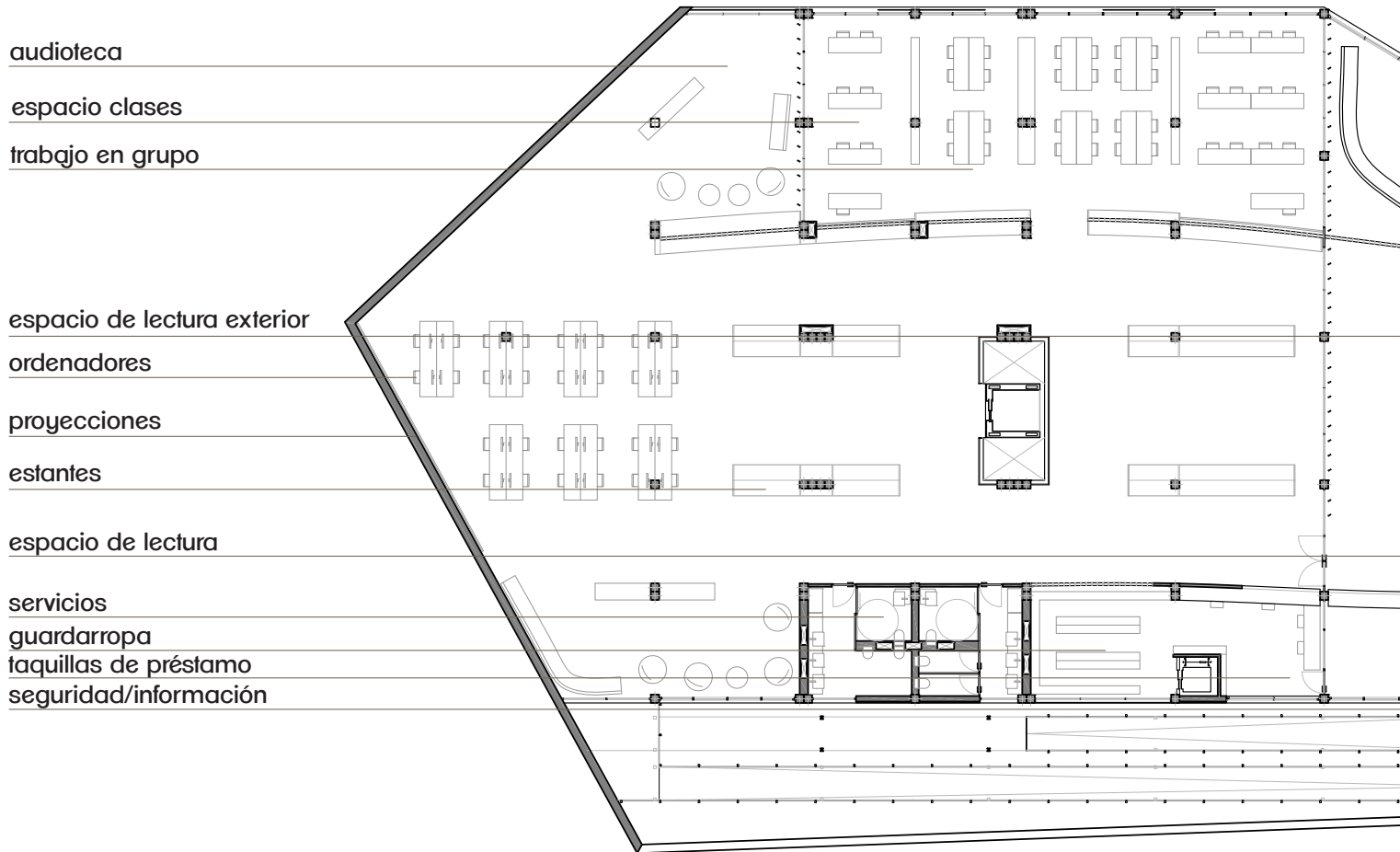
información / secretaría



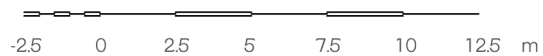
esc. 1/250

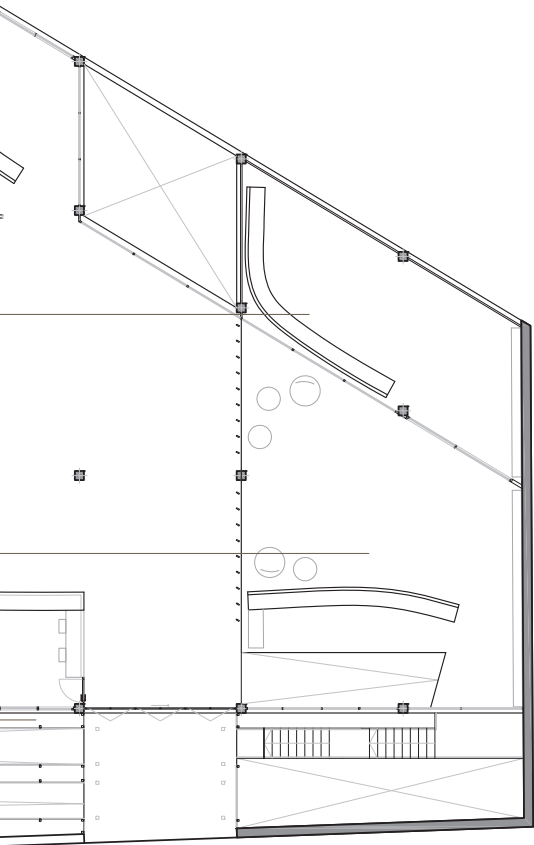


# Edificio principal | plantas inferiores

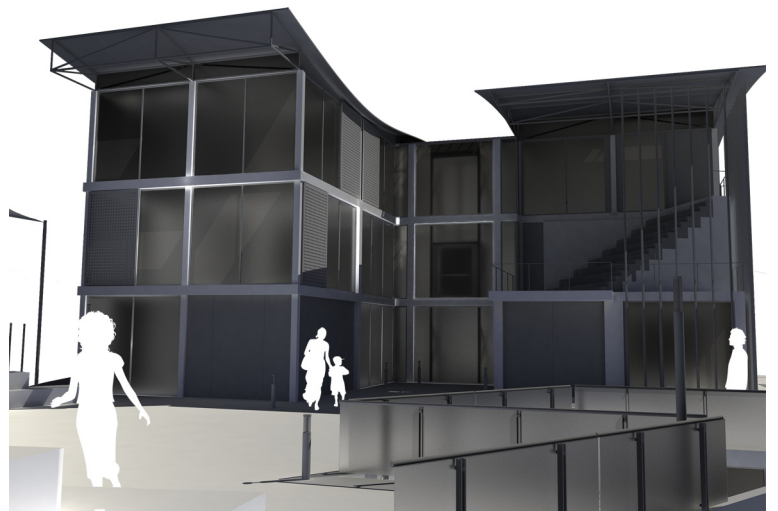


esc. 1/250





planta -1 | cota = -4 m



# Edificio principal | plantas inferiores

observación/ reunión

talleres abiertos

jardín exterior

jardín interior

tienda/exposición

clases/reuniones

caja/información

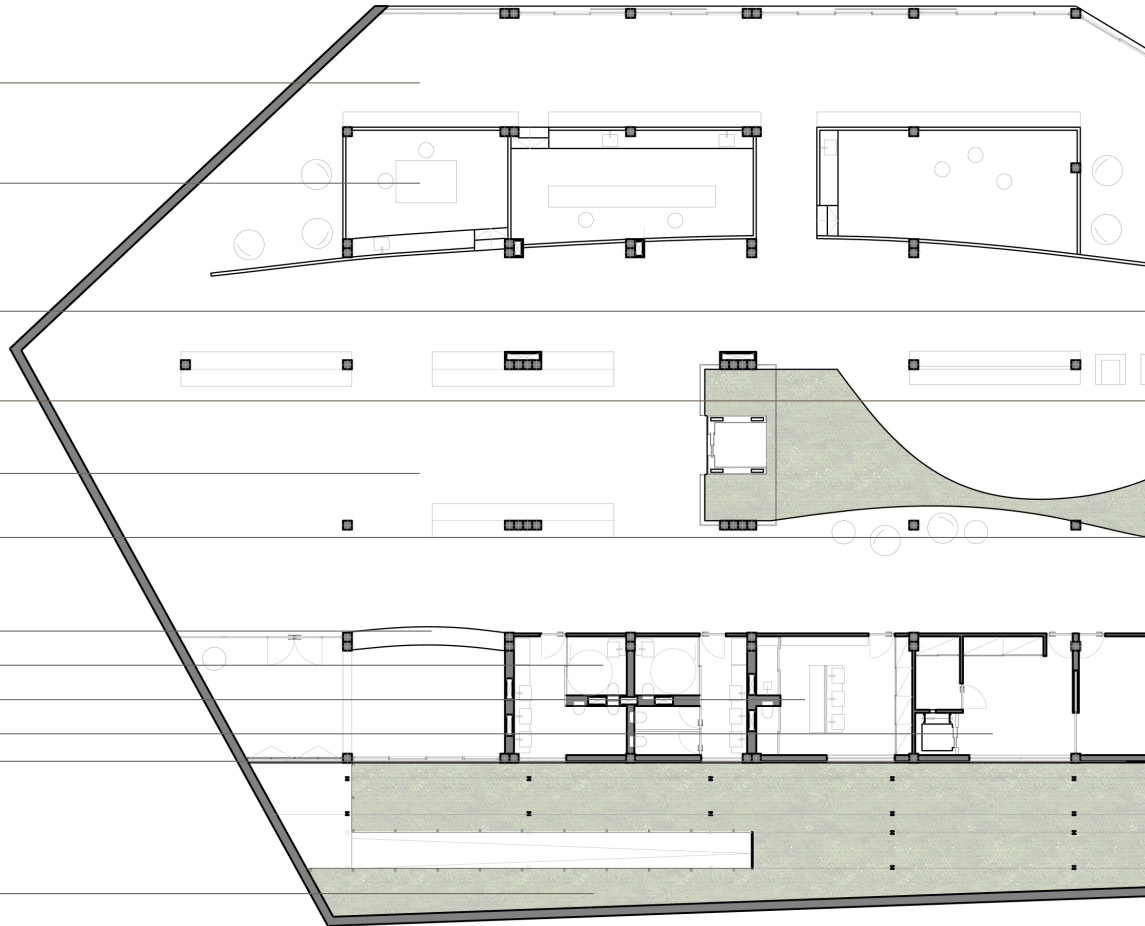
servicios

vestuarios

monta-cargas y maquinarias

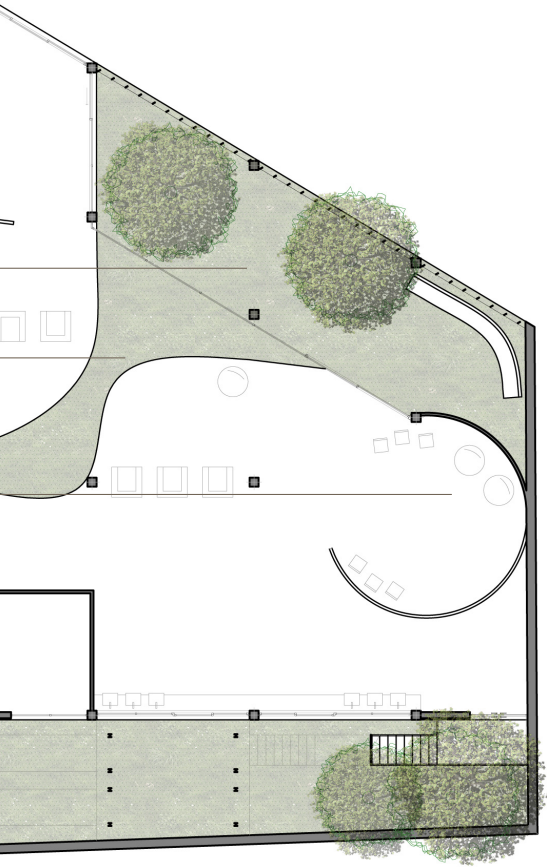
almacén

foso verde

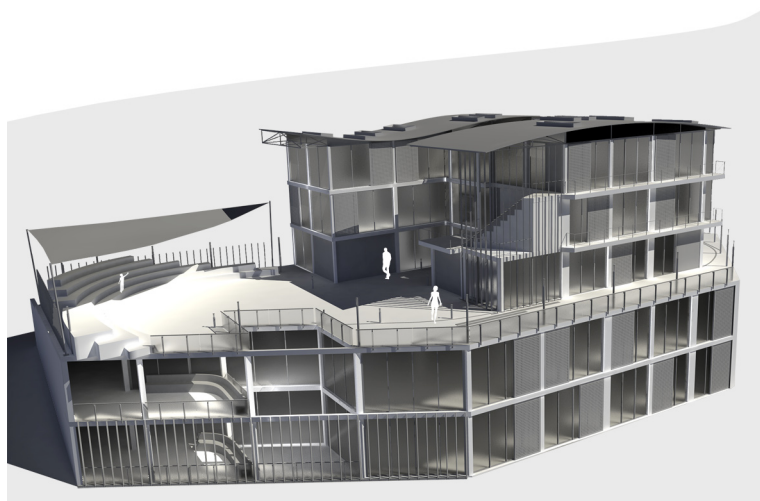


esc. 1/250

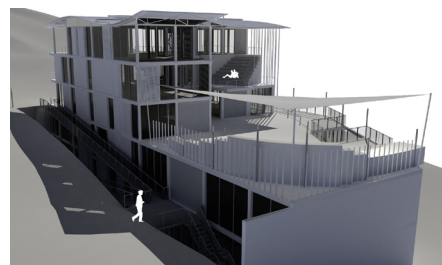




planta -2 | cota = -8 m



# Edificio principal | plantas superiores



espacio exploración musical

almacén

espacio interpretación al aire libre

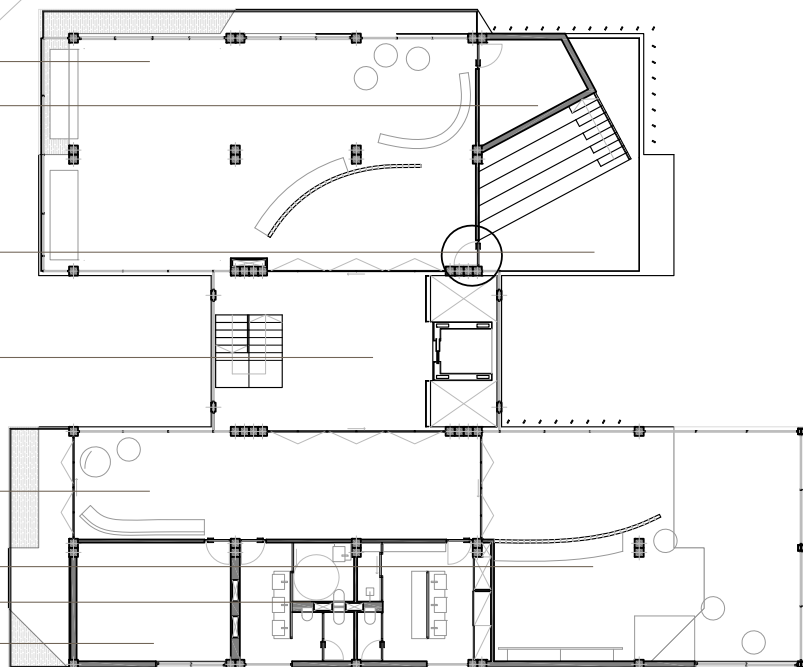
comunicación vertical

espacio de espera/ reunión

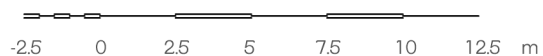
espacio de exploración danza

servicios/ vestuarios

almacén

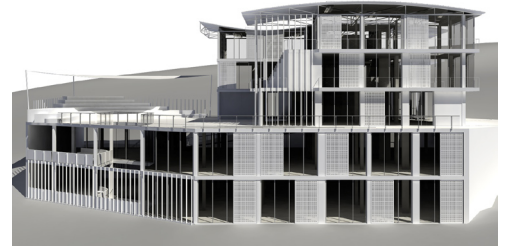


esc. 1/250



planta 1 | cota = 3.5 m





doble altura a espacio musical

espacio observación

graderío/ escalera

comunicación vertical

doble altura a espacio danza

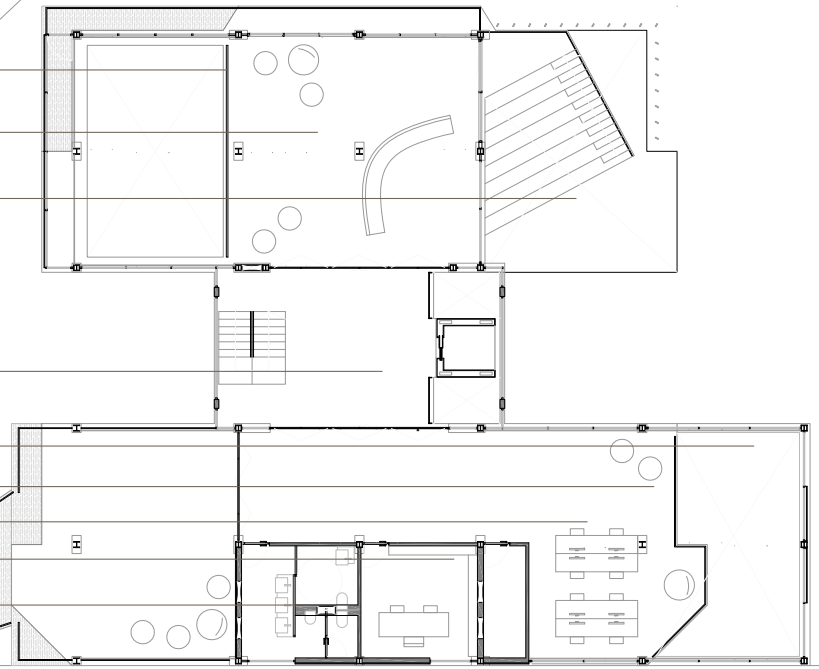
espacio observación

ordenadores

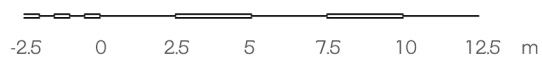
dirección

servicios/ vestuarios

rampa de conexión con  
la Soziedad Cruz de Malta



esc. 1/250



planta 2 | cota = 7 m

# Edificio principal | cortes

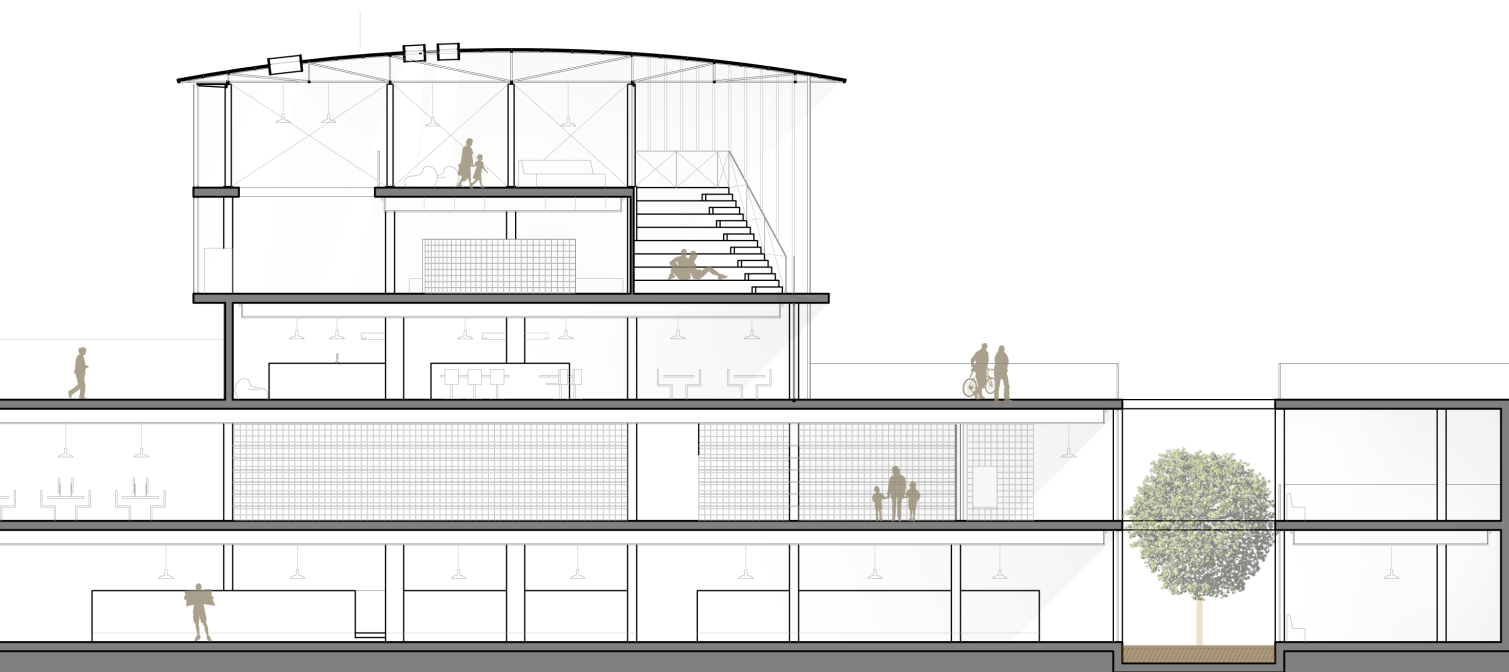


esc. 1/250

-2.5 0 2.5 5 7.5 10 12.5 m

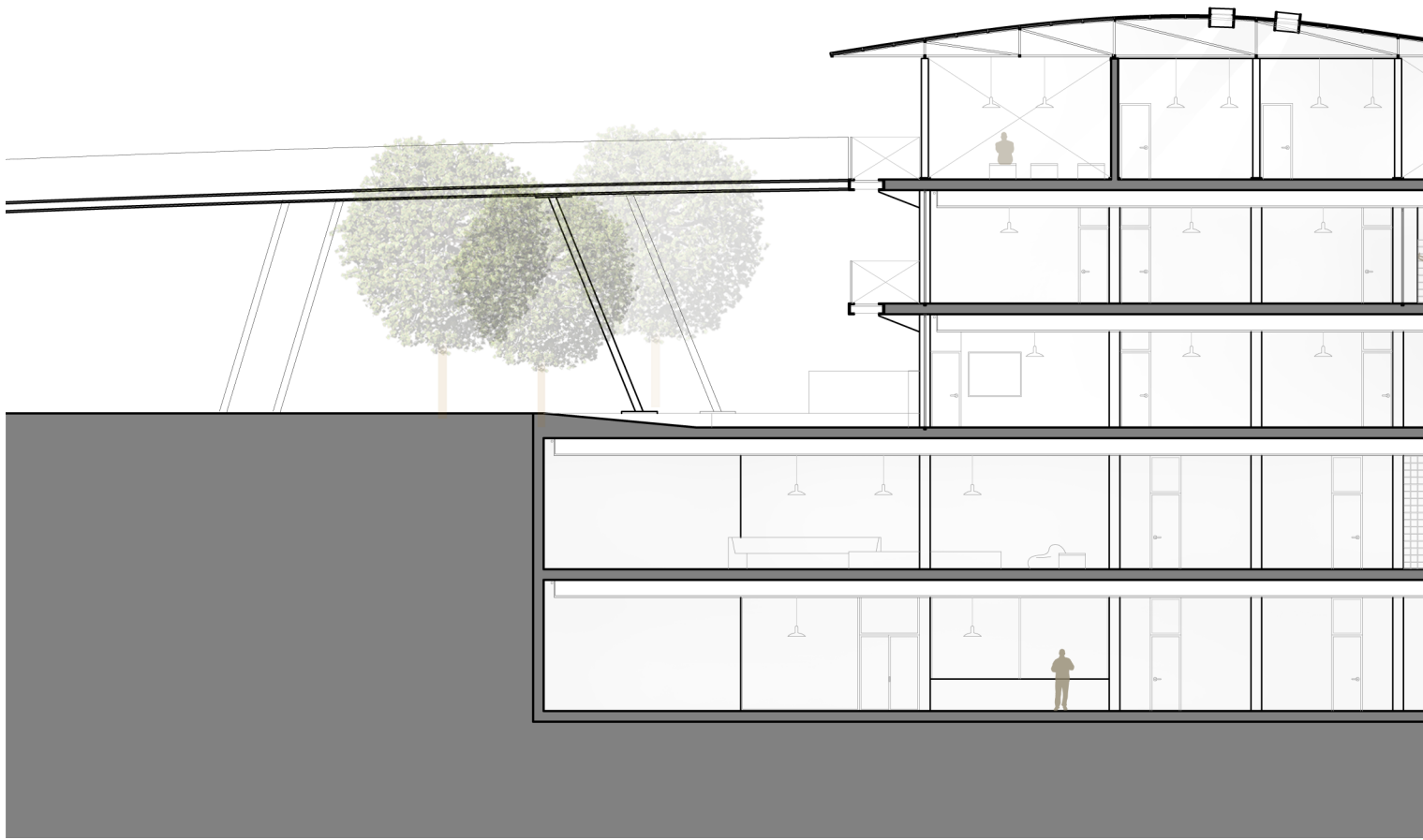
58

corte 11 | cota 0 = 1002 m

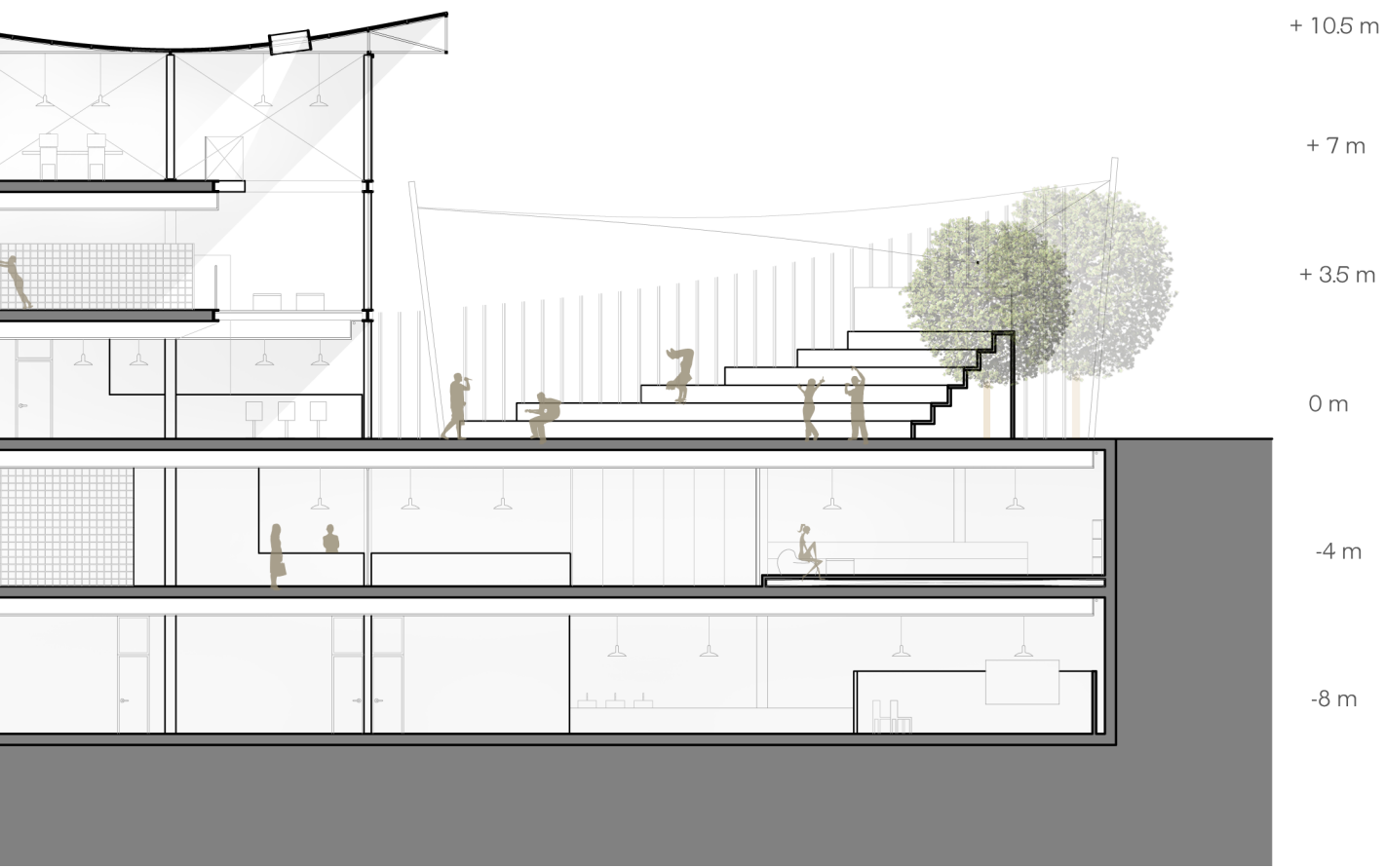


corte 22 | cota 0 = 1002 m

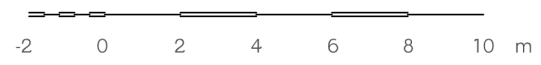
# Edificio principal | cortes



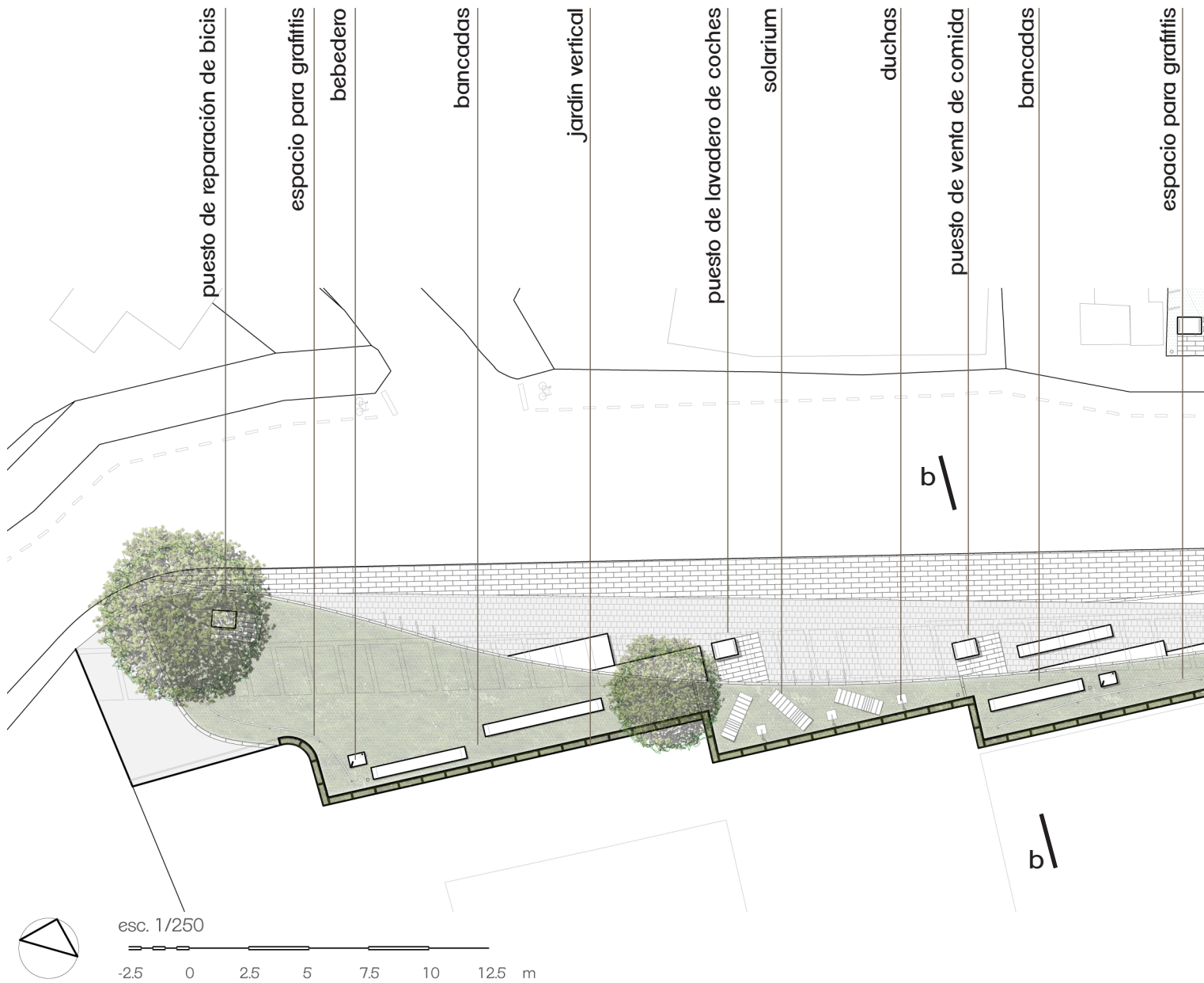
corte 33 | cota 0 = 1002 m

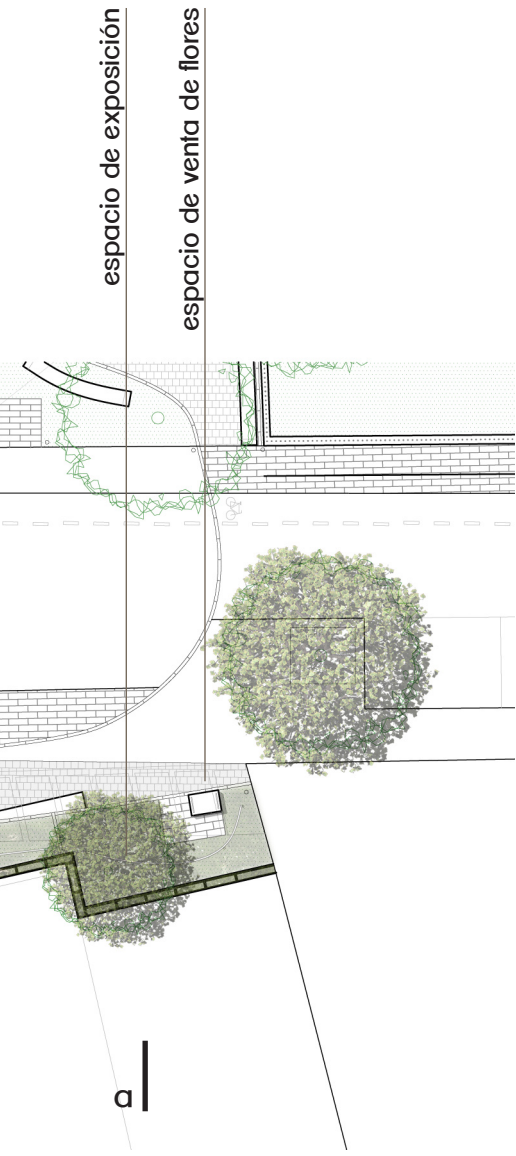


esc. 1/200

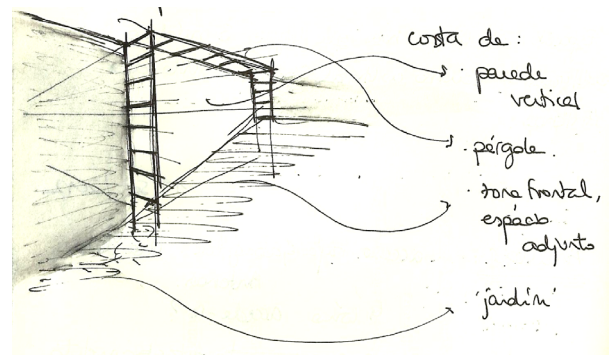
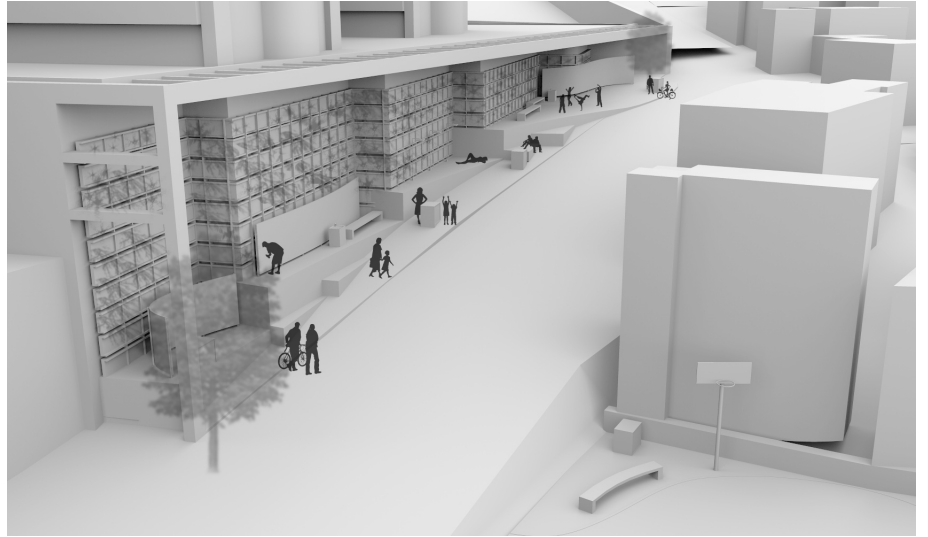


## 2.4. Jardín vertical

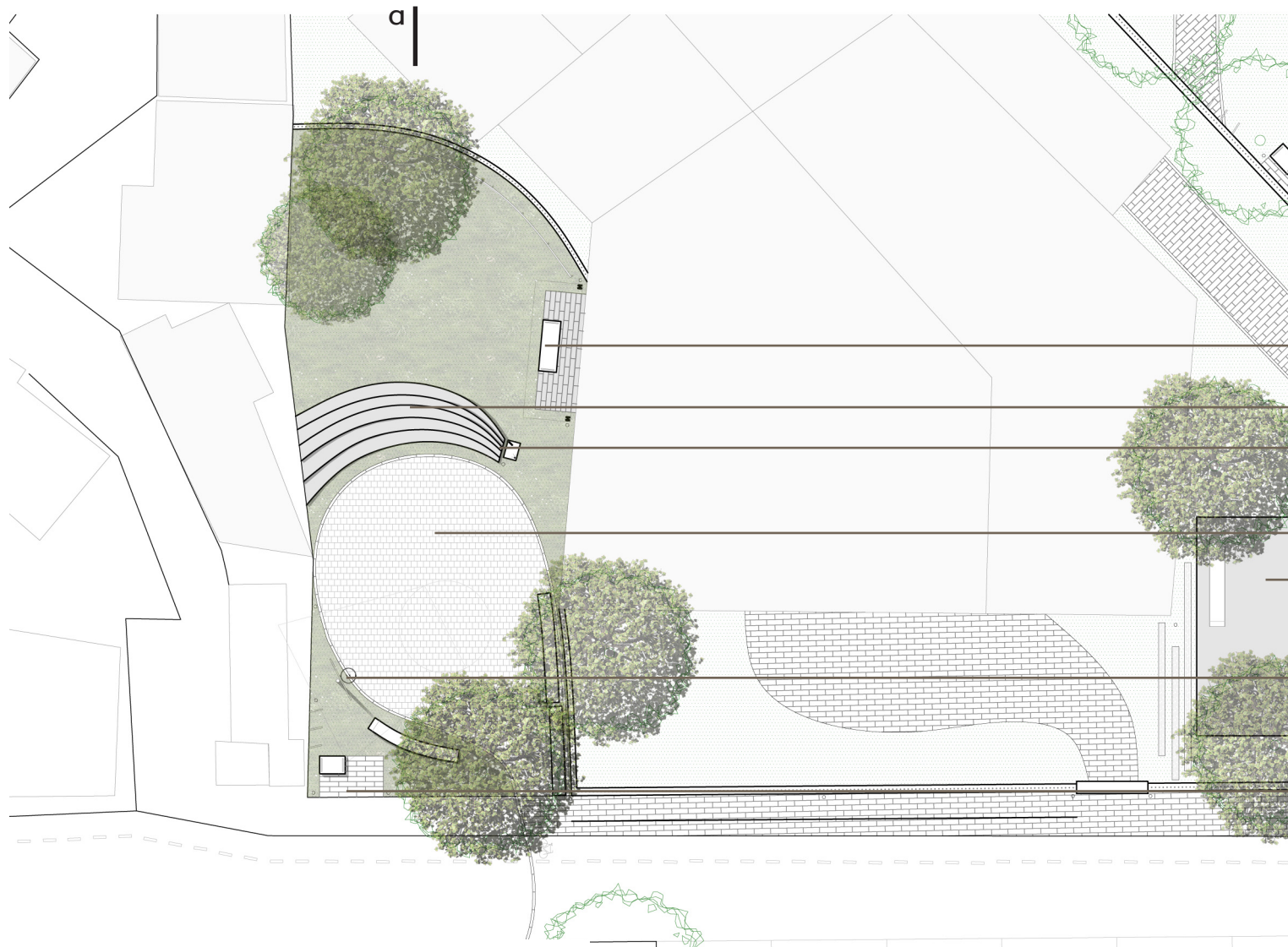




planta



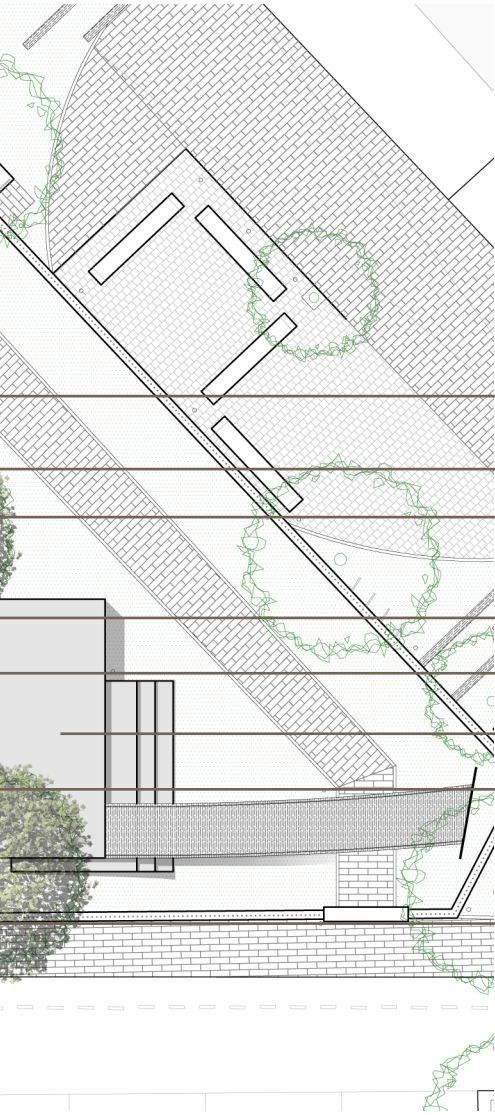
## 2.5. Espacio de entretenimiento



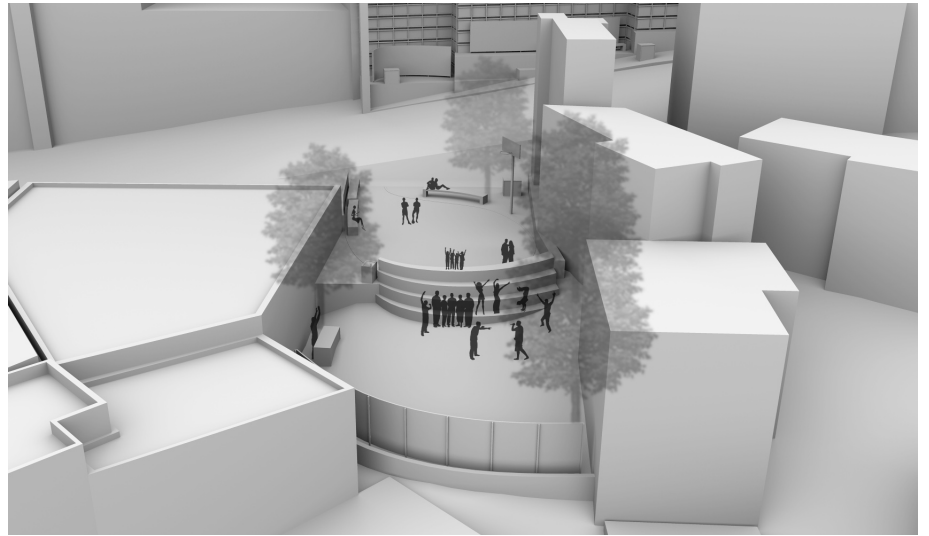
esc. 1/250

-2.5 0 2.5 5 7.5 10 12.5 m





planta



puesto de música/ dj

gradas

bebedero

espacio de juego/ batallas  
musicales/ danza

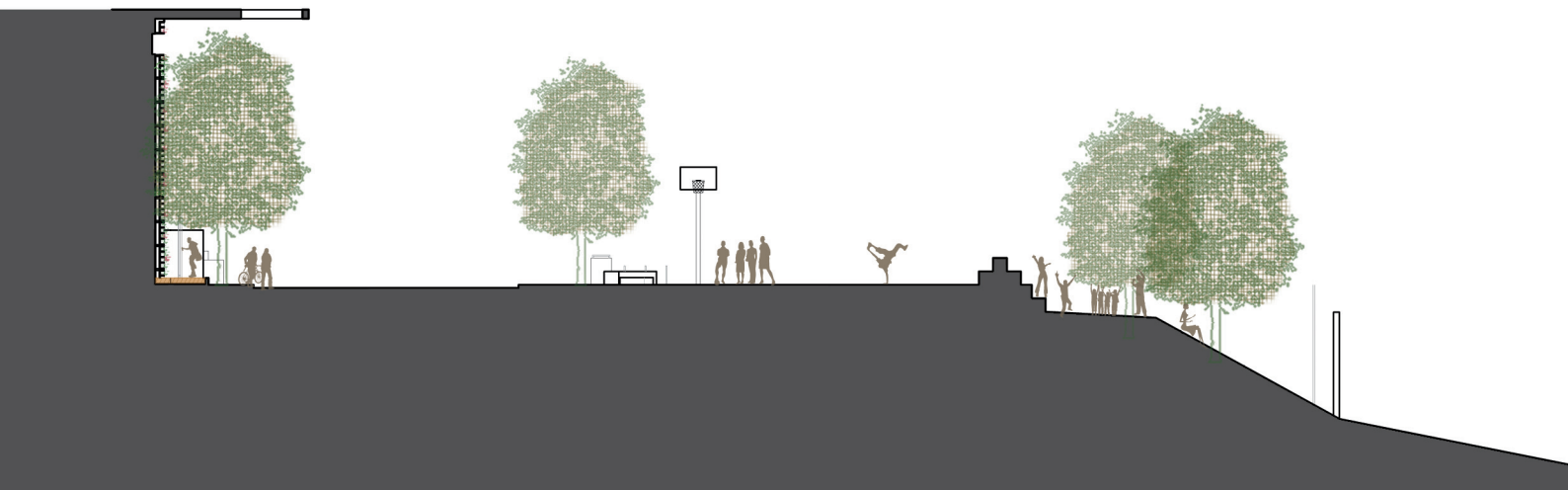
rampa de conexión

bancadas

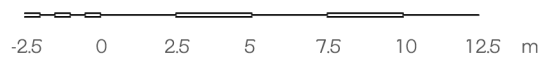
cesta de básquet

puesto de venta de comida

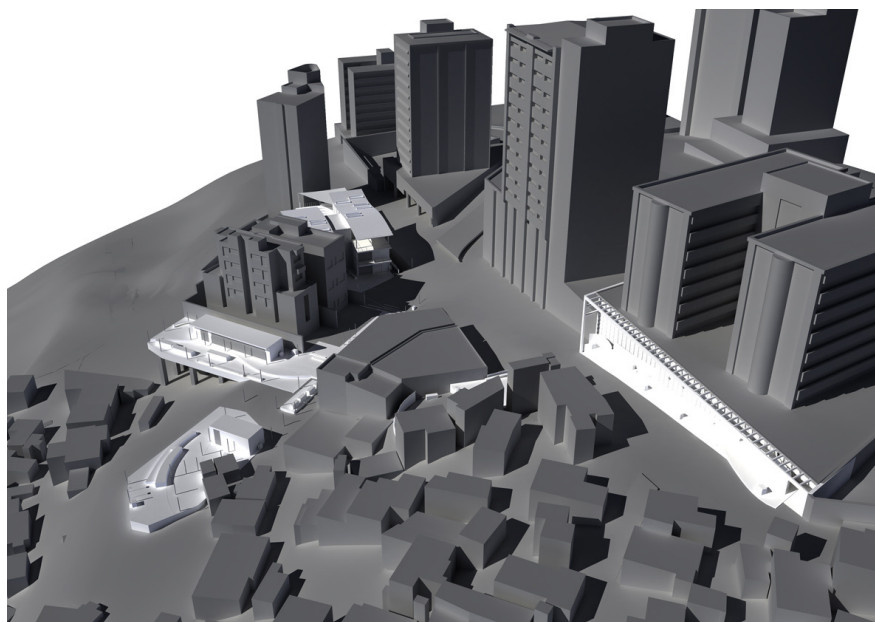
# Cortes espacio de entretenimiento/jardín vertical



esc. 1/250

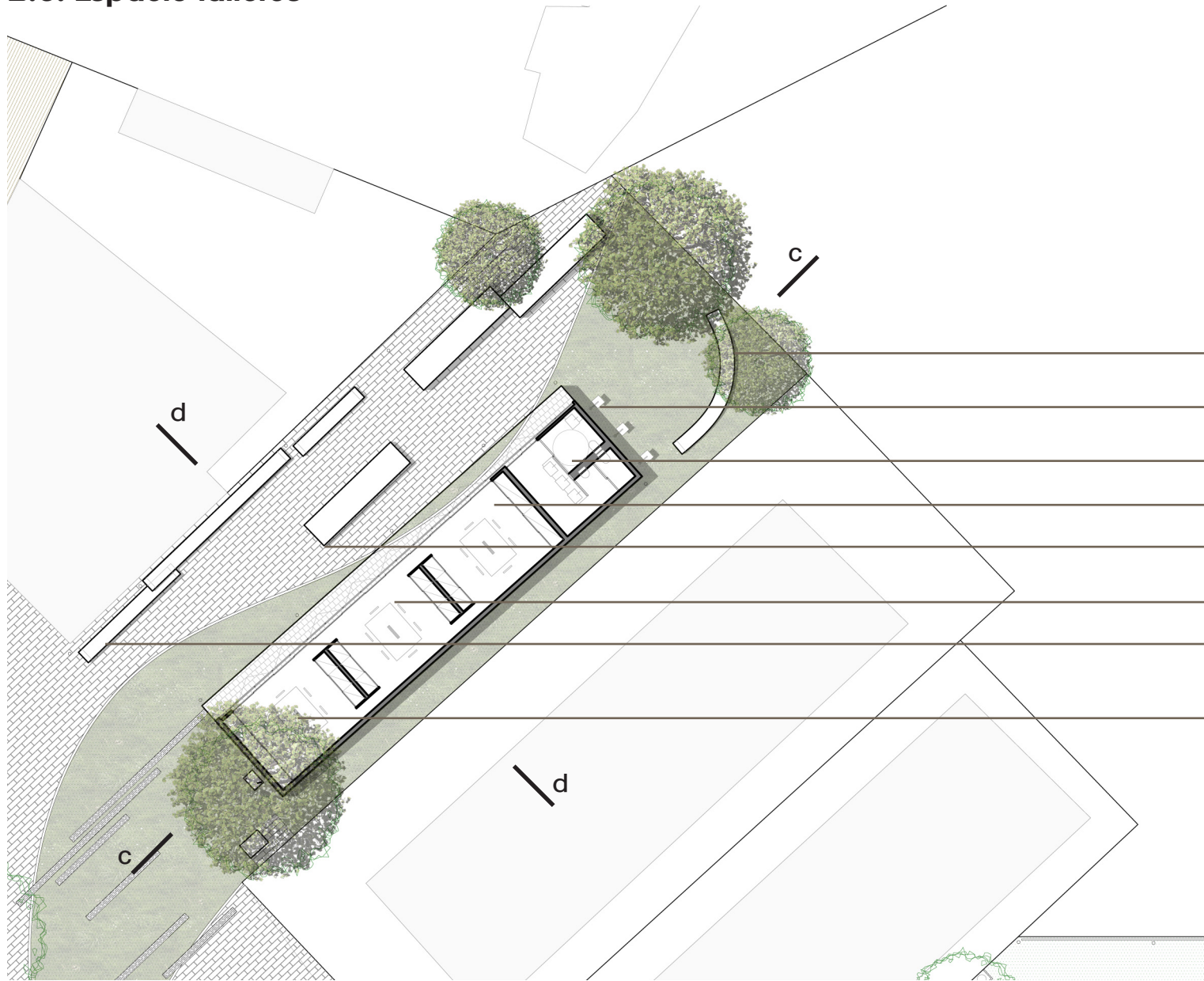


corte aa | cota 0 = 1002 m



corte bb | cota 0 = 1002 m

## 2.6. Espacio talleres



esc. 1/250

-2.5 0 2.5 5 7.5 10 12.5 m

planta

---

bancadas

---

duchas

---

servicios

---

taller de albañilería

---

bancos de trabajo exterior

---

taller de carpintería

---

bancadas

---

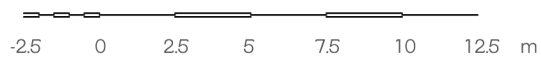
taller de cerrajería



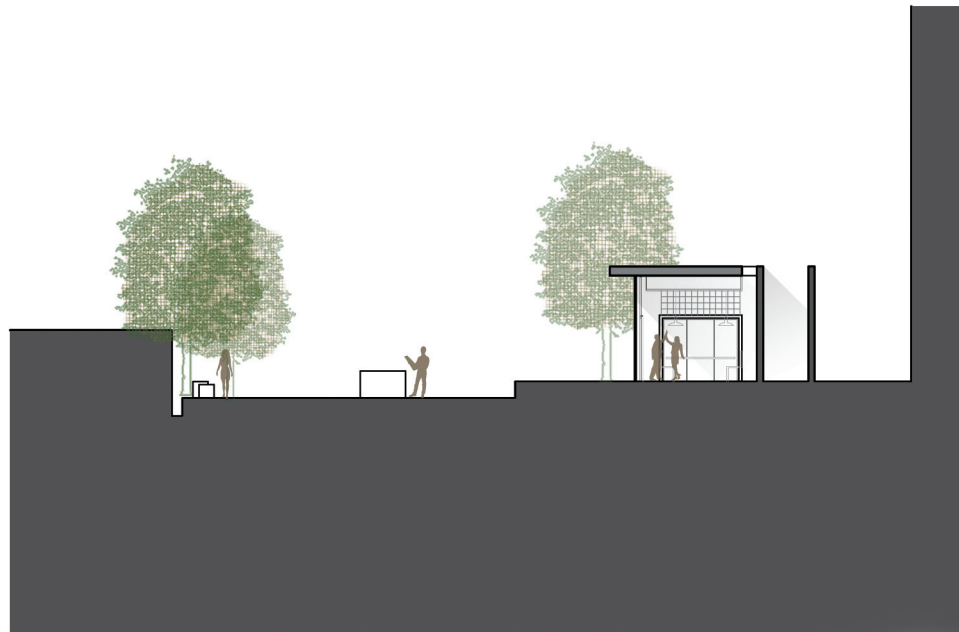
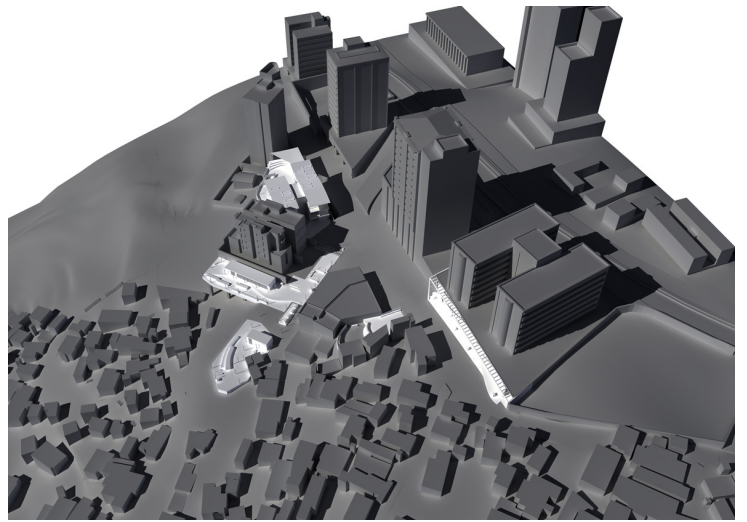
# Cortes espacio talleres



esc. 1/250

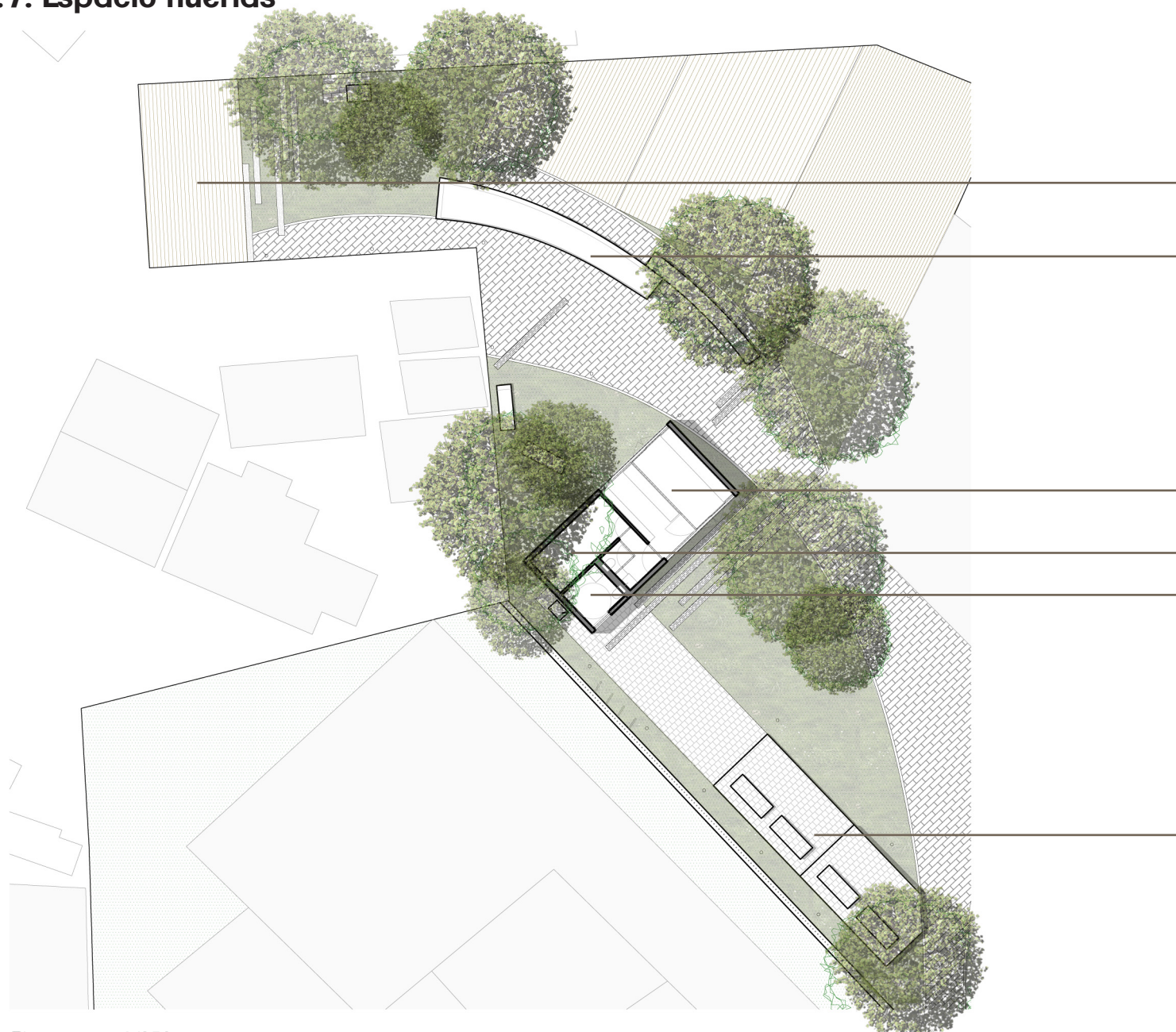


corte cc | cota 0 = 1002 m



corte dd | cota 0 = 1002 m

## 2.7. Espacio huertas



esc. 1/250





---

huertas

---

banco/ almacenaje



---

fienda

---

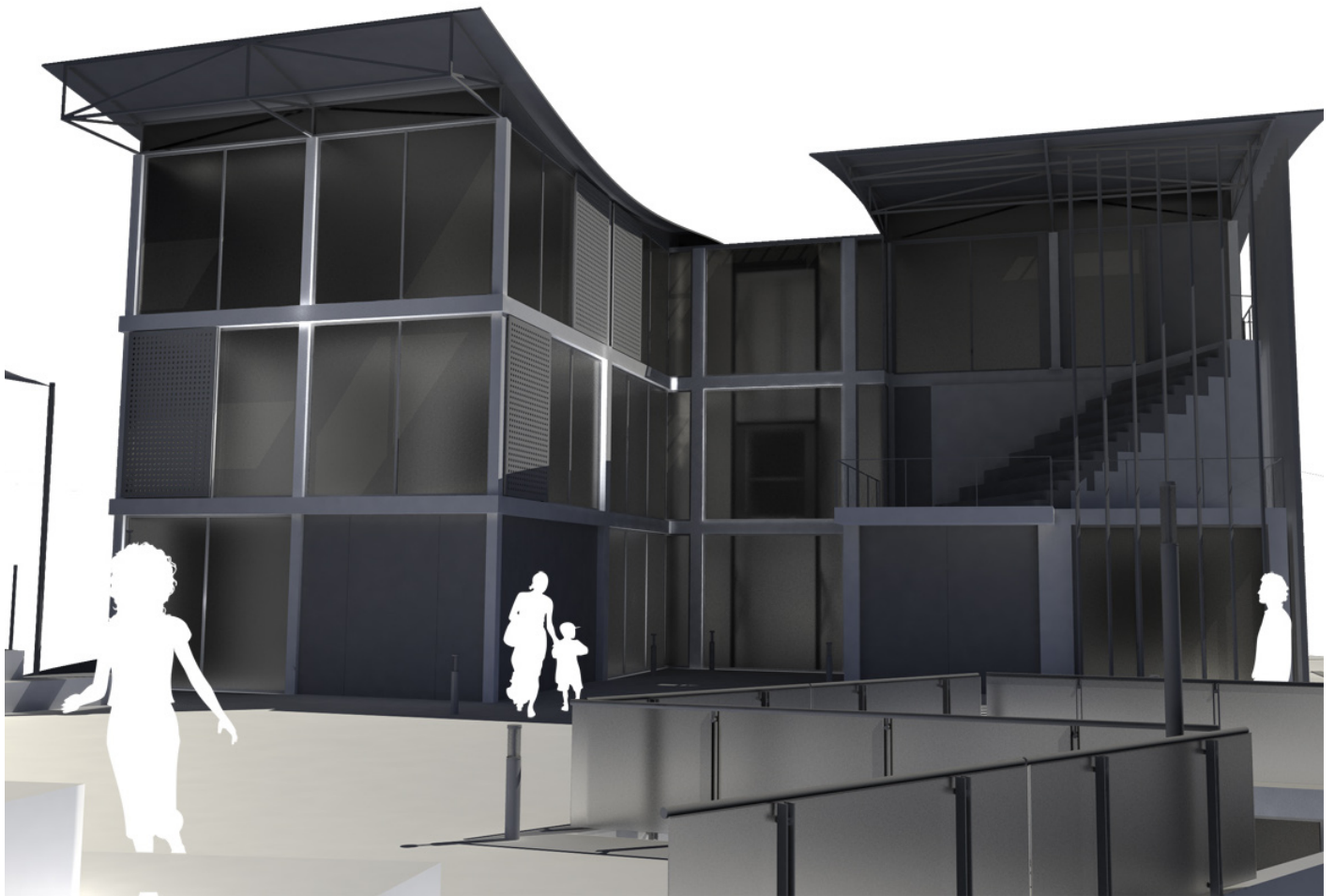
almacén/ instalaciones

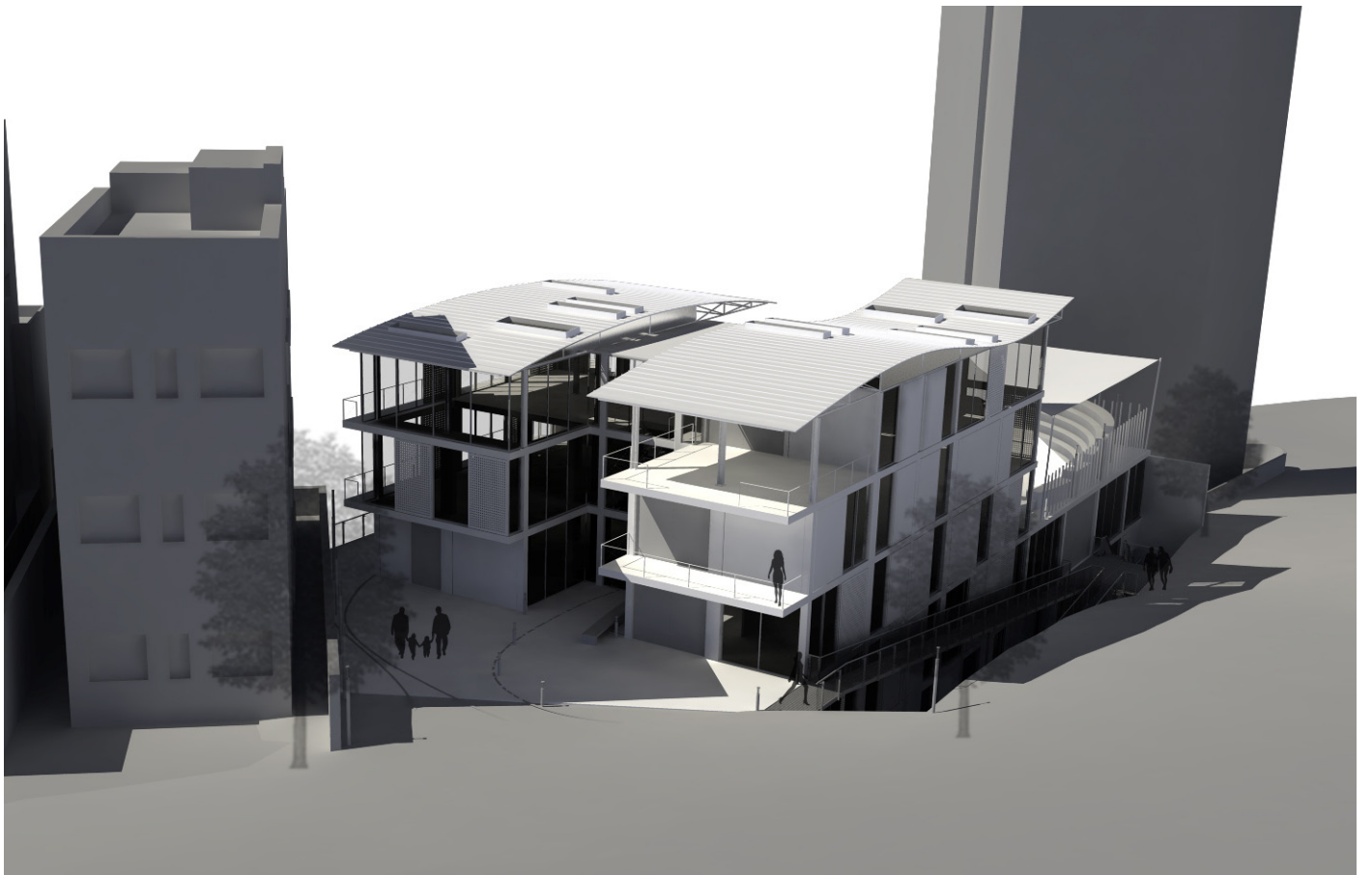
---

servicios

---

espacio mercado

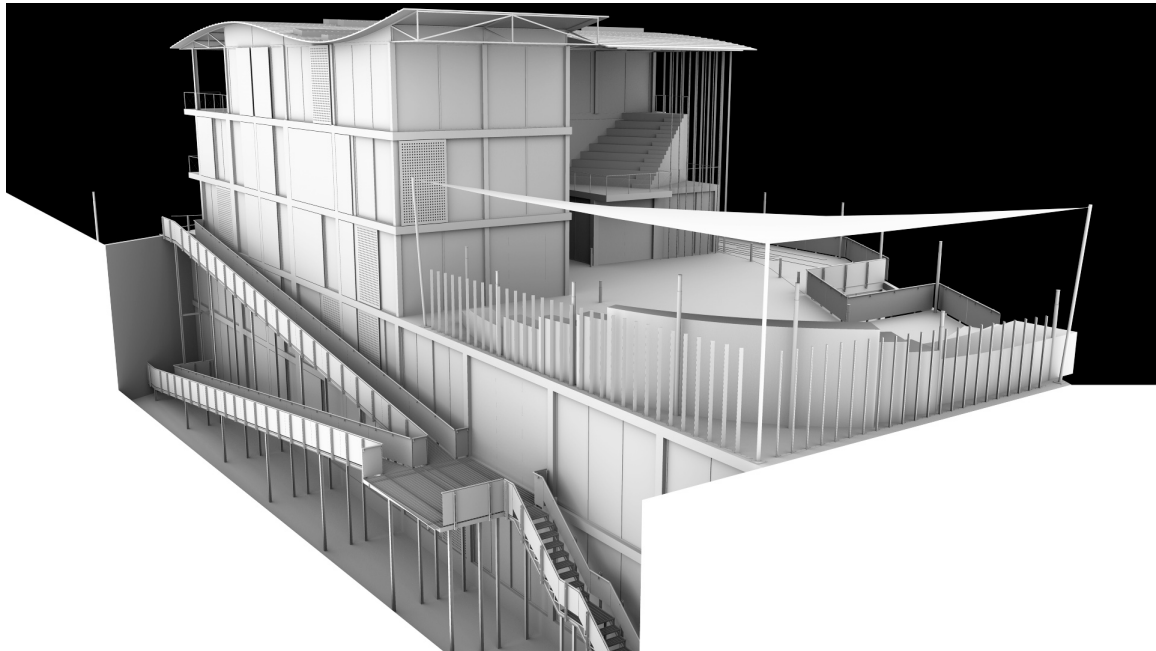




### 3. Memoria técnica

### 3.1. Construcción

Como hemos visto anteriormente, existen partes del edificio principal que ya están construidas, puesto que encontrabamos la estructura hecha parcialmente. En el proyecto se han añadido partes a esta estructura, y a su vez construido dos edificios más. Vamos a describir estos procesos.



### 3.1.1. Cimentación

Como ya hemos visto, parte de la estructura del proyecto está ya construida, con lo cual, vamos a describir el sistema de cimentación de dicha estructura.

#### MOVIMIENTO DE TIERRAS.

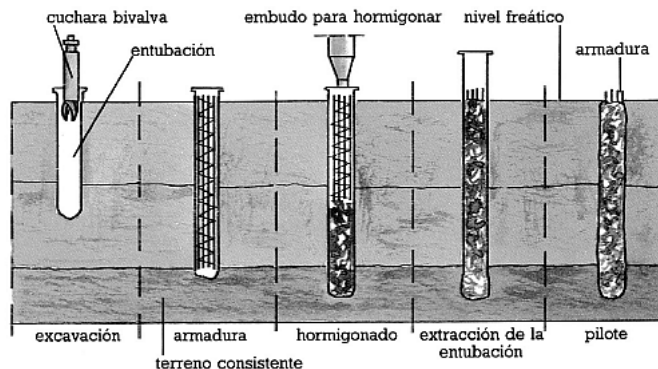
Se realiza un estudio geotécnico del terreno de la parcela. Este estudio nos ofrece información cuantificada sobre las características del terreno en relación con la intervención y el entorno. Con la información, se procede al análisis y dimensionado de los cimientos.

Una vez obtenidos los resultados del estudio geotécnico: Se procede a la preparación del terreno y el movimiento de tierras, se realizan trabajos de limpieza y explanación del solar y se deja apto para el replanteo y la posterior construcción. Durante la ejecución de los trabajos, se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado y evitar efectos de inestabilidad de taludes, deslizamiento ocasionado por el descalce a pie de la excavación, erosiones locales, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras y la conservación de la humedad natural del terreno.

#### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Todos los edificios están ubicados bajo rasante. La cimentación de ambas intervenciones se resuelve con pilotes in situ debido a las irregularidades del terreno y a la fragilidad de las capas superiores de éste. Los muros de contención del terreno y los de sótano se resuelven mediante muros de hormigón conectados con la losa de cimentación que se construye sobre los pilotes.

El hormigón empleado para la construcción de la losa y los muros contendrá aditivos hidrofugantes, que lo hagan más resistente a los ataques y filtraciones del agua del terreno. Destacar que los paños del muro se hormigonarán de manera alterna. Las juntas de retracción se tratarán con bandas elastoméricas.



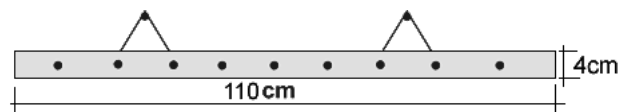
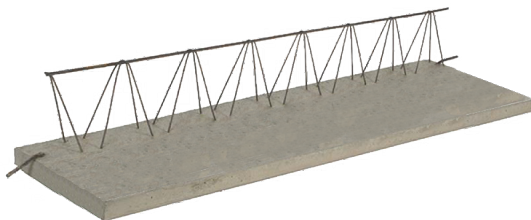
### 3.1.2. Elementos estructurales horizontales

Como ya hemos visto, parte de la estructura del proyecto está ya construida, con lo cual, vamos a describir el sistema de elementos estructurales horizontales de dicha estructura. Los forjados usados en la estructura están compuestos por los llamados 'paineis treliçados', que podría considerarse un panel prefabricado de semi-viguetas, normalmente aligerado.

El panel consiste en una vigueta prefabricada de 25 cm de anchura y armadura enrejada de varias alturas. Permiten la distribución de armaduras positivas y negativas en las dos direcciones, lo que posibilita la distribución de cualquier tipo de construcciones sobre el forjado.

El panel no necesita de revestimiento, puesto que su acabado inferior es en hormigón aparente. En este caso los paneles son fabricados en medidas de 110 cm de anchura y altura de 25 cm. Llevan incorporada en sí la armadura positiva necesaria y dos armaduras de vigueta. El forjado resultante queda acabado y formando un forjado macizo. No precisa de encofrados de madera y agiliza el proceso constructivo. Permite la distribución de armadura positiva y no necesita revestimiento.

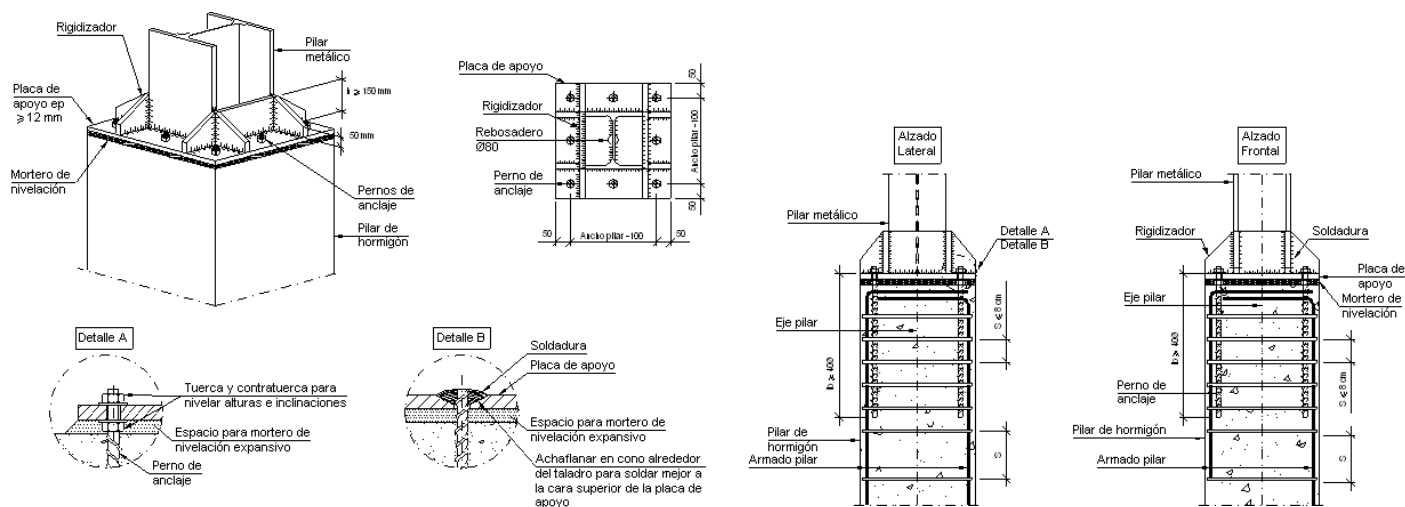
El panel de 110 permite vencer vanos de hasta 12 metros y se integra perfectamente en el ambiente de hormigón visto.



### 3.1.3. Elementos estructurales verticales

La parte de la estructura que está ya realizada, está formada por pilares de hormigón armado, cuadrados y rectangulares, y pequeños muretes de hormigón armado alrededor de la caja de comunicación vertical.

La construcción nueva se realizará mediante la continuación de unos pilares metálicos, en los ejes de los pilares de hormigón armado anteriores. Esta decisión se toma por mostrar una ligereza en la nueva construcción, frente al brutalismo de la estructura anterior, y también para la clara distinción de lo que es construcción nueva de lo que ya se encontraba allí.





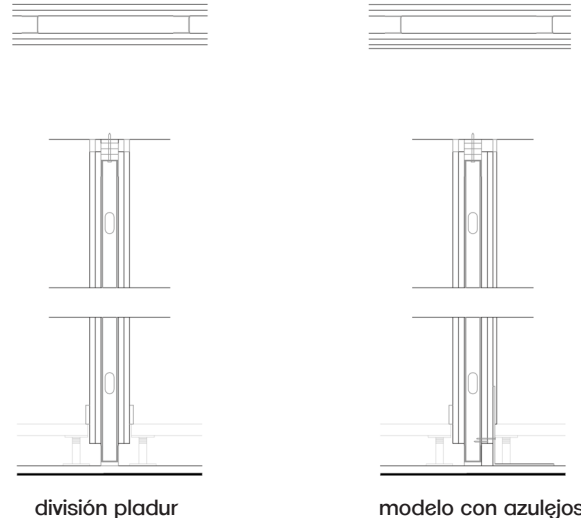
### 3.1.4. Compartimentación interior

Los elementos utilizados son los tabiques PLADUR METAL y la utilización de una tipología clásica y característica de la arquitectura brasileña, el COBOGÓ.

PLADUR METAL se caracteriza por su agilidad de montaje, su reducido peso que llega a ser menos de un tercio del sistema tradicional para las mismas características técnicas, su calidad de obra seca que permite una mayor celeridad en su decoración y por tanto de la habitabilidad del local, la obtención de una mayor superficie útil, su facilidad de incorporar en su interior todo tipo de instalaciones sin precisar rozas y su calidad de terminación con superficies perfectamente planas y lisas que son un soporte ideal para cualquier tipo de decoración. Las prestaciones estéticas y técnicas (tanto acústicas, de incendios y de capacidad de absorción de instalaciones) son verdaderamente exigentes.

#### Modelo:1 06/600 (46) GD-LV (PLADUR)

Los tabiques Pladur metal, están formados por una estructuras de perfiles metálicos de chapa de acero galvanizada 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos y canales (elementos horizontales) a cada lado de la cual se atornillan por medio de tornillos autorroscantes dos placas de yeso laminado pladur de 15 mm de espesor, dando un ancho total del tabique de 106 mm. En el caso de los baños se le añade un alicatado de azulejos. Parte proporcional de pastas, tornillerías y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo. Acabados en blanco. Con el tratamiento de juntas entre placas, tanto planas, como de rincón o esquina y de las uniones con los demás sistemas, quedará el tabique totalmente terminado.



división pladur

modelo con azulejos

## COBOGÓ

Es el nombre que se da a los elementos vaciados que forman una serie de tramas y figuras. Se usa para evitar principalmente el exceso de calor de un ambiente iluminado, permitiendo el paso de luz y ventilación. Se utilizó en los años 20 especialmente, con la intención de mantener la privacidad sin comprometer la luminosidad y la visibilidad de dentro hacia fuera de la intervención. Son bastante utilizados, pues permiten un quiebro en la incidencia solar directa y un mejor aprovechamiento de la ventilación natural. En este caso se usan elementos cerámicos esmaltados. En este caso se usan los productos de la línea Atoll de Solarium, que tienen unas medidas de 40x40x6 cm, en color blanco.



### 3.1.5. Pavimentación

Se recurre a un pavimento continuo con acabado a base de resina epoxi de dos componentes, exento de solventes de la casa ISOCRON. ISOCRON 1000 se caracteriza por su gran dureza y resistencia a la abrasión, al mismo tiempo que posee una magnífica adherencia al sustrato después del curado completo.

La fuerza de unión al hormigón es mayor que la fuerza de tracción de éste, por lo que la rotura del hormigón tendría lugar antes que la desunión. Tiene también una gran resistencia a los agentes químicos.

Datos técnicos:

Peso específico: 1,4 gr / cm<sup>3</sup> aprox.

Proporción de mezcla: 4:1 partes por peso

Resistencia compresión/flexión/tracción: >60/>25/>30 Mpa

Resistencia a la abrasión: 1000 ciclos < 110 mg

Color: Blanco

La superficie a recubrir debe estar estructuralmente sana, seca y exenta de polvo, grasa y otros elementos contaminantes que puedan impedir una óptima unión. Incluso podría ser necesario preparar previamente la superficie mediante chorro de arena. ISOCRON 1000 se suministra dividido en dos componentes (componente A = resina, componente B = endurecedor) de acuerdo con la proporción de la mezcla, que se realiza de la siguiente manera:

1. Verter por completo el componente B en el componente A.
2. Mezclar totalmente ambos componentes con un mezclador eléctrico a baja velocidad hasta que la mezcla sea homogénea.
3. Inmediatamente después de haber mezclado los componentes A y B, se puede obtener el recubrimiento o el mortero autonivelante añadiendo los ingredientes apropiados, como arena de sílice.
4. Una vez mezclado por completo, verter el material y extenderlo con llana, espátula o enjugador de goma.

## ESPACIO PÚBLICO

En el espacio público se puede distinguir 3 tipos de tratamientos superficiales: acabado de resina epoxi, acabado vegetal y acabado con pavimento portugués.

Se recurre a un pavimento continuo con acabado a base de resina epoxi de dos componentes para realizar imprimaciones de la casa ISOCRON para el área peatonal exterior. ISOCRON NIVELLO se caracteriza por ser permeable al vapor de agua, impermeable al vapor de agua, y al mismo tiempo poseer una gran resistencia a la abrasión.

Es un mortero autonivelante indicado para su aplicación con un espesor de 3 a 7 mm, en soportes y hormigón.

Datos técnicos:

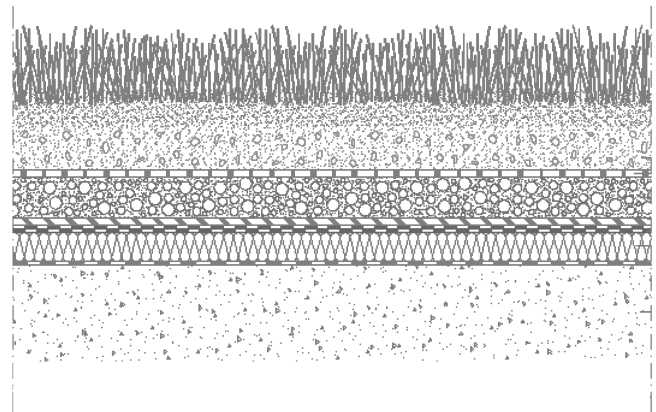
Densidad: 2,1 gr / cm<sup>3</sup> aprox.

Proporción de mezcla: 2,33 (componente A) : 1,72 (componente B): 20,95 kg de carga (componente C).

Resistencia compresión: 45 N/mm<sup>2</sup>

Resistencia a flexotracción: 1,5 N/mm<sup>2</sup>

Color: Gris



Preparación de la superficie: La superficie a recubrir debe estar estructuralmente sana, seca y exenta de polvo, grasa y otros elementos contaminantes que puedan impedir una óptima unión. Incluso podría ser necesario preparar previamente la superficie mediante chorro de arena. ISOCRON NIVELLO se suministra dividido en tres componentes (componente A= resina, componente B = endurecedor, componente C = carga) de acuerdo con la proporción de la mezcla, que se realiza con los siguientes pasos:

1. Verter por completo el componente B en el componente A. La temperatura de los materiales ha de ser e 10 °C.
2. Mezclar totalmente ambos componentes con un mezclador hasta obtener un líquido de aspecto lechoso.
3. Añadir la carga lentamente y continuar mezclando a alta velocidad durante por lo menos 5 minutos hasta obtener una buena capacidad de nivelación.

El acabado vegetal se compone de pintura bituminosa, barrera de vapor, aislante térmico lámina impermeable, capa de drenaje, geotextil, capa de arena, estabilizador de suelos, manto de tierra vegetal y plantas.

El acabado de pavimento portugués se realiza sobre una base de hormigón.



### 3.1.6. Falso techo

Se utiliza falso techo tanto en la estación como en el hotel aprovechándolo para el paso de instalaciones y la colocación de luminarias. Se escoge PLADUR TR. Son placas Pladur de 13 mm recortadas para su incorporación en los techos registrables. La placa TR vinílica lleva un revestimiento vinílico de color blanco.

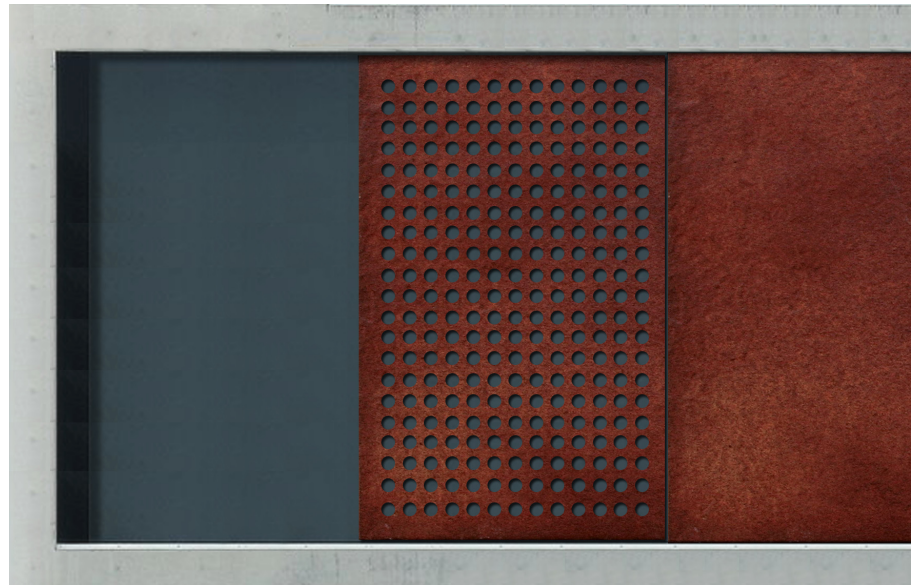
Están especialmente indicadas en falsos techos registrables y para aquellas zonas donde se requiera un mantenimiento continuado, una luminosidad exigente y un alto nivel de limpieza e higiene. El modelo utilizado es TR vinílica  $\Omega$  de 595 x 595 x 13 mm.



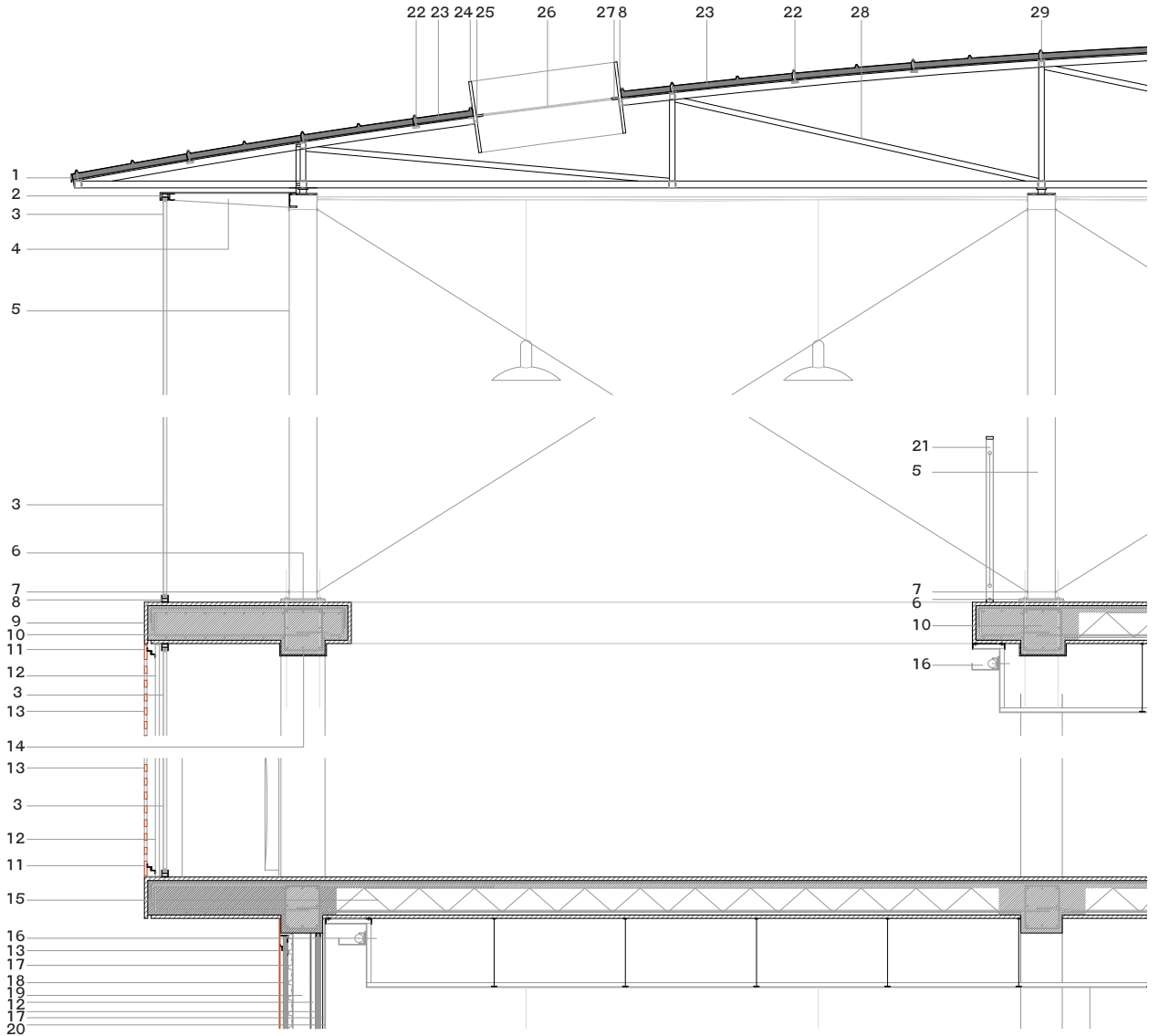
### 3.1.7. Cerramiento y envolvente

El cerramiento se resuelve con paños de vidrio con acceso al exterior y con cerramiento de hormigón. Estos van a estar cubiertos por placas de acero corten. Se escoge este elemento por representar la brutidad de la zona de manera elegante, y por tener un color que recuerda a la construcción de la zona. El color tierra referencia a las raíces que la gente tiene en el lugar.

En la tienda y el edificio de talleres, se usan los muros de hormigón armado propios de la estructura con un cerramiento también de acero corten y vidrio en los accesos.

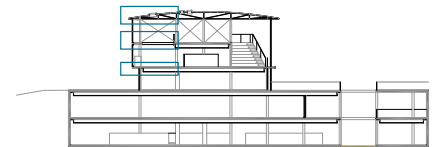
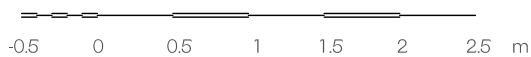


### 3.1.8. Detalles constructivos

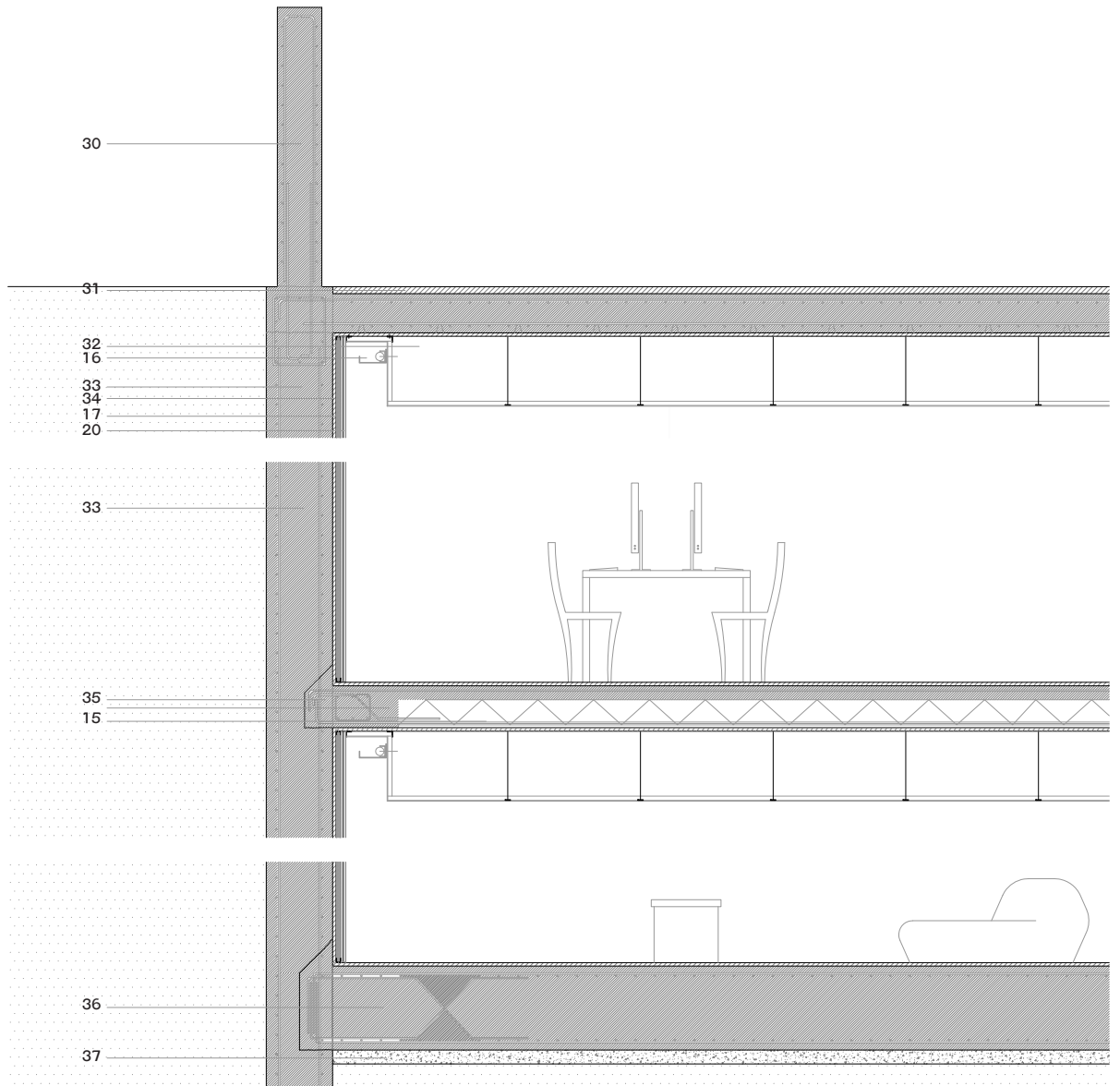


1. goterón 2. chapa para cubierta inferior + goterón 3. carpintería de vidrio doble 4 + 4 4. ménsula de soporte para cubierta inferior 5. pilar metálico 6. chapa unión pilar metálico-HR 7. fijación cortaviento 8. chapa protección 9. recubrimiento exterior hormigón epoxi 10. estructura HR (suposición) 11. perfiles en L fijación chapa acero corten 12. basidor interior 13. chapa acero corten 14. viga HR (suposición) 15. forjado 'panel trellizado' 16. luminaria 17. aislamiento térmico 4 cm 18. chapa grecada de soporte 19. cámara de aire 20. interior de pladur doble + enlucido acabado blanco 21. barandilla metálica 22. pieza sujeción cubierta 23. panel sandwich de cubierta 24. caja de lucernario en acero corten 25. perfil L de sujeción 26. vidrio de seguridad lucernario 27. carpintería vidrio lucernario 28. cercha metálica 29. cercha metálica perpendicular

esc. 1/50

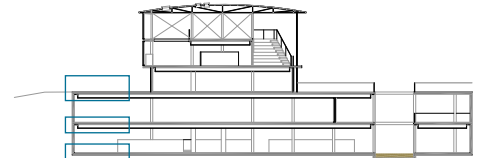
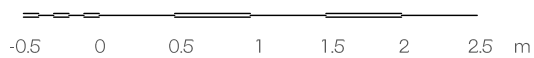


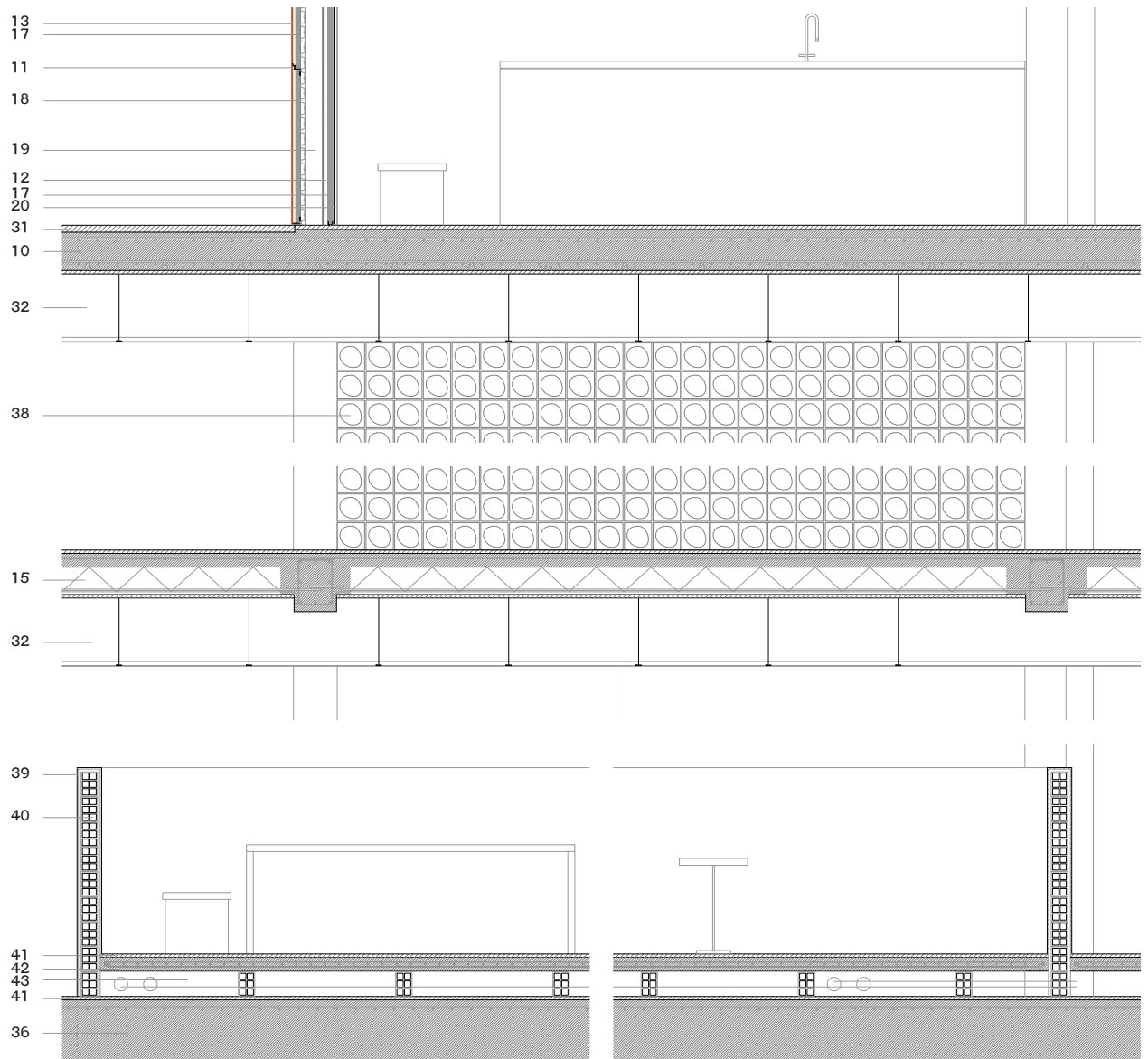




**15.** forjado 'panel treliçado' **16.** luminaria **17.** aislamiento térmico 4 cm **20.** interior de pladur doble + enlucido acabado blanco **30.** murete separación HR **31.** pavimento exterior hormigón epoxi **32.** falso techo de pladur **33.** muro pantalla (suposición) **34.** enfoscado interior de nivelación **35.** unión forjado a muro pantalla **36.** losa de cimentación inferior **37.** hormigón de limpieza

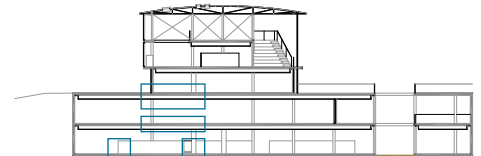
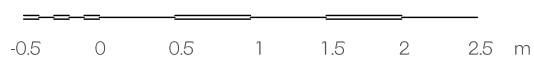
esc. 1/50

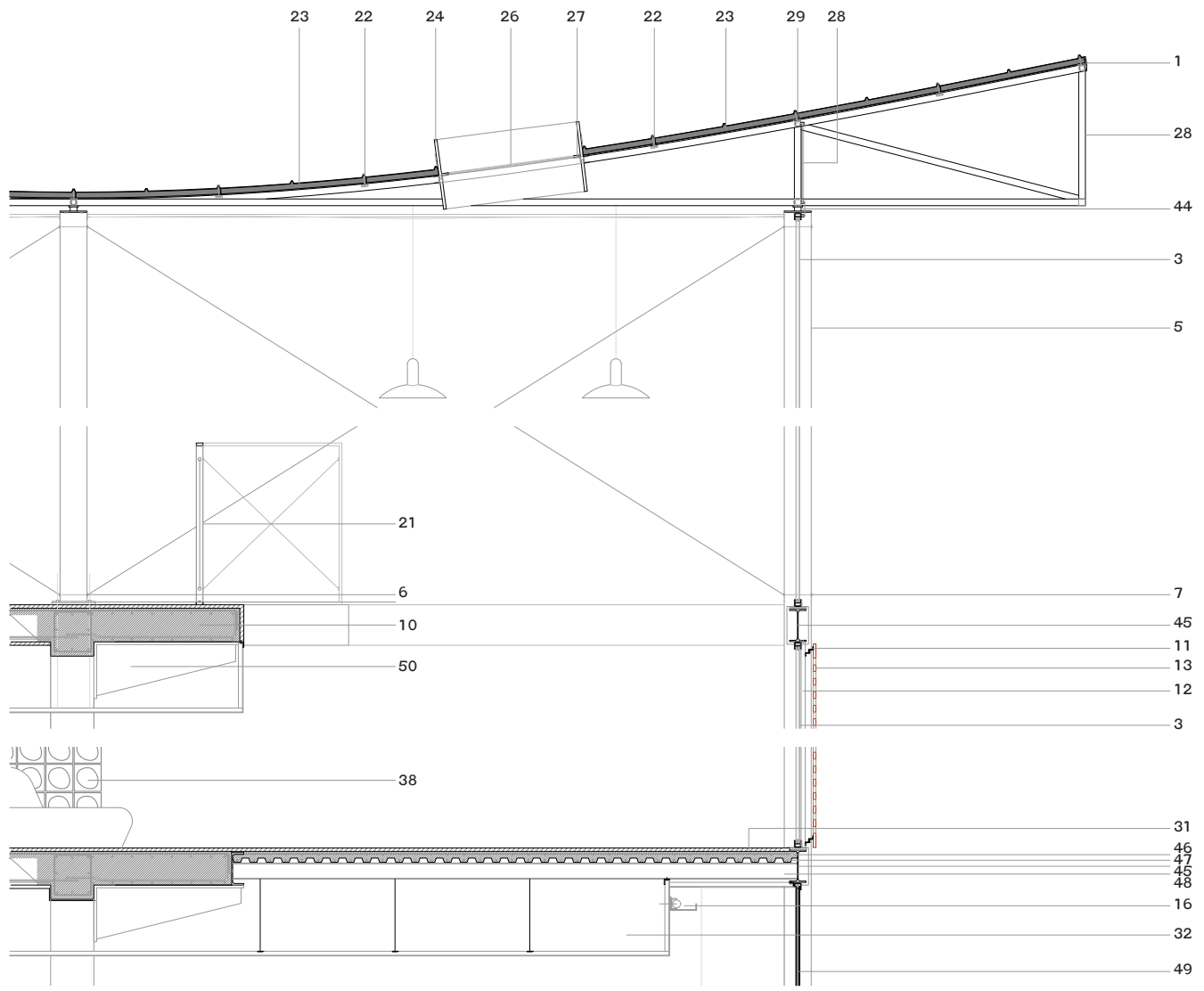




10. estructura HA (suposición) 11. perfiles en L fijación chapa acero corten 12. bastidor interior 13. chapa acero corten 5. forjado 'panel treliçado' 17. aislamiento térmico 4 cm 18. chapa grecada de soporte 19. cámara de aire 20. interior de pladur doble + enlucido acabado blanco 31. pavimento hormigón epoxi exterior 32. falso techo 36. losa inferior de cimentación 38. muro cobogó 39. enfoscado + acabado interior 40. murete de ladrillo de hueco doble 41. pavimento interior hormigón epoxi 42. losa suelo elevado 43. paso de instalaciones

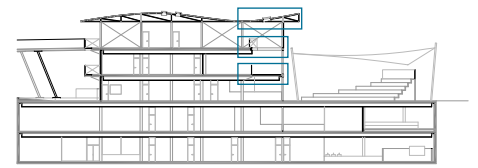
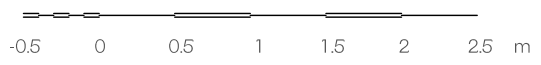
esc. 1/50

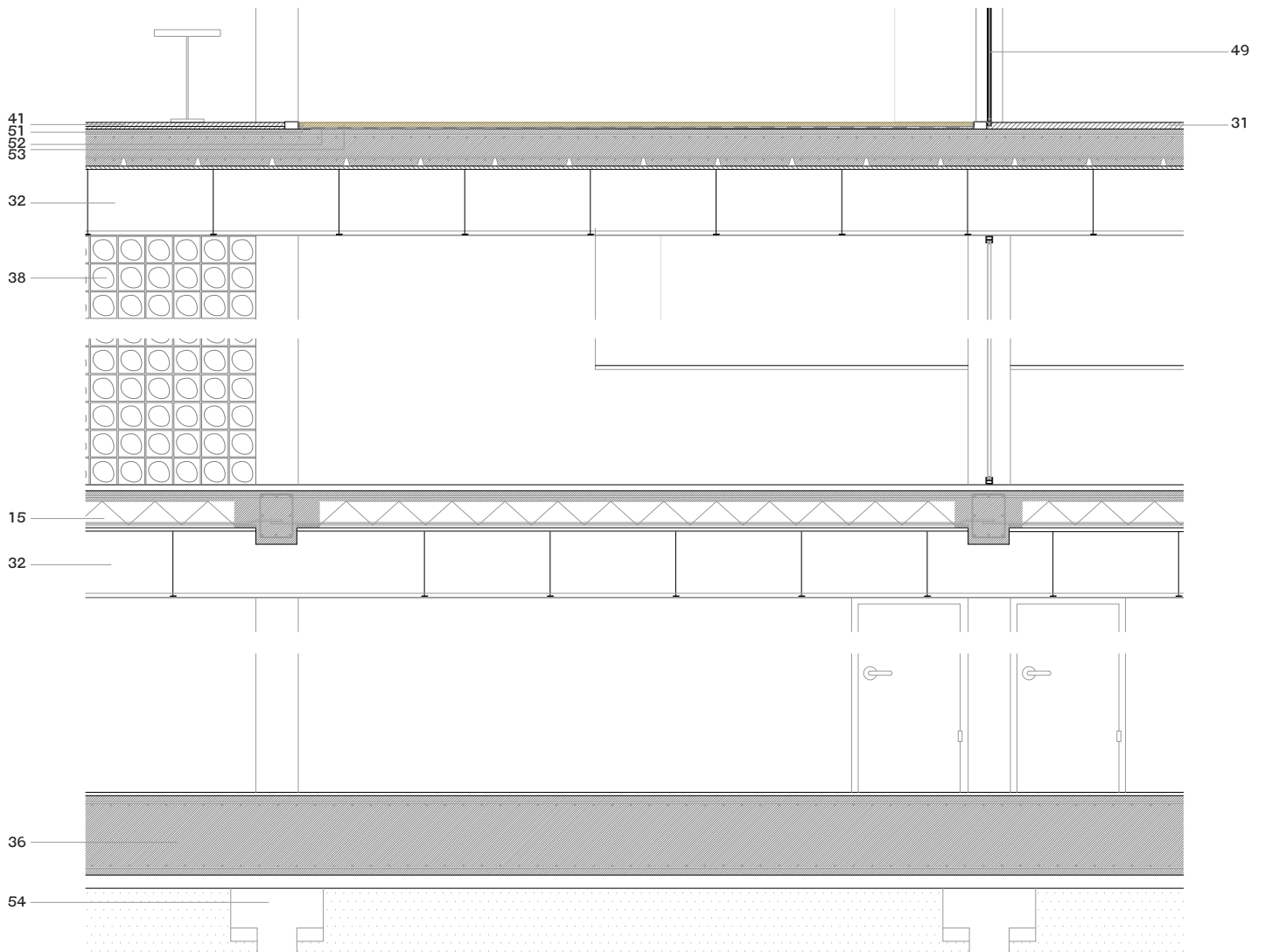




1. goterón 3. carpintería de vidrio doble 4 + 4 5. pilar metálico 6. chapa unión pilar metálico-HR 7. fijación cortaviento 10. estructura HR (suposición) 11. perfiles en L fijación chapa acero corten 12. bastidor interior 13. chapa acero corten 16. luminaria 21. barandilla metálica 22. pieza sujeción cubierta 23. panel sandwich de cubierta 24. caja de lucernario en acero corten 26. vidrio de seguridad lucernario 27. carpintería vidrio lucernario 28. cercha metálica 29. cercha metálica perpendicular 31. pavimento exterior hormigón epoxi 32. falso techo de pladur 38. muro cobogó 44. fijación cercha a pilar 45. perfil IPE 46. relleno de HR 47. chapa grecada fojado ligero 48. vigueta metálica IPE 49. puerta corredera exterior 50. ménsula de fijación y refuerzo

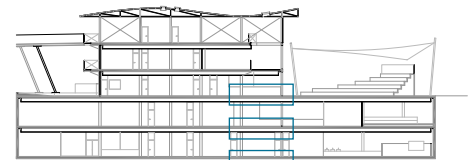
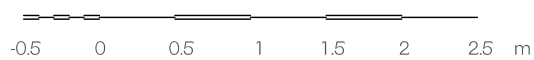
esc. 1/50

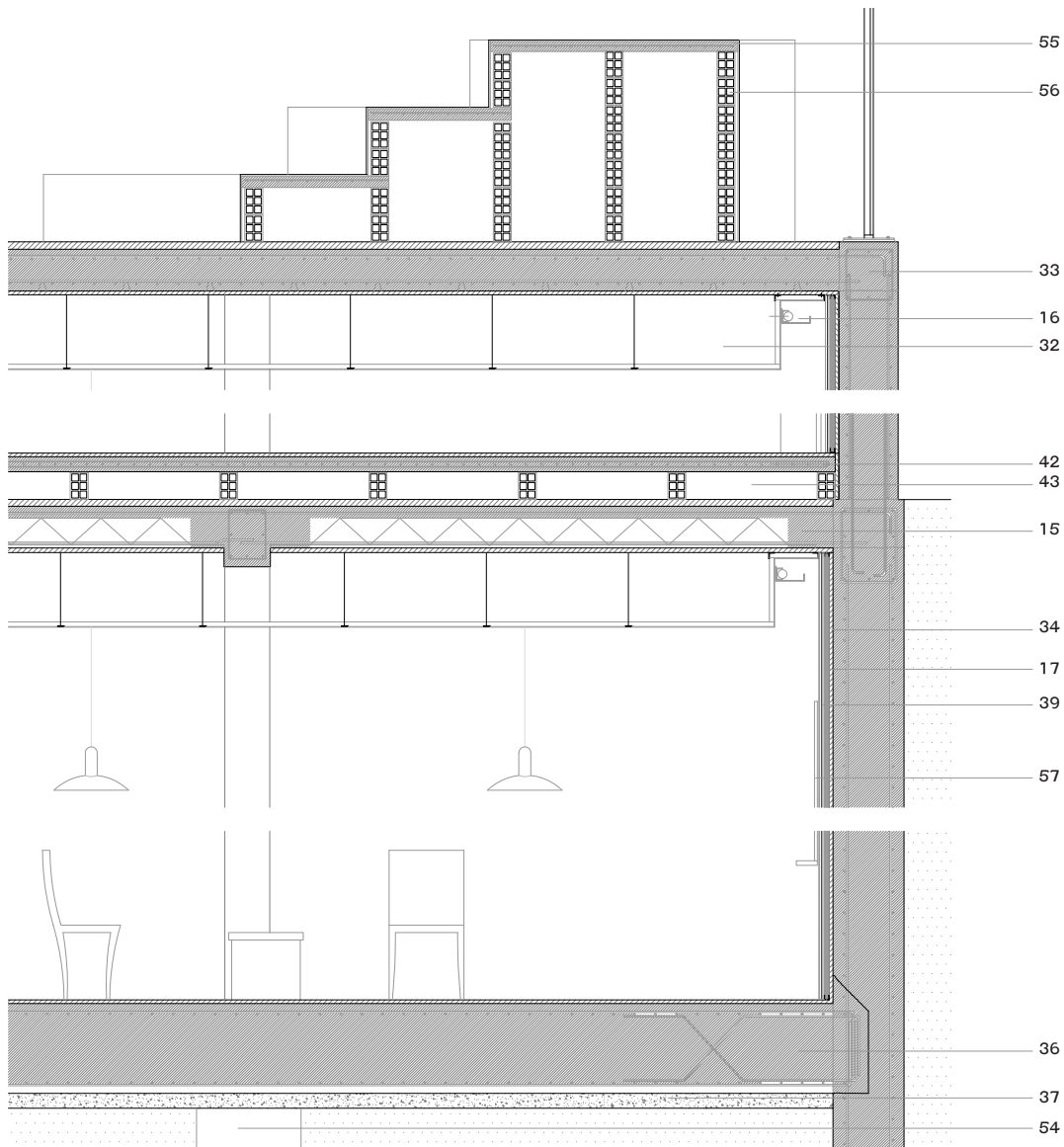




15. fojado 'panel treliçado' 31. pavimento hormigón epoxi exterior 32. falso techo 36. losa inferior de cimentación 38. muro cobogó 41. pavimento interior hormigón epoxi 49. puerta corredera exterior 51. canalización 52. lámina impermeable 53. relleno tierra 54. pilote (suposición)

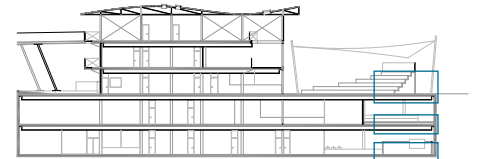
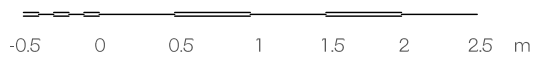
esc. 1/50



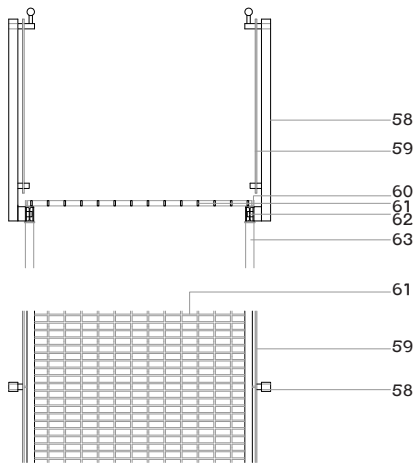


15. forjado 'panel treliçado' 16. luminaria 17. aislamiento térmico 4 cm 20. interior de pladur doble + enlucido acabado blanco 31. pavimento exterior hormigón epoxy 32. falso techo de pladur 33. muro pantalla (suposición) 34. enfoscado interior de nivelación 36. losa de cimentación inferior 37. hormigón de limpieza 39. enfoscado + acabado interior 42. loseta de suelo elevado 43. paso de instalaciones 54. pilote (suposición) 55. loseta formación de gradas 56. murete ladrillo hueco doble formación de gradas 57. pieza de pizarra

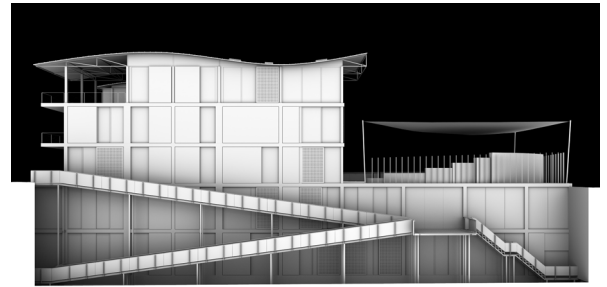
esc. 1/50



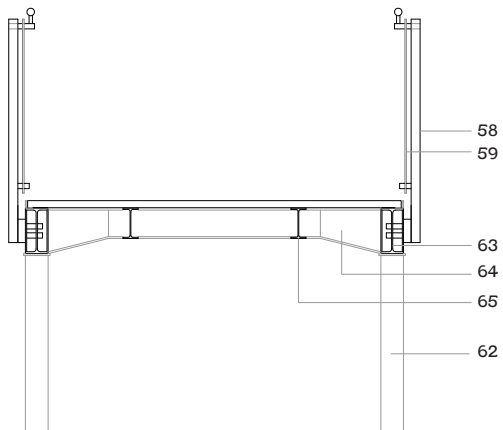
## Pieza pasarela interior



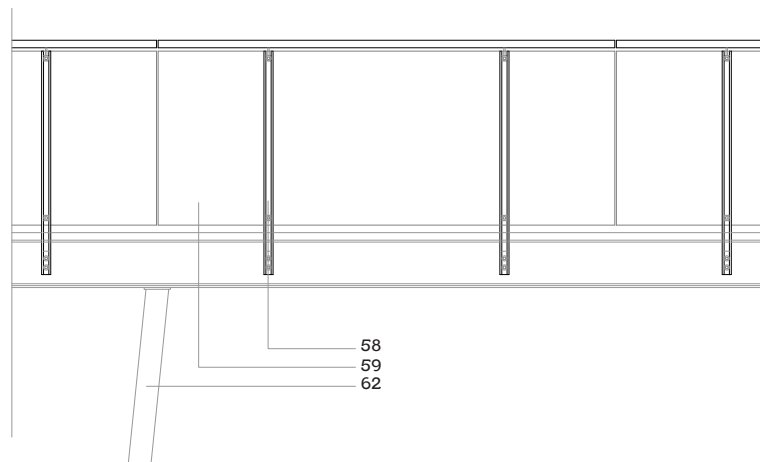
58. barandilla 59. vidrio de seguridad 60. perfil L fijación 61. viga sujeción plataforma 62. pilar sujeción plataforma



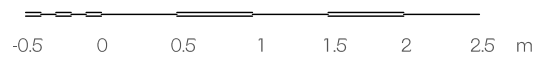
## Pieza pasarela exterior

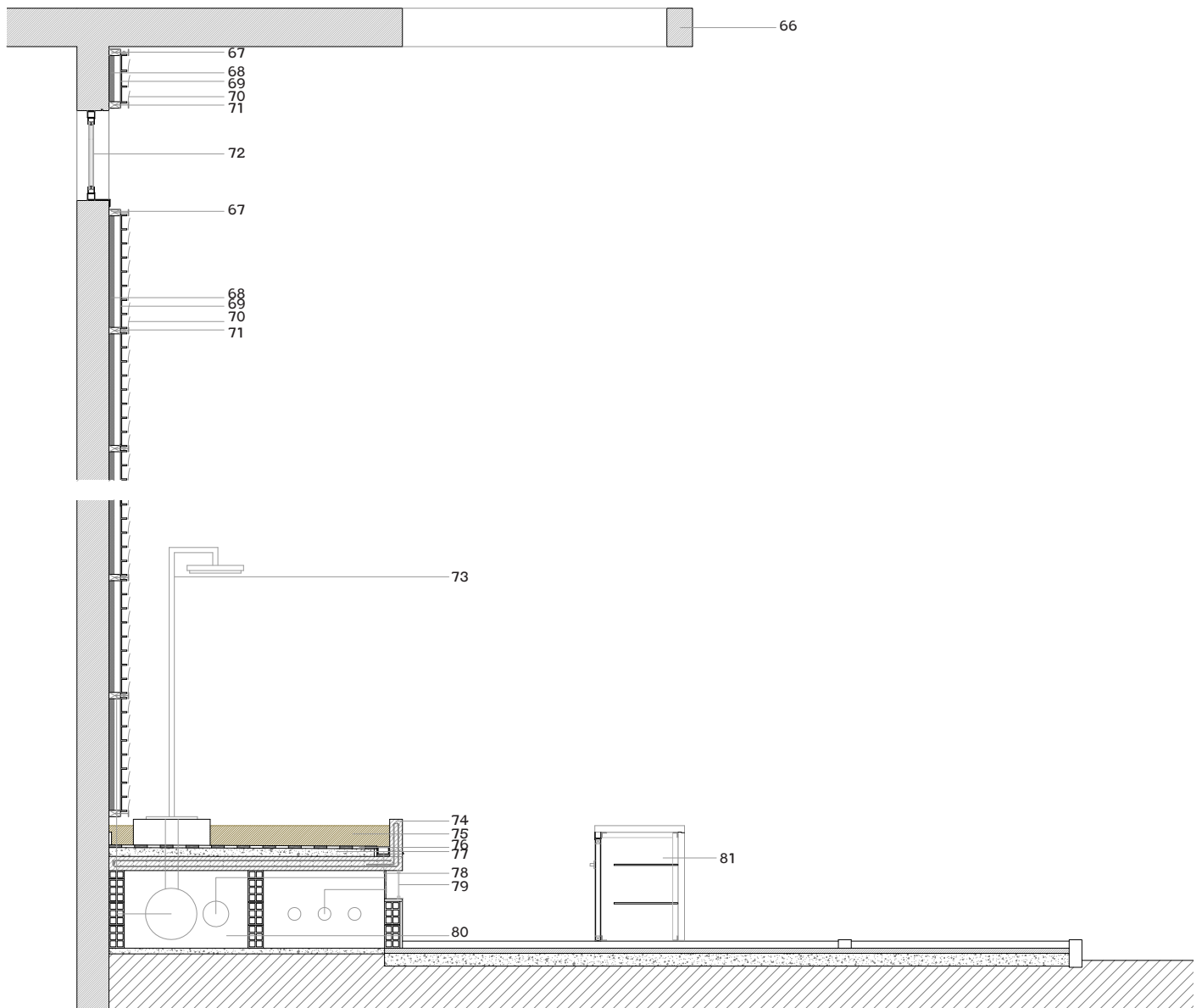


58. barandilla 59. vidrio de seguridad 63. viga IPE 64. vigueta de canto variable 65. vigas secundarias tipo IPE



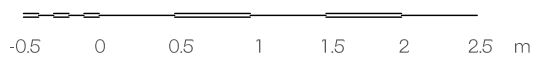
esc. 1/50





66. pérgola preexistente 67. montante jardín vertical 68. impermeabilizante + aislamiento térmico + cámara de aire 69. bandeja gofrada 70. tela orgánica 71. soporte con autorriego 72. carpintería preexistente 73. ducha 74. murete + loseta formación caja 75. relleno de fieras 76. lámina impermeabilizante 77. hormigón de pendientes 78. canalización 79. apertura acceso instalaciones y enchufes 80. paso de instalaciones 81. cabinas 'micro-economías'

esc. 1/50



## 3.2. Estructura

A nivel estructural, el proyecto se puede clasificar en dos, según el tipo de estructura. Indicar en primer lugar la estructura preexistente, constituida por pilares de hormigón armado con forjados de viguetas prefabricadas. Esta estructura se encuentra en buenas condiciones, con necesidad solamente de mejorarla estéticamente.

La estructura añadida a esta preexistente consta de pilares metálicos que prenden a los preexistentes e inacabados de hormigón armado mediante una chapa metálica de unión. Unido a este sistema de pilares se encuentra la cercha de cubierta en la que se sitúa la cubierta metálica tipo panel sándwich. Por ser ligera y por la presencia de viento en el lugar, se sitúan a su vez una serie de cortavientos en la última planta del edificio.

Por último señalar que se añade un vano en la mitad sur del edificio, que se realiza con chapa colaborante y estructura metálica, creando una estructura ligera pero resistente. Con éste mismo esquema se completan los forjados 1 y 2 para formar una estructura rectangular.

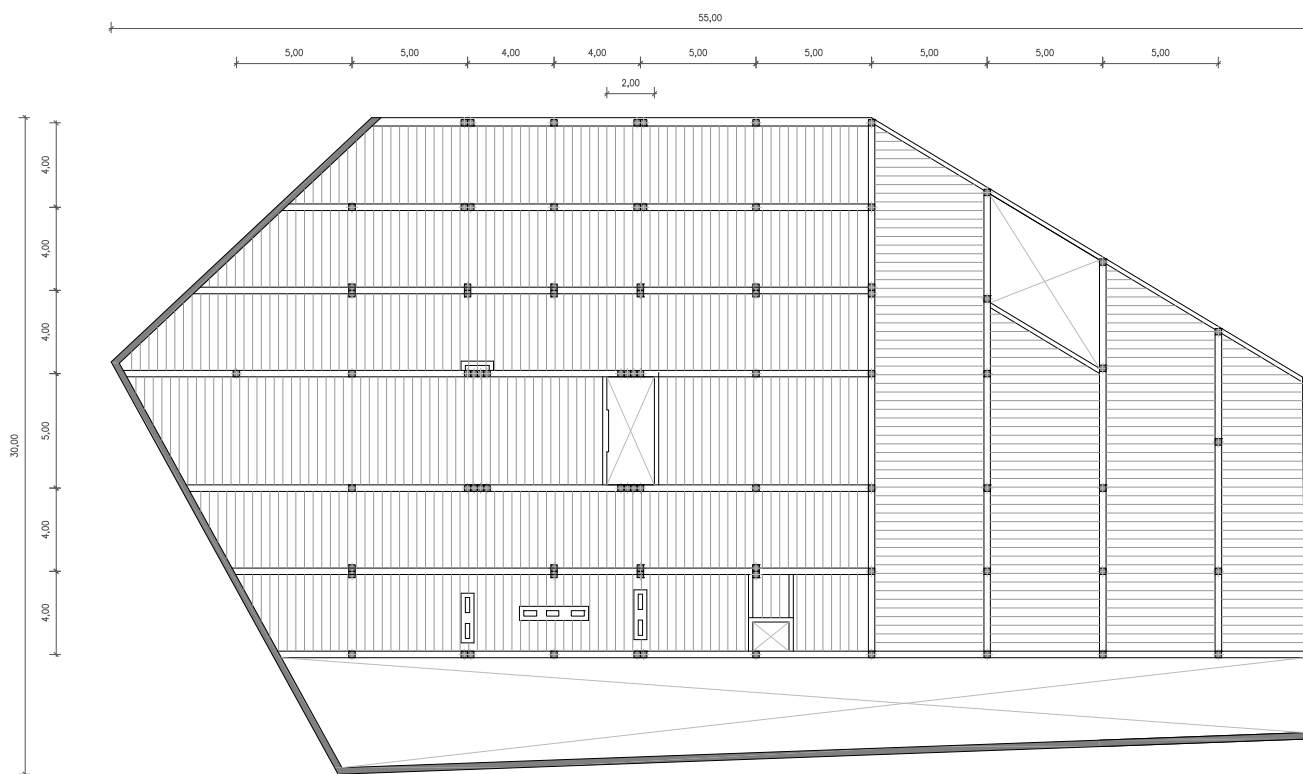
La idea es separar y mostrar con un tipo de estructura totalmente distinto al existente cuáles son las partes nuevas que se añaden a la estructura, dándoles un toque de ligereza que contrasta con la pesadez de lo preexistente.

A continuación se muestra los esquemas estructurales de todo el conjunto y posteriormente se calcula la estructura de cubierta.

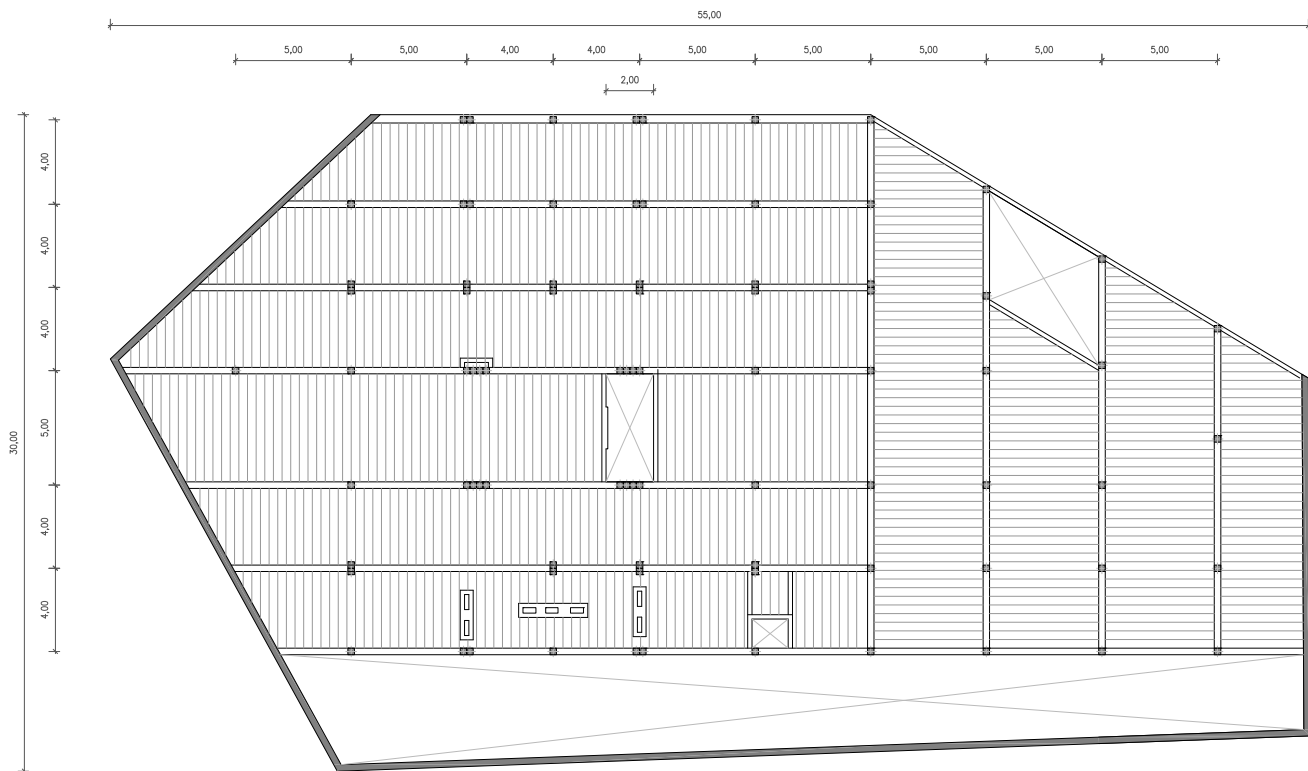


### 3.2.1. Planos estructurales

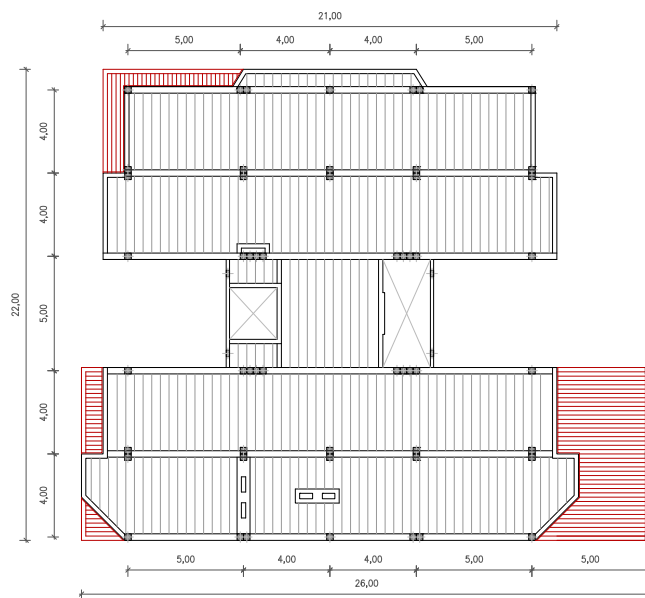
#### Esquema forjado -1



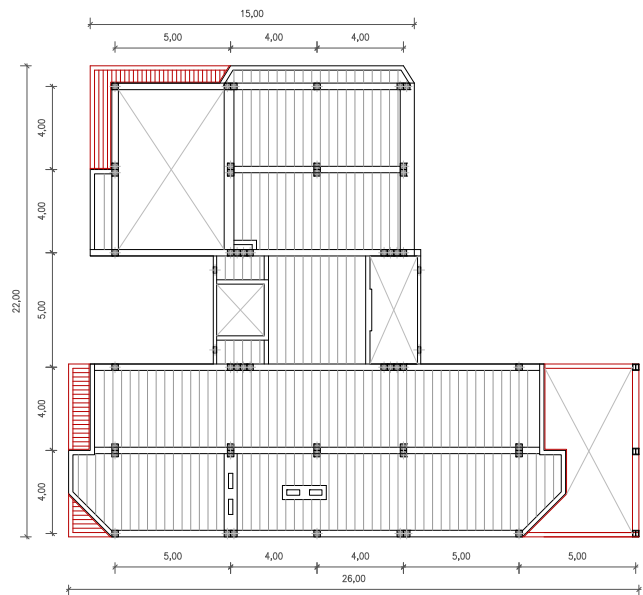
# Esquema forjado 0



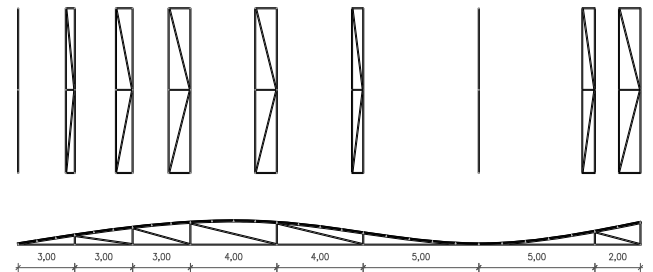
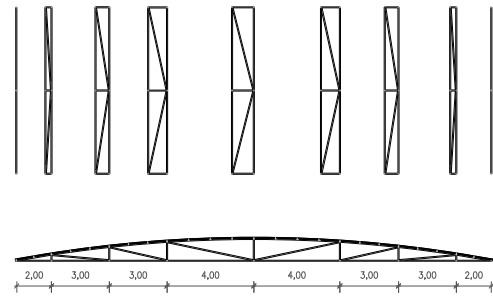
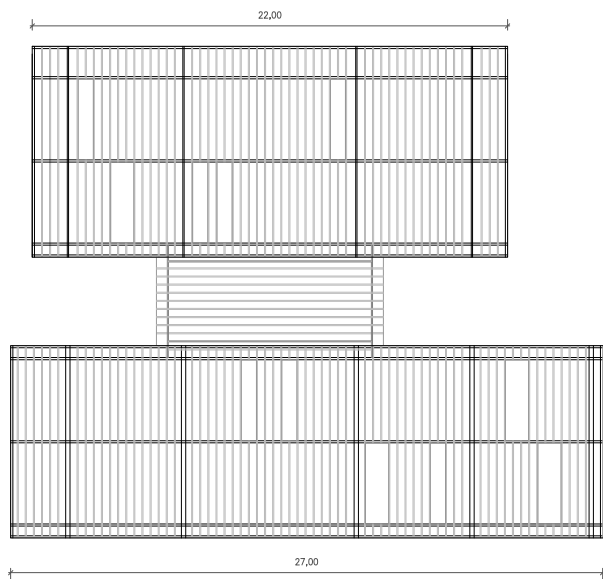
# Esquema forjado 1



## Esquema forjado 2



# Esquema cubierta



### 3.2.2. Cálculo de cubierta

La cubierta está formada por un conjunto de cerchas principales curvas, que se entrelazan con unas secundarias. Además consta de cruces de san andrés para reforzar los pilares, que están unidos también a la estructura de cubierta mediante rótulas.

Las cerchas están formadas por perfiles tubulares de 100 x 100 x 5 mm en la dirección longitudinal y por perfiles de 80 x 80 x 5 mm en la dirección perpendicular. Las cruces de san Andrés serían perfiles L de 30 x 30 mm y los pilares están formados por perfiles HEB 240 y 300 (extremos de cubierta).

Los cálculos de esfuerzos en la cubierta se calculan mediante el programa de cálculo Architrave. Para la simplificación de cálculo se adoptan barras lineares, no curvas, en la inserción del modelo en autocad y en Architrave.

## Cargas permanentes

|                             |                                    |                              |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Peso Propio de la cubierta: | Chapa Grecada tipo DECK + correas, | 0.4 kN/m <sup>2</sup>        |
|                             | Lámina impermeabilizante interior, | 0.04 kN/m <sup>2</sup>       |
|                             | <b>Total,</b>                      | <b>0.44 kN/m<sup>2</sup></b> |

|                          |                                     |                        |
|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Peso Propio lucernarios: | Acero corten (3 mm),                | 0.23 kN/m <sup>2</sup> |
|                          | Vidrio 26 kN/m <sup>3</sup> x 0.12= | 3.9 kN/m <sup>2</sup>  |

|                  |  |                 |
|------------------|--|-----------------|
| cada lucernario, | corten: 0.23kN/m <sup>2</sup> x [(0.35x2) + (1.75x2)]= | 3.661 kN        |
|                  | vidrio: 3.9kN/m <sup>2</sup> x (0.7x0.5)=              | 9.555 kN        |
|                  | <b>Total,</b>  | <b>13.21 kN</b> |

## Cargas variables

### Viento en cubierta

$$q_e = q_b \times (C_e \times C_{pe} + C_{ei} \times C_{pi})$$

- Presión dinámica del viento,  $q_b$ . Esta presión vale 0,42, 0,45 ó 0,52 kN/m<sup>2</sup> en función de la zona geográfica A, B o C, en la que se encuentre la edificación. En nuestro caso no está en ninguna de ellas, pero tomaremos zona B como análoga nuestra zona.

$$q_b = 27 \text{ m/s}$$

### - Coeficiente de presión exterior, $C_{pe}$

Tabla D.4.a) Viento lateral en cubiertas a dos aguas.

| Pendiente de la cubierta $\alpha$ | A (m <sup>2</sup> ) | Zona (según figura) |      |      |      |      |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|------|------|------|------|
|                                   |                     | F                   | G    | H    | I    | J    |
| -45°                              | ≥ 10                | -0,6                | -0,6 | -0,8 | -0,7 | -1   |
|                                   | ≤ 1                 | -0,6                | -0,6 | -0,8 | -0,7 | -1,5 |
| -30°                              | ≥ 10                | -1,1                | -0,8 | -0,8 | -0,6 | -0,8 |
|                                   | ≤ 1                 | -2                  | -1,5 | -0,8 | -0,6 | -1,4 |
| -15°                              | ≥ 10                | -2,5                | -1,3 | -0,9 | -0,5 | -0,7 |
|                                   | ≤ 1                 | -2,8                | -2   | -1,2 | -0,5 | -1,2 |
| -5°                               | ≥ 10                | -2,3                | -1,2 | -0,8 | 0,2  | 0,2  |
|                                   | ≤ 1                 | -2,5                | -2   | -1,2 | -0,6 | -0,6 |
| 5°                                | ≥ 10                | -1,7                | -1,2 | -0,6 | 0,2  | 0,2  |
|                                   | ≤ 1                 | +0,0                | +0,0 | +0,0 | -0,6 | -0,6 |
| 15°                               | ≥ 10                | -0,9                | -0,8 | -0,3 | -0,4 | -1   |
|                                   | ≤ 1                 | 0,2                 | 0,2  | 0,2  | +0,0 | +0,0 |
|                                   |                     | -2                  | -1,5 | -0,3 | -0,4 | -1,5 |
|                                   |                     | 0,2                 | 0,2  | 0,2  | +0,0 | +0,0 |

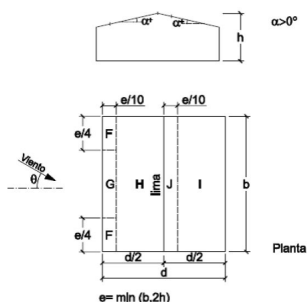


Figura 7. Viento en cubierta a dos aguas.  $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$

- Hipótesis V1. Viento en la dirección transversal de la nave: Presión.

Para pendiente de 15° (aprox.) y área superior a 10m<sup>2</sup>, los valores son,

$$F= 0.2$$

$$G= 0.2$$

$$H= 0.2$$

$$I= 0$$

$$J= 0$$

- Hipótesis V2. Viento en la dirección transversal de la nave: Succión.

Para pendiente de 15° (aprox.) y área superior a 10m<sup>2</sup>, los valores son,

$$F= -0.9$$

$$G= -0.8$$

$$H= -0.3$$

$$I= -0.4$$

$$J= -1$$

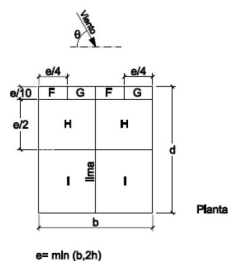


Figura 8. Viento en cubierta a dos aguas.  $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$

Tabla D.4.b) Viento longitudinal en cubiertas a dos aguas.

| Pendiente de la cubierta $\alpha$ | A (m <sup>2</sup> ) | Zona (según figura), $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ |      |      |      |
|-----------------------------------|---------------------|--|------|------|------|
|                                   |                     | F  | G    | H    | I    |
| -45°                              | $\geq 10$           | -1,4   | -1,2 | -1,0 | -0,9 |
|                                   | $\leq 1$            | -2,0   | -2,0 | -1,3 | -1,2 |
| -30°                              | $\geq 10$           | -1,5   | -1,2 | -1,0 | -0,9 |
|                                   | $\leq 1$            | -2,1   | -2,0 | -1,3 | -1,2 |
| -15°                              | $\geq 10$           | -1,9   | -1,2 | -0,8 | -0,8 |
|                                   | $\leq 1$            | -2,5   | -2,0 | -1,2 | -1,2 |
| -5°                               | $\geq 10$           | -1,8   | -1,2 | -0,7 | -0,6 |
|                                   | $\leq 1$            | -2,5   | -2,0 | -1,2 | -1,2 |
| 5°                                | $\geq 10$           | -1,6   | -1,3 | -0,7 | -0,6 |
|                                   | $\leq 1$            | -2,2   | -2,0 | -1,2 | -0,6 |
| 15°                               | $\geq 10$           | -1,3   | -1,3 | -0,6 | -0,5 |
|                                   | $\leq 1$            | -2,0   | -2,0 | -1,2 | -0,5 |
| 30°                               | $\geq 10$           | -1,1   | -1,4 | -0,8 | -0,5 |
|                                   | $\leq 1$            | -1,5   | -2,0 | -1,2 | -0,5 |
| 45°                               | $\geq 10$           | -1,1   | -1,4 | -0,9 | -0,5 |
|                                   | $\leq 1$            | -1,5   | -2,0 | -1,2 | -0,5 |
| 60°                               | $\geq 10$           | -1,1   | -1,2 | -0,8 | -0,5 |
|                                   | $\leq 1$            | -1,5   | -2,0 | -1,0 | -0,5 |
| 75°                               | $\geq 10$           | -1,1   | -1,2 | -0,8 | -0,5 |
|                                   | $\leq 1$            | -1,5   | -2,0 | -1,0 | -0,5 |

- Hipótesis V3. Viento en la dirección longitudinal de la nave.

Para pendiente de 15° (aprox.) y área superior a 10m<sup>2</sup>, los valores son,

$$F= -1.3$$

$$G= -1.3$$

$$H= -0.6$$

$$I= -0.5$$



### - Coeficiente de presión interior Cpi

Como se recoge en el anejo 12, si predomina el efecto de la presión exterior sobre la succión exterior, el coeficiente de presión interior Cpi será 0,5 dirigido hacia abajo. En cambio, si predomina el efecto de la succión exterior sobre la presión exterior, el coeficiente de presión interior Cpi será 0,7 dirigido hacia arriba.

En resumen,

| Cargas de viento V1/V2 |             |             |
|------------------------|-------------|-------------|
| Zonas                  | con succión | con presión |
| F                      | -17.01      | 2.7         |
| G                      | -15.12      | 2.7         |
| J                      | 0           | 0           |

| Cargas de viento V3 |             |
|---------------------|-------------|
| Zonas               | con succión |
| F                   | -24.57      |
| H                   | -11.34      |

Nieve.

$$q_n = \mu \times S_k$$

El valor de  $S_k$  (sobrecarga de nieve sobre terreno horizontal) se obtiene de la tabla 3.7 del DB SE EA. En nuestro caso tomaríamos una altitud similar, pero al encontrarnos en un clima donde nunca nieva, tomaremos el mínimo de 0.2

El coeficiente de forma de la cubierta, al ser una cubierta con inclinación menor de  $30^\circ$ ,  $\mu = 1$ .

$$\text{Por tanto, } q_n = 0.2 \text{ kN/m}^2$$

### Sobrecarga de uso

De acuerdo con la tabla 3.1 del DB SE-AE se considera una carga de mantenimiento de  $0,4 \text{ kN/m}^2$  repartida uniformemente sobre una superficie horizontal.

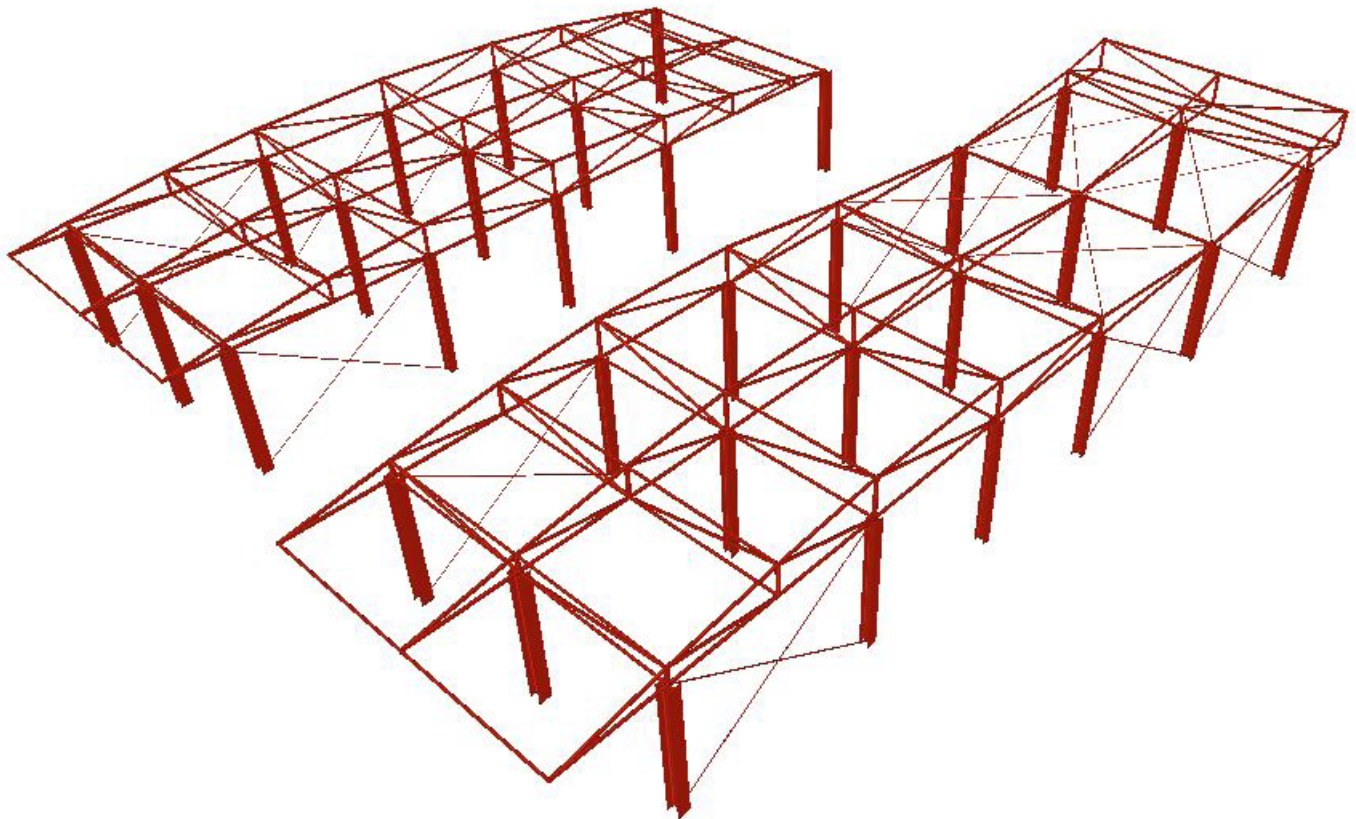
## Elección de la combinación más desfavorable

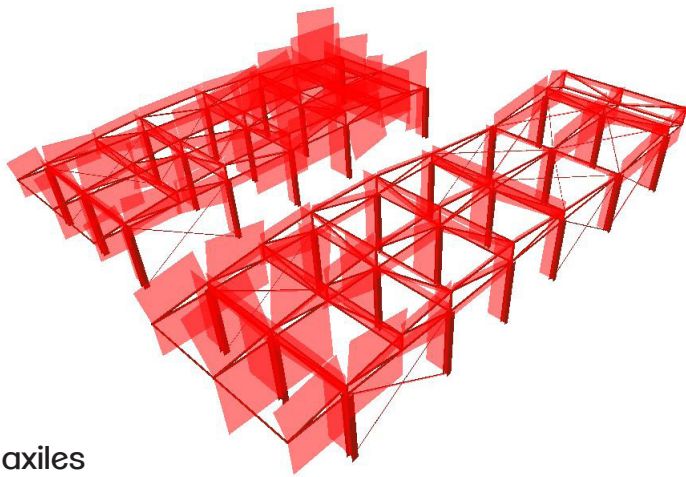
Elegiremos como combinación más desfavorable la que combina el viento de succión, V1/V2, afectando a las dos cubiertas por igual.

$$Q_{total} = \gamma_G \times G + \gamma_Q \times Q_1 + \gamma_Q \times \psi_2 \times Q_2 = 0.8 \times 0.44 \text{ KN/m}^2 + 1.5 \times Q_v + 0.8 \times 0.2 \text{ KN/m}^2 = 0.512 \text{ KN/m} + 1.5 \times Q_v$$

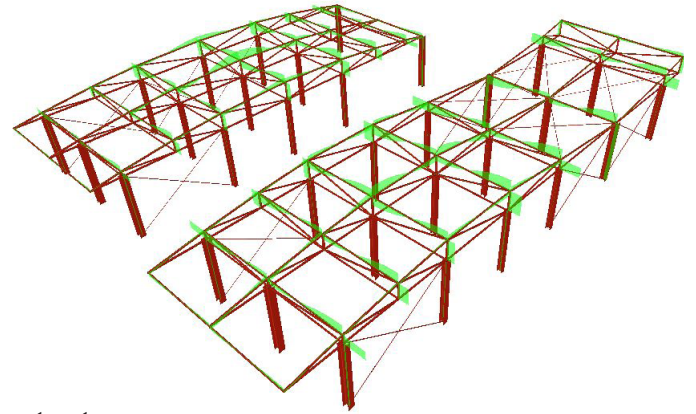
## Cálculo con Architrave

Aquí se muestran los diagramas sacados del programa.

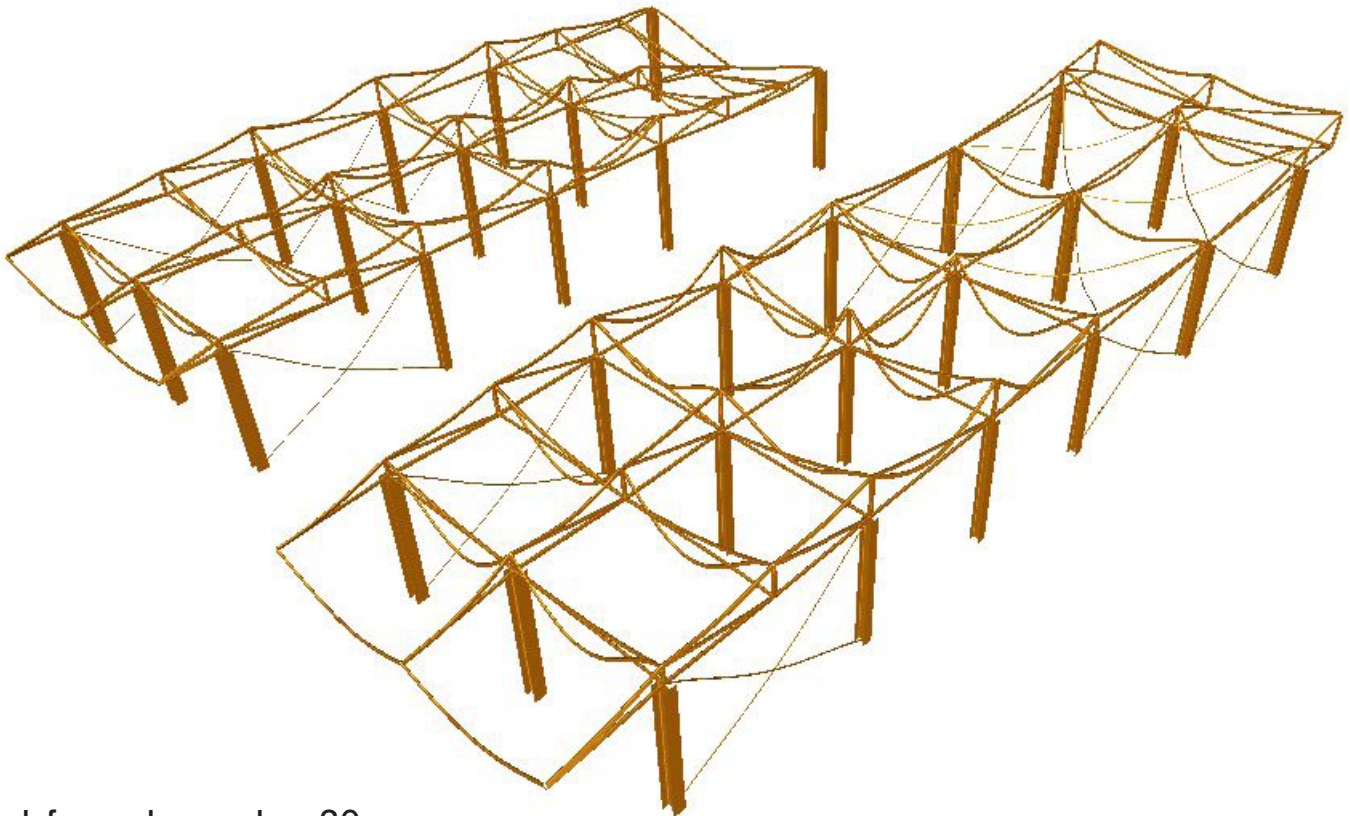




axiales



cortantes



deformada escala x 20

## Comprobación a cortante y flexión,

### Secciones sometidas a tracción

La barra que sufre más en la estructura pertenece a la primera cubierta, a una de las cerchas longitudinales. Tiene una longitud de 2.83 metros, un Axil máximo de 220 K $\Omega$ , momento máximo de 0.9 K $\Omega$ .m y un cortante máximo de 0.9 K $\Omega$ . La flecha es de 0.2 cm.

El esfuerzo debido a la tracción  $N_{Ed}$  no podrá superar la resistencia de la sección a tracción  $N_{t,Rd}$

$$N_{Ed} < N_{t,Rd}$$

Como resistencia de las secciones a tracción  $N_{t,Rd}$  puede emplearse la resistencia plástica de la sección bruta  $N_{pr,Rd}$ , sin superar la resistencia última de la sección neta  $N_{u,Rd}$ .

$$N_{pr,Rd} = A \times f_{yd}$$

$$N_{u,Rd} = 0.9 \times A_{neta} \times f_{ud}$$

Matemáticamente, esta condición se puede expresar:

$$N_{t,Rd} = \text{mín} [N_{pr,Rd}, N_{u,Rd}]$$

Comprobaremos la sección más solicitada aplicando el cálculo,

$$f_{yd} = N/A + M_d/W_{el} = 220 \times 10^3 / 1175 + 0.9 \times 10^3 / 22.89 = 187.23 + 39.31 = 226.54 \rightarrow \text{cumple}$$

### Secciones sometidas a compresión

La barra que sufre más en la estructura pertenece a la primera cubierta, a una de las cerchas longitudinales. Tiene una longitud de 4 metros, un Axil máximo de 217 K $\Omega$ , momento máximo de 0.12 K $\Omega$ .m y un cortante máximo de 0.23 K $\Omega$ . La flecha es de 0.6 cm.

El esfuerzo debido a la tracción  $N_{Ed}$  no podrá superar la resistencia de la sección a tracción  $N_{c,Rd}$

$$N_{Ed} < N_{c,Rd}$$

La resistencia de las secciones a compresión  $\sigma_{c,Rd}$  será la resistencia plástica de la sección bruta  $\sigma_{pl,Rd}$

$$\sigma_{pl,Rd} = A \times f_{yd}$$

Comprobaremos la sección más solicitada aplicando el cálculo,

$$F_{yd} = N/A + M_d/W_{el} = 217 \times 10^3 / 1175 + 0.12 \times 10^3 / 22.89 = 184.68 + 5.36 = 190.04 \rightarrow \text{cumple}$$

Comprobación a flecha

En combinaciones de ELS, la situación más desfavorable se da en todos los casos para acciones de corta duración irreversibles, siendo la acción variable fundamental la que aparece en primer lugar  $Q_1$ , y  $Q_2$  y  $Q_3$  las acciones variables combinadas, afectadas por sus coeficientes de simultaneidad  $\psi_0$ .

$$\sum G_{kj} + Q_{k1} + \sum \psi_{0,1} \times Q_{kj}$$

Por tanto, tomamos la combinación,

$$Q_{\text{total}} = 1 \times 0.44 \text{ kN/m}^2 + 1 \times Q_v + 1 \times 0.2 \text{ kN/m}^2 = 0.64 \text{ kN/m} + Q_v$$

La flecha máxima se puede calcular mediante la expresión,

$$\delta_{\text{max}} = K_3 \times q_{zq} \times l^4 / I_y$$

donde,

$$K_3 = 0.310$$

$q_{zk}$  = carga característica en la dirección z en kN/m

l = separación entre porticos transversales

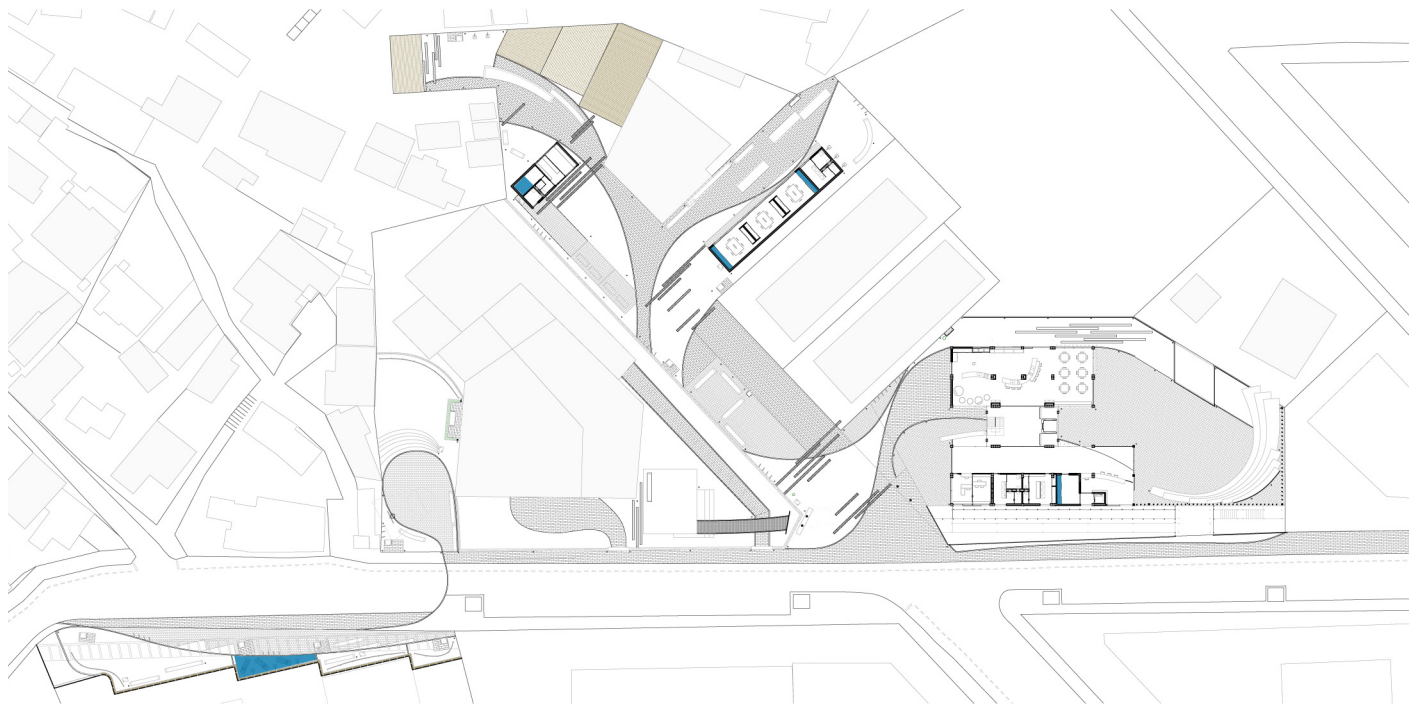
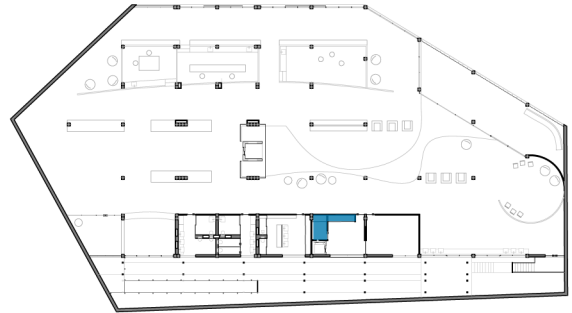
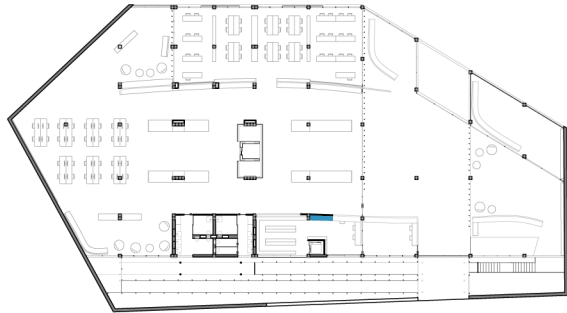
$I_y$  = momento de inercia del perfil respecto al eje principal

No obstante, viendo el descenso perpendicular de cada punta de la barra obtendríamos la flecha que, si cumple que es menor que  $L/300$ , se tomará como buena. Por el contrario, se deberá adoptar otro perfil.

En nuestro caso, las flechas son admisibles.

### **3.3. Instalaciones**

Eunque el edificio se sitúa en Belo Horizonte, Brasil, el cálculo de las instalaciones se realiza según las normas españolas, puesto que son las estudiadas durante toda la carrera y las usadas en la escuela.



### 3.3.1. Electrotécnica

Para analizar la instalación de electrotécnica vamos a guiarnos por la reglamentación española, puesto que la reglamentación brasileña está bastante atrasada en cuanto a la nuestra. Por tanto, vamos a guiarnos por:

- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias ITC-BT (2002)
- CTE-DB-SI
- CTE-DB-SU

ITC-BT-10, carga correspondiente a locales comerciales y oficinas

Dado que la normativa ITC- BT no tiene en cuenta el uso específico de centro cultural o de eventos, consideraremos un uso de oficinas ya que el centro también está preparado y acondicionado para asumir este uso.

La carga correspondiente se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Será obligatorio un centro de transformación que estará dotado de una ventilación adecuada. Los muros se realizarán con materiales incombustibles e impermeables y conforme a la Norma Básica de Protección contra Incendios, será considerado como riesgo alto.

#### COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

- Red de distribución
- Acometida
- Caja general de protección
- Línea general de alimentación
- Interruptor general de maniobra
- Caja de derivación
- Emplazamiento de contadores
- Derivación individual
- Fusible de seguridad
- Contador
- Caja para interruptor de control de potencia
- Dispositivos generales de mando y protección
- Instalación interior



## ACOMETIDA

Parte de la instalación comprendida entre el centro de transformación y la caja de protección.

Se dispondrá de una acometida que discurrirá por la acera que circunda la fachada sur, realizándose mediante cables unipolares (fases + neutro), en montaje subterráneo, alimentándose desde el centro de transformación que dispondrá la compañía en el propio inmueble del complejo, resaltando que al corresponder la realización de éstas a la empresa suministradora la forma y modo de suministro y su realización, se llevará a cabo según sus indicaciones.

Con carácter general, las acometidas se realizarán siguiendo los trazados más cortos, realizando conexiones cuando éstas sean necesarias mediante sistemas o dispositivos apropiados. En todo caso se realizarán de forma que el aislamiento de los conductores se mantenga hasta los elementos de conexión de la CGP.

Los conductores o cables serán aislados, de cobre o aluminio y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en la ITC-BT-06 y la ITC-BT-07 para redes subterráneas de distribución de energía eléctrica respectivamente.

Por cuanto se refiere a las secciones de los conductores y al número de los mismos, se calcularán teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Máxima carga prevista de acuerdo con la ITC-BT-10.
- Tensión de suministro.
- Intensidades máximas admisibles para el tipo de conductor y las condiciones de su instalación.
- La caída de tensión máxima admisible.

## INSTALACIONES DE ENLACE

Se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección.

Partes que constituyen las instalaciones de enlace:

- Caja General de Protección (CGP)
- Línea General de Alimentación (LGA)
- Elementos para la Ubicación de Contadores (CC)

- Derivación Individual (DI)
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP)
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP)

#### Caja general de protección (CGP)

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Situada en la planta baja del edificio próximo al núcleo de comunicación. Estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

#### Línea General de Alimentación (LGA)

Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Para el cálculo de la sección de los cables se tendrá en cuenta, tanto la máxima caída de tensión permitida, como la intensidad máxima admisible.

#### Elementos para la Ubicación de Contadores (CC)

La centralización de contadores, será del tipo "concentrado en un solo punto", e irá situada en recinto independiente construido a tal fin junto a la caja general de protección. El local tendrá una altura mínima de 2,30 m y una anchura mínima en paredes ocupadas por contadores de 1,50 m. Sus dimensiones serán tales que las distancias desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el primer obstáculo que tenga enfrente sean de 1,10 m. La distancia entre los laterales de dicha concentración y sus paredes colindantes será de 20 cm. Dentro del local e inmediato a la entrada deberá instalarse un equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de autonomía no inferior a 1 hora y proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux.

#### Derivación Individual (DI)

Las derivaciones individuales discurren desde la centralización de contadores hasta los diferentes cuadros de mando y protección. La instalación circulará en vertical por el patinillo reservado junto a los núcleos de comunicación. La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V. La sección mínima será de 6 mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando, que será de color rojo.

#### Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP)

En el interior del local a la llegada de cada derivación individual deberá preverse una caja empotrada con su correspondiente tapa. Dicha caja se situará a una altura del suelo no superior a 2 m. La tapa llevará la abertura necesaria para que pueda salir únicamente el elemento de maniobra del interruptor.

#### Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP)

Se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

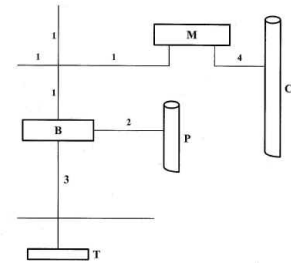
El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo. Los circuitos de enchufe se distribuirán por el falso techo para que los espacios puedan tener un cambio de uso sin que la distribución de éstas quede restringida por la instalación eléctrica.

#### PUESTA A TIERRA

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo. Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

## Representación esquemática de un circuito de puesta a tierra

1. Conductor de protección
  2. conductor de unión equipotencial principal
  3. Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
  4. Conductor de equipotencialidad suplementaria.
- B. Borne principal de tierra o punto de puesta a tierra.  
M. Masa  
C. Elemento conductor.  
P. Canalización metálica principal de agua.  
T. Toma de tierra



La instalación de puesta a tierra está constituida por un anillo de conducción enterrado. A él se conectarán los puntos de puesta a tierra situados en dicho perímetro. Se conectará a puesta a tierra:

- La instalación de pararrayos
- La instalación de antena de TV y FM
- Las instalaciones de fontanería, calefacción...
- Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos, baños, talleres...
- El centro de transformación
- Los sistemas informáticos

## INSTALACIONES PARTICULARES

### Electrificación de cocina

Las bases de enchufe donde se conectan las clavijas de los aparatos electrodomésticos deben ser de buena calidad y, como mínimo, para 10 amperios, dimensionadas según la potencia de los electrodomésticos que se vayan a conectar.

Los electrodomésticos de gran potencia deben disponer de tomas de corriente de 16 o 25 amperios, con toma de tierra, conectándose en cada toma de corriente un solo electrodoméstico. Todos los aparatos, según las normas DIN, tienen un alojamiento en la parte posterior para poder conectarlos y arrimarlos a la pared. Para conseguir una buena organización se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Cada electrodoméstico tiene que tener su propia toma de corriente.

- Cada línea debe dimensionarse con arreglo a la potencia que transporte.
- Sobre las encimeras debemos instalar, al menos, dos tomas de corriente para los aparatos auxiliares, y otras dos en la parte inferior de los paramentos de apoyo a la limpieza.

#### Instalaciones en baños

El reglamento electrotécnico para baja tensión, determina para los cuartos de baño los volúmenes de protección y de prohibición. Estos se definen de la siguiente forma:

- Volumen de prohibición. Es el volumen limitado por planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, baño-aseo o ducha, y los horizontales constituidos por el suelo y por un plano situado a 2,25 m por encima del fondo de aquellos, o por encima del suelo en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados en el mismo. En el volumen de prohibición no se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación. Se admite por encima de este volumen el mando de elementos accionados por cordón o cadena de material aislante no higroscópico.

- Volumen de protección. Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibición y otros verticales situados a 1 m de los del citado volumen. En el volumen de protección no se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad, y aparatos de iluminación de instalación fija (preferentemente de clase II de aislamiento), así como radiadores eléctricos de calefacción, con elementos de caldeo protegidos, siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra y se haya establecido una protección exclusiva para estos radiadores a partir de interruptores diferenciales de alta sensibilidad. El interruptor de maniobra tiene que estar fuera del alcance de protección.

#### ALUMBRADO DE EMERGENCIA

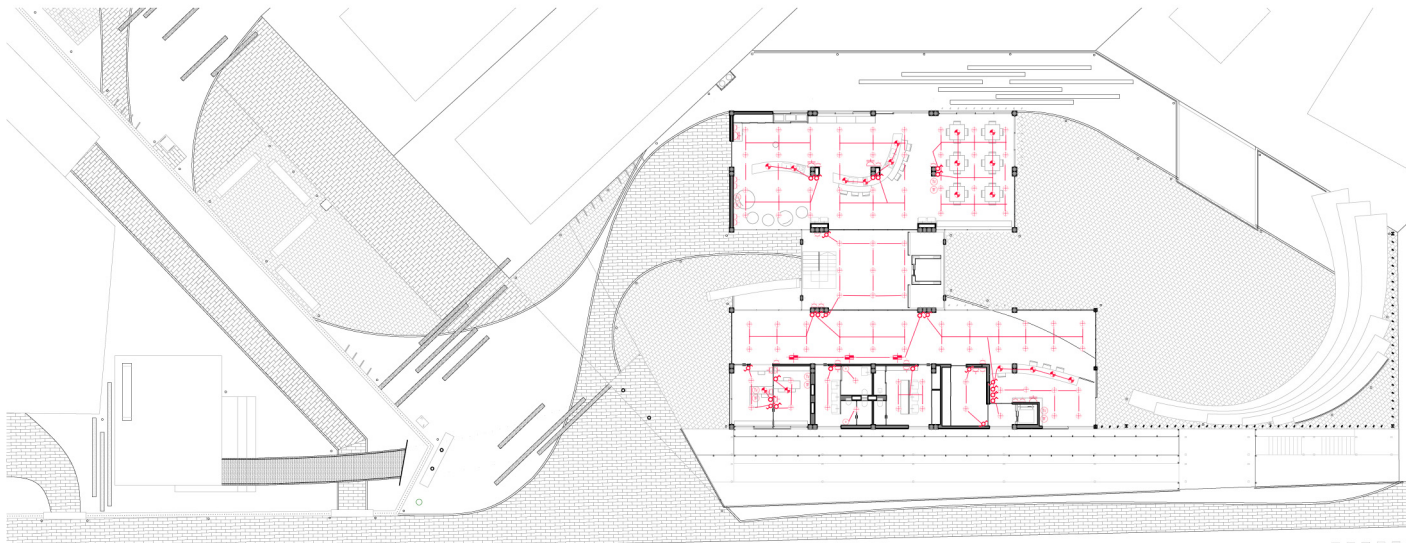
Se pondrá en funcionamiento cuando falte la tensión en la red de la compañía suministradora o disminuya en un 30%. Cada luminaria llevará incorporada en su interior una batería que deberá suministrar la energía suficiente para mantener encendida la luminaria en caso necesario y cuando no lo sea permitirá la carga de la batería.

El circuito que alimenta estas luminarias será independiente del resto de alumbrado debiendo ir protegido. Estará formado por dos conductores de igual sección, bajo tubo de PVC aislante flexible empotrado con una tensión nominal de aislamiento de 750 v. Se dispondrá de luminarias de emergencia de 150 lúmenes con señalización de salida.

# Esquema electrificación | esc. 1/500



Edificios independientes



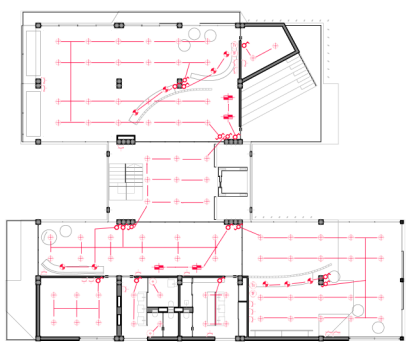
Planta baja

- C.T. entrada suministro eléctrico
- centro de transformación
- control general de distribución 220V
- control general de distribución 380 V
- contador 220 V
- contador 380V
- distribución de baja tensión
- distribución corriente trifásica
- (\*) corriente trifásicas para aire acondicionado, ascensores y electrodomésticos industriales

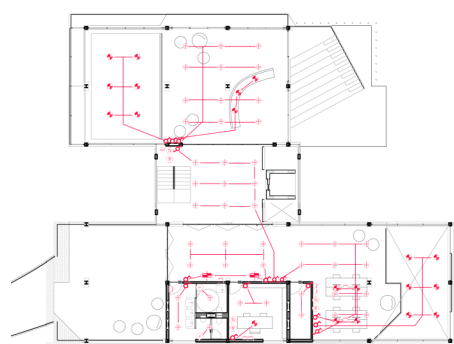
- Ⓜ base enchufe 10 ATT
- Ⓜ base de enchufe 16 ATT
- Ⓜ pulsador temporizador
- Ⓜ base enchufe TV
- Ⓜ base enchufe teléfono
- Ⓜ punto de luz ERCO Starlight
- Ⓜ punto de luz ERCO Logotec
- Ⓜ punto de luz ERCO Tesis
- Ⓜ interruptor EI2 45-C50R conmutador
- Ⓜ interruptor EI2 45-C50R

# Esquema electrificación | esc. 1/500

## PLANTAS SUPERIORES

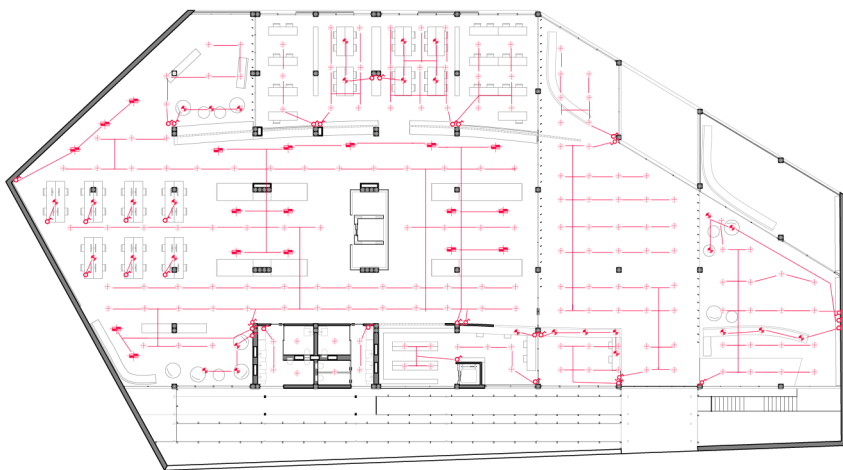


Planta 1

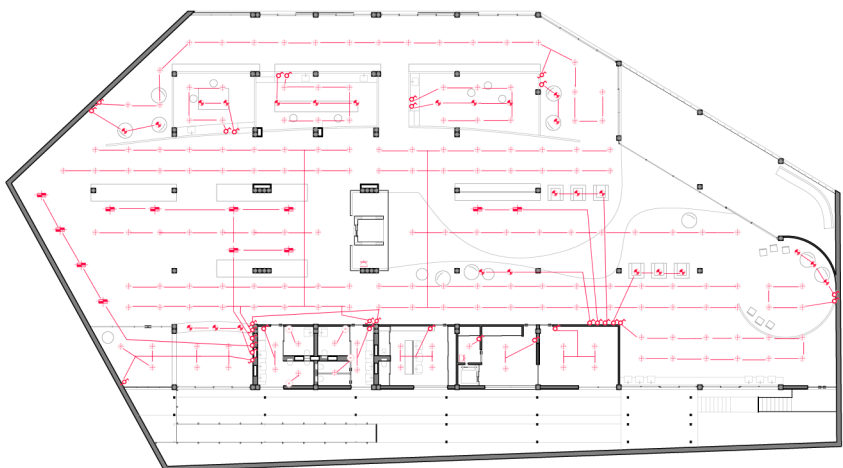


Planta 2

## PLANTAS INFERIORES



Planta -1



Planta -2

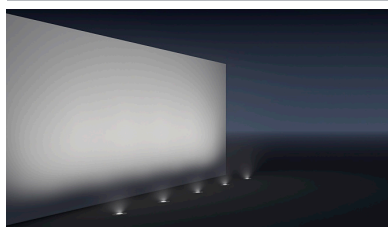
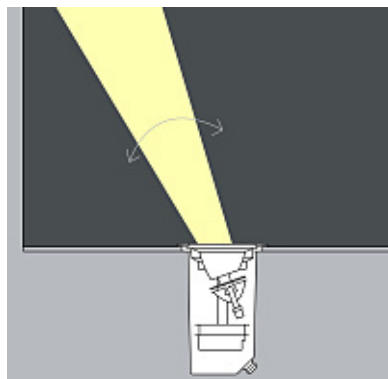
- |   |      |                                    |
|---|------|------------------------------------|
| entrada suministro eléctrico  | C.T. | base enchufe 10 ATT                |
| centro de transformación  | ■    | base de enchufe 16 ATT             |
| control general de distribución 220V  | ■    | pulsador temporizador              |
| control general de distribución 380 V   | ■    | base enchufe TV                    |
| contador 220 V  | □    | base enchufe teléfono              |
| contador 380V   | □    | punto de luz ERCO Starlight        |
| distribución de baja tensión  | —    | punto de luz ERCO Logotec          |
| distribución corriente trifásica  | —    | punto de luz ERCO Tesis            |
| corriente trifásicas para aire acondicionado, ascensores y electrodomésticos industriales | (*)  | interruptor EI2 45-C50R conmutador |
|   |      | interruptor EI2 45-C50R            |

### 3.3.2. Luminotécnica

#### ESPACIO PÚBLICO

La iluminación artificial se compondrá de 3 tipos de luminarias. La primera de ellas, será una luminaria empotrada que se dispondrá siguiendo las líneas sinuosas del proyecto para enfatizarlas. La segunda será luminaria de 50 centímetros de altura con luz indirecta para espacios de parque o de actividades. La última, variación de la segunda, será una luz mayor de 2.5/4 m que servirá como luz general, de relleno de ambientes. Se usarán lámparas LED para mayor economía de consumo.

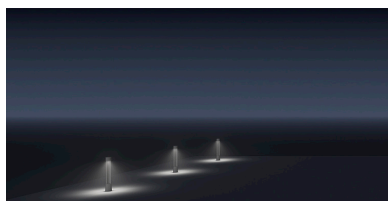
#### ERCO | Tesis IP68 Luminarias empotrables de suelo



- Luminaria de pavimento, destinada al uso de fuentes Led blancas Warm White (3100 K).
- Consta de óptica Flood, orientable  $\pm 10^\circ$  respecto al eje vertical y  $\pm 180^\circ$  sobre el plano horizontal.
- Constituida por cuerpo circular y marco de acero inox AISI 304, con tratamiento superficial para aumentar la resistencia a la corrosión y anillo de conexión en aluminio fundido a presión.
- El producto incluye un cristal de cierre sódico cálcico templado, de 8 mm. de espesor, resistente a una carga estática de 1000 kg. y una guarnición de EPDM negra para el soporte.
- El producto consta también de pantalla antideslumbrante de material termoplástico y lentes de material plástico con cono de  $30^\circ$ .
- En la parte inferior el producto incluye prensacables PG16, de acero inoxidable, completo con cable de alimentación de 1 m. y dispositivo antitranspiración.
- El grupo marco, cristal y cuerpo óptico garantiza la resistencia a una carga estática de 2500 kg.
- Todos los tornillos externos utilizados son de acero inoxidable A2.
- Luminaria equipada con lámpara y alimentador electrónico de 220/240V 50/60Hz.



## ERCO | Midipoll Balizas



- Instalación en poste.
- Compuesto por cuerpo óptico y poste.
- Cuerpo óptico y marco portacrystal de aluminio
- El flujo luminoso emitido hacia el hemisferio superior del sistema es inferior al 5%.
- Todos los tornillos utilizados son de acero inoxidable A2.
- Brazo y bridas de aleación de aluminio EN1 706AC 46100LF.
- Poste de acero EN 1 0025-S235JR galvanizado en caliente, 70 micras de espesor, cilíndrico o estrechado, tratado con pintura acrílica en polvo texturizada; diámetro del poste 120 mm.
- Las características técnicas responden a la normativa EN 60598-1.

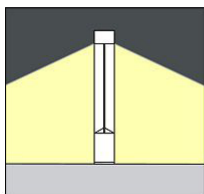
IP65 (cuerpo óptico)

IP44 (puerta de registro del poste)

Clase F

Homologación IMQ-ENEC

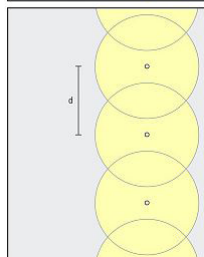
### Luminotecnia



LED  
Lámparas de halogenuros metálicos



Altura 525mm

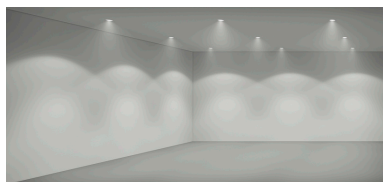


Diámetro del cono luminoso: 2,5m  
Interdistancia de luminarias: 2m

## ESPACIO INTERIOR

Dependiendo del tipo de luz e intensidad que quiera mostrarse en cada espacio, empléanse tres tipos de luminárias. Al igual que en el espacio exterior, en el interior se promueve el uso de lámparas LED, de muy bajo consumo.

### ERCO | Compact LED Luminarias empotrables en el techo



- Instalación en poste.
- Compuesto por cuerpo óptico y poste.
- Cuerpo óptico y marco portacrystal de aluminio
- El flujo luminoso emitido hacia el hemisferio superior del sistema es inferior al 5%.
- Todos los tornillos utilizados son de acero inoxidable A2.
- Brazo y bridas de aleación de aluminio EN1 706AC 46100LF.
- Poste de acero EN 10025-S235JR galvanizado en caliente, 70 micras de espesor, cilíndrico o estrechado, tratado con pintura acrílica en polvo texturizada; diámetro del poste 120 mm.
- Las características técnicas responden a la normativa EN 60598-1.

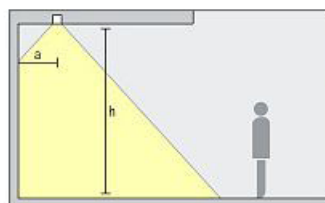
IP65 (cuerpo óptico)

IP44 (puerta de registro del poste)

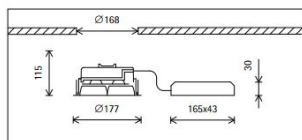
Clase F

Homologación IMQ-ENEC

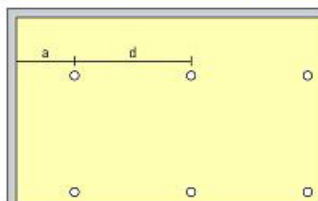
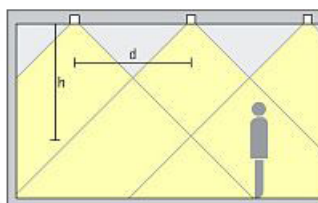
#### Luminotecnia



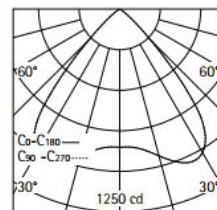
Las disposiciones de los Downlights se orientan por criterios de diseño. Para una iluminación horizontal uniforme, se aconseja una disposición regular. El valor orientativo para la medida del módulo  $d$  es la altura de la luminaria  $h$  sobre el plano de trabajo. Como distancia a la pared de las luminarias se aconseja la mitad de la medida del módulo  $d$ .



#### Disposición de luminarias



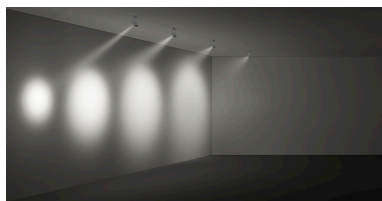
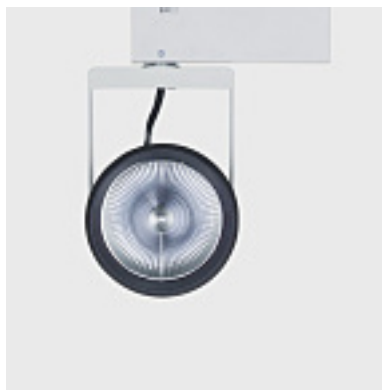
Distribución de la intensidad luminosa:  
wide flood, oval flood



LED 24W 1920lm 3000K blanco cálido

|         |                        |
|---------|------------------------|
| LOR     | 0.86                   |
| UGR C0  | 20.1                   |
| UGR C90 | 20.1                   |
| 65° <   | 1000 cd/m <sup>2</sup> |

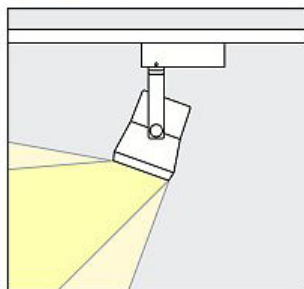
## ERCO | Logotec para raíles electrificados



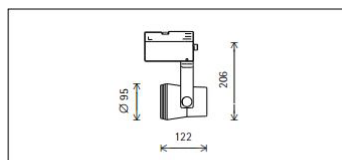
En las zonas de exposición se sitúan focos con lámpara LED que funcionan mediante raíles electrificados.

- Wide flood para la iluminación bañadora flexible de superficies y zonas del espacio, especialmente en la presentación de artículos. Ángulo de irradiación  $> 45^\circ$ .
- Regulación por circuito eléctrico, además, los proyectores con potenciómetro pueden controlarse mediante reguladores externos en la técnica de control de fase descendente. De ahí que sean especialmente adecuados para la rehabilitación energética de instalaciones de iluminación existentes que estén equipadas con esta técnica de regulación ampliamente extendida.
- Gestión térmica, ERCO concede especial importancia a la gestión térmica, de modo que los módulos LED funcionen por debajo de la gama de temperaturas crítica. De este modo, los LEDs alcanzan su duración plena y despliegan su potencia especificada durante todo el tiempo de funcionamiento.

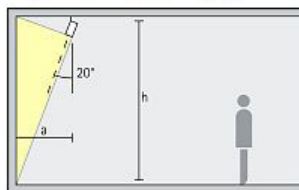
### Luminotecnia



Lámparas halógenas de bajo voltaje  
Distribución de la intensidad luminosa:  
wallwash  
Lámparas de halogenuros metálicos  
Distribución de la intensidad luminosa:  
wallwash



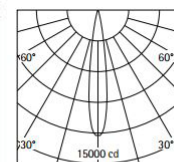
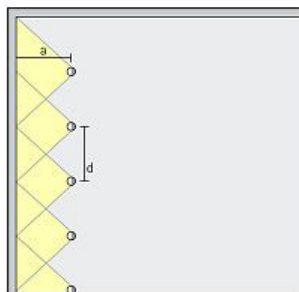
### Disposición de luminarias



Distancia a la pared: un tercio de la altura de la sala

Interdistancia de luminarias: igual a la distancia a la pared para un bañado de pared uniforme

Ángulo de inclinación:  $20^\circ$



HIT-TC-CE 20W GU6.5 1800lm

| h(m) | E(lx) | D(m) |
|------|-------|------|
| 1    | 12227 | 0.26 |
| 2    | 3057  | 0.53 |
| 3    | 1359  | 0.79 |
| 4    | 764   | 1.05 |
| 5    | 489   | 1.32 |

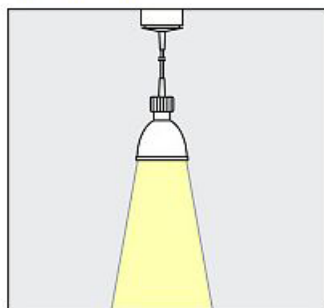
## ERCO | Starpoint Luminarias pendulares



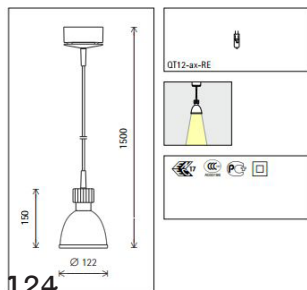
Para las zonas donde es necesaria mayor iluminación, para enfatizar acciones o elementos (zonas de cocina, escritorios, bar...) se utilizan una serie de luminarias downlight.

- Luminaria suspendida destinada al uso de lámparas LED con emisión down light.
- Cuerpo óptico y florón de alimentación de techo realizado en fundición de aluminio, con tratamiento de fosfocromatización y acabado en pintura acrílica líquida de elevada resistencia a las radiaciones UV.
- Difusión realizada por el reflector simétrico en aluminio puro provisto de pantalla que garantiza un ángulo de deslumbramiento de 40°.
- Vidrio inferior transparente sódico-cálcico templado integrado en el cuerpo sin tornillos visibles.
- El sistema de suspensión suministrado con el producto se compone de tres cables de acero L = 4200 mm, con dispositivos de regulación milimétrica incluidos en los soportes del florón de techo.

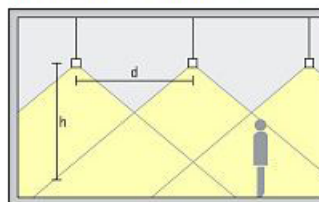
### Luminotecnia



Lámparas halógenas de bajo voltaje

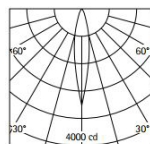


### Disposición de luminarias



Se orienta principalmente por criterios de configuración y de forma.

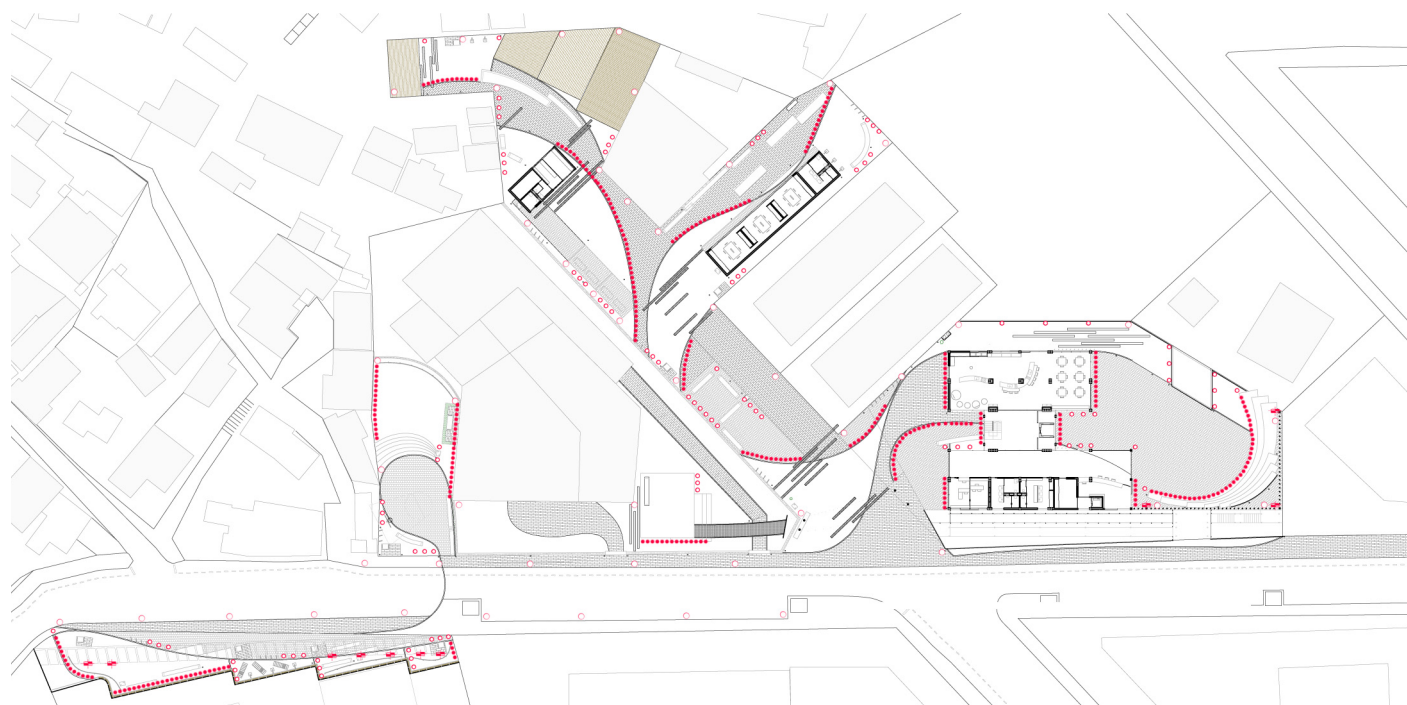
Para una iluminación horizontal y acentuadora, se aconseja una disposición que dependa del objeto.



QT12-ax-RE 50W 12V GY6.35 1250lm

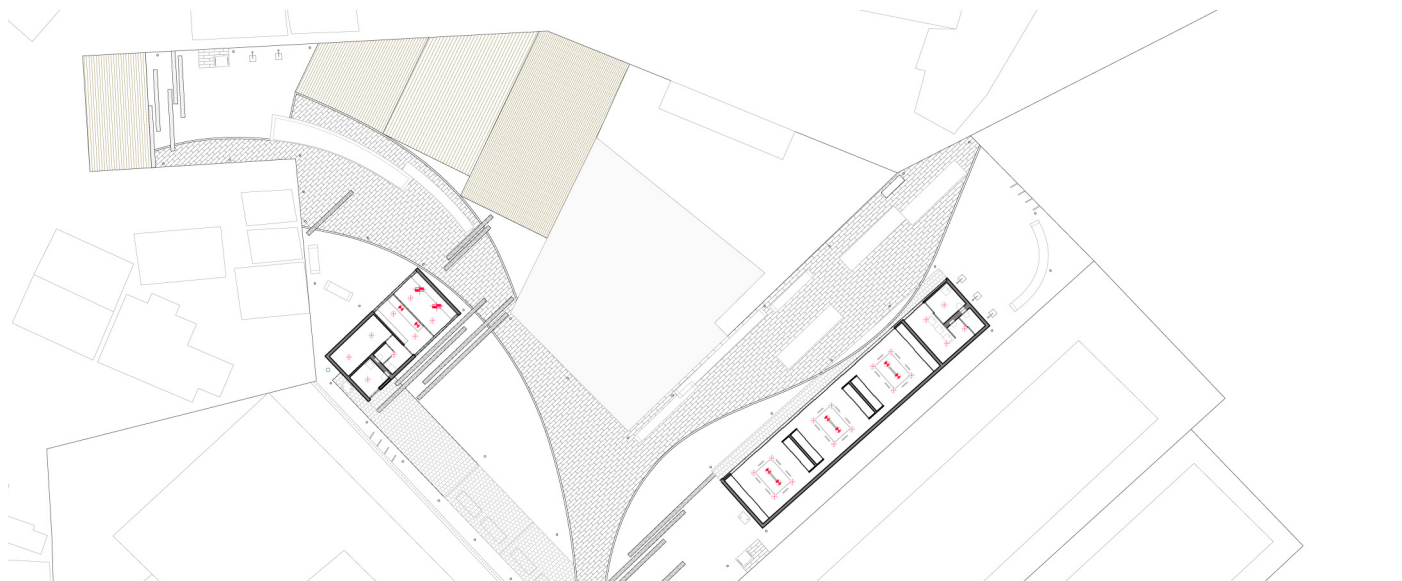
| h(m) | E(lx) | D(m) |
|------|-------|------|
| 1    | 2622  | 0,30 |
| 2    | 706   | 0,60 |
| 3    | 314   | 0,90 |
| 4    | 176   | 1,20 |
| 5    | 113   | 1,49 |

# Plano luminotécnica exterior | esc. 1/1000

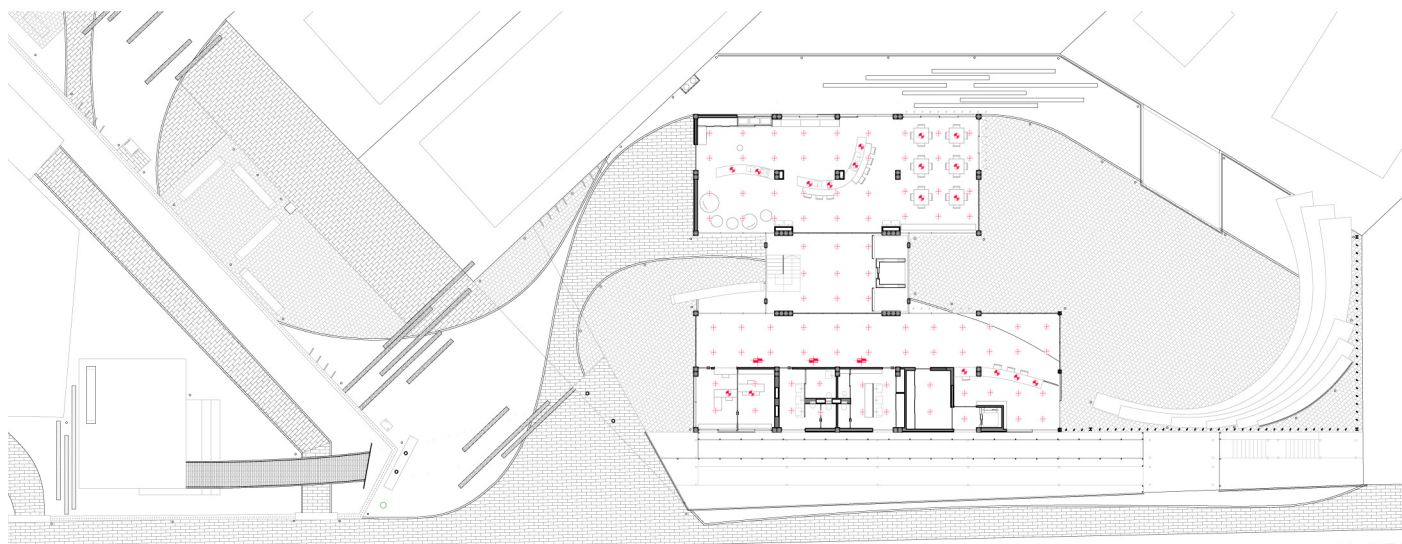


- ERCO Starpoint ✦
- ERCO Logotec ✦
- ERCO Compact ✦
- ERCO Tesis ●
- ERCO Midipoll Baliza, baja ○
- ERCO Midipoll Baliza, alta ○

## Plano luminotécnica interior | esc. 1/500



Edificios independientes

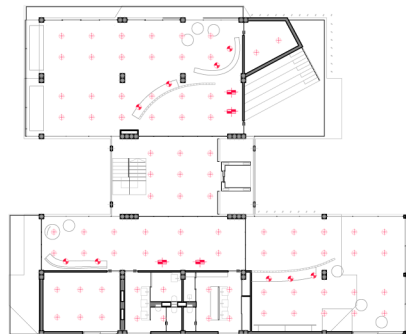


Planta baja

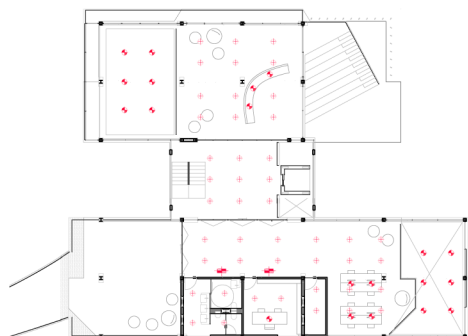
- ✦ ERCO Starpoint
- ✦ ERCO Logotec
- ⊕ ERCO Compact
- ERCO Tesis
- ERCO Midipoll Baliza, baja
- ERCO Midipoll Baliza, alta

# Plano luminotécnica interior | esc. 1/500

## PLANTAS SUPERIORES



Planta 1

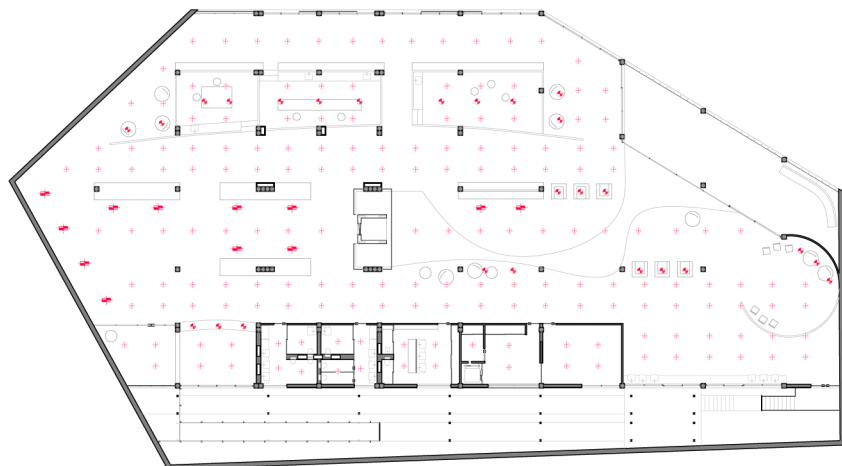


Planta 2







## PLANTAS INFERIORES



Planta -1



Planta -2

- ERCO Starpoint 
- ERCO Logotec 
- ERCO Compact 
- ERCO Tesis 
- ERCO Midipoll Baliza, baja 
- ERCO Midipoll Baliza, alta 

### 3.3.3. Fontanería

La instalación de fontanería del proyecto abastece a los surtidores en las zonas del espacio público y al edificio del principal. En nuestro caso haremos uso del CTE, puesto que es la normativa estudiada y entendida durante la carrera, siempre aplicando criterios máximos pero adecuados, para una máxima seguridad

#### CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

En la tabla 2.1 se indica, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60 °C, la contribución solar mínima anual.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general

| Demanda total de ACS del edificio (lit/d) | Zona climática |    |     |    |    |
|---|----------------|----|-----|----|----|
|   | I              | II | III | IV | V  |
| 50-5.000                                  | 30             | 30 | 50  | 60 | 70 |
| 5.000-6.000                               | 30             | 30 | 55  | 65 | 70 |
| 6.000-7.000                               | 30             | 35 | 61  | 70 | 70 |
| 7.000-8.000                               | 30             | 45 | 63  | 70 | 70 |
| 8.000-9.000                               | 30             | 52 | 65  | 70 | 70 |
| 9.000-10.000                              | 30             | 55 | 70  | 70 | 70 |
| 10.000-12.500                             | 30             | 65 | 70  | 70 | 70 |
| 12.500-15.000                             | 30             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| 15.000-17.500                             | 35             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| 17.500-20.000                             | 45             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| > 20.000                                  | 52             | 70 | 70  | 70 | 70 |

Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60°C (1)

| Criterio de demanda                     | Litros ACS/día a 60° C |                   |
|---|------------------------|-------------------|
| Viviendas unifamiliares                 | 30                     | por persona       |
| Viviendas multifamiliares               | 22                     | por persona       |
| Hospitales y clínicas                   | 55                     | por cama          |
| Hotel ****                              | 70                     | por cama          |
| Hotel ***                               | 55                     | por cama          |
| Hotel/Hostal **                         | 40                     | por cama          |
| Camping                                 | 40                     | por emplazamiento |
| Hostal/Pensión *                        | 35                     | por cama          |
| Residencia (ancianos, estudiantes, etc) | 55                     | por cama          |
| Vestuarios/Duchas colectivas            | 15                     | por servicio      |
| Escuelas                                | 3                      | por alumno        |
| Cuarteles                               | 20                     | por persona       |
| Fábricas y talleres                     | 15                     | por persona       |
| Administrativos                         | 3                      | por persona       |
| Gimnasios                               | 20 a 25                | por usuario       |
| Lavanderías                             | 3 a 5                  | por kilo de ropa  |
| Restaurantes                            | 5 a 10                 | por comida        |
| Cafeterías                              | 1                      | por almuerzo      |

Para desarrollar el cálculo y dimensionado tendremos en cuenta la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) /día a 60°C según la tabla 3.1 del CTE DB HE que es:

En el edificio se prevé albergar:

Vestuarios:  $15 \times 30 = 450$  l

Escuelas:  $3 \times 60 = 180$  l

Fabricas y talleres:  $15 \times 30 = 450$  l

Administrativos:  $3 \times 10 = 30$  l

Restaurantes:  $5 \times 100 = 500$  l

Cafeterías:  $1 \times 20 = 20$  l

El consumo total será: 1630 l ACS/día a 60°

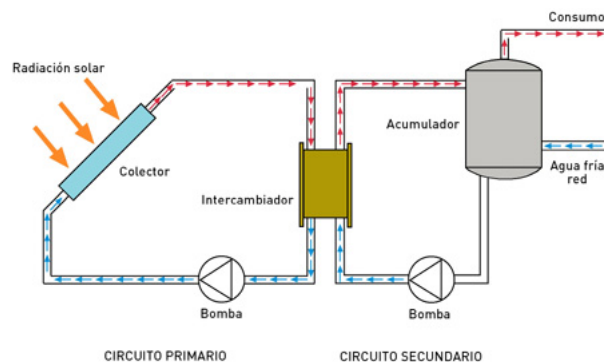


Teniendo en cuenta un criterio elevado, consideramos zona V según la figura 3.1 Zonas climáticas, y que el consumo total será de 1680 l ACS/día a 60°C, tendremos que asumir, según la tabla 2.1 Contribución solar mínima en %, un 70% con una instalación térmica solar. Esto supone 1176 l ACS/día.

|  |                      |
|--|----------------------|
| Consumo diario ACS en l/día            | 1176 litros/día      |
| Volumen de acumulación el l            | 2000 litros          |
| Número de colectores                   | 14                   |
| Superficie colectora en m <sup>2</sup> | 26.32 m <sup>2</sup> |

Se decide instalar colectores de placa plana que son en la actualidad los más extendidos comercialmente. Su temperatura de trabajo se sitúa en un rango de 50°C-70°C, por lo que están indicados para producir agua caliente para muy diversas aplicaciones: ACS, calefacción por suelo radiante, precalentamiento del fluido de entrada de una caldera, etc. Su precio es del orden de 240-300 euros/m<sup>2</sup>.

La instalación será de circuito cerrado donde existen dos circuitos diferenciados e incomunicados: el primario y el secundario. El circuito primario estará compuesto por los colectores y la bomba de impulsión por los que circulará el fluido caloportador. El calor ganado por dicho fluido a través de los colectores se cederá por medio de un intercambiador de calor al circuito secundario, que estará formado por el depósito de acumulación y la correspondiente bomba.



**Acumulador serie MV de Lapesa**  
 Se opta por un depósito de gran capacidad (2000 litros), fabricado en acero al carbono. Aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde y libre de CFC de 80 mm. de espesor. Las dimensiones del acumulador son: diámetro 1.36 m x altura 2.297 m. Las placas solares quedarán instaladas en la cubierta del edificio orientadas a norte (puesto que nos situamos en el emisferio sur).

| MODELO     | LTRS. | Ø    | H    |
|------------|-------|------|------|
| MW-1500 SB | 1500  | 1360 | 1847 |
| MW-2000 SB | 2000  | 1360 | 2297 |
| MW-2500 SB | 2500  | 1660 | 2035 |
| MW-3000 SB | 3000  | 1660 | 2325 |
| MW-3500 SB | 3500  | 1660 | 2610 |
| MW-4000 SB | 4000  | 1910 | 2344 |
| MW-5000 SB | 5000  | 1910 | 2749 |



## AGUA FRÍA/AGUA CALIENTE SANITARIA

Los cálculos referentes al suministro de agua se realizan según la normativa vigente:

- CTE DB HS
- NBE-CA-88
- Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (BOE 21 FEB 2003)

La instalación de agua abastece el edificio principal y la plaza interior del proyecto. Los talleres exteriores, la tienda y los espacios públicos se abastecen directamente del suministro de agua público, mediante la instalación de pequeños acumuladores de agua en espacios habilitados para ello, en cada uno de los espacios. En cuanto al edificio, la instalación de AF se ubicará en la planta baja y la instalación de ACS del hotel se ubicará en la planta -1, en el espacio reservado para las maquinaria e instalaciones. 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<br>[dm <sup>3</sup> /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS<br>[dm <sup>3</sup> /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   | -  |

### Elementos de cálculo:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Lavabo:                  | 41 unidades x 0.1 dm <sup>3</sup> /s AF/u = 4.1 dm <sup>3</sup> /AF       |
|                          | 41 unidades x 0.065 dm <sup>3</sup> /s ACS/u = 2.665 dm <sup>3</sup> /ACS |
| Ducha:                   | 3 unidades x 0.2 dm <sup>3</sup> /s AF/u = 0.6 dm <sup>3</sup> /AF        |
|                          | 3 unidades x 0.1 dm <sup>3</sup> /s ACS/u = 0.3 dm <sup>3</sup> /ACS      |
| I con cisterna:          | 16 unidades x 0.1 dm <sup>3</sup> /s AF/u = 1.6 dm <sup>3</sup> /AF       |
|                          | 16 unidades x - dm <sup>3</sup> /s ACS/u = - dm <sup>3</sup> /ACS         |
| Urinarios:               | 7 unidades x 0.04 dm <sup>3</sup> /s AF/u = 0.28 dm <sup>3</sup> /AF      |
|                          | 7 unidades x - dm <sup>3</sup> /s ACS/u = - dm <sup>3</sup> /ACS          |
| Fregadero no doméstico:  | 3 unidades x 0.3 dm <sup>3</sup> /s AF/u = 0.9 dm <sup>3</sup> /AF        |
|                          | 3 unidades x 0.2 dm <sup>3</sup> /s ACS/u = 0.6 dm <sup>3</sup> /ACS      |
| Lavavajillas industrial: | 1 unidades x 0.25 dm <sup>3</sup> /s AF/u = 0.25 dm <sup>3</sup> /AF      |
|                          | 1 unidades x 0.2 dm <sup>3</sup> /s ACS/u = 0.5 dm <sup>3</sup> /ACS      |
| Grifo Aislado:           | 4 unidades x 0.15 dm <sup>3</sup> /s AF/u = 0.6 dm <sup>3</sup> /AF       |
|                          | 4 unidades x 0.1 dm <sup>3</sup> /s ACS/u = 0.4 dm <sup>3</sup> /ACS      |

Los montantes de AF y ACS discurrirán por los patinillos habilitados para ello.

## PARTES DE LA INSTALACIÓN

### ACOMETIDA

Es la tubería que enlaza la red pública con la red particular. Consta de:

- Llave de toma: En el exterior, dentro de una arqueta.
- Llave de registro: Antes de la entrada al edificio y en una arqueta de fábrica.
- Llave de paso: Situada en el interior del edificio.

En los tramos donde se traspase muros, la acometida llevará un pasamuros para permitir el libre movimiento que ésta pudiera tener.

### INSTALACIÓN GENERAL INTERIOR

Está formada por:

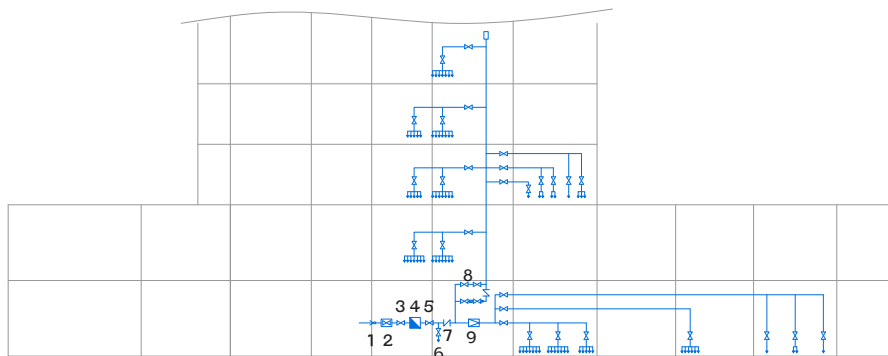
- Tubo de alimentación: Desde la llave de paso hasta la válvula de retención. Debe ser registrable en todo su recorrido y en las zonas en las que se discurra enterrada, lo hará en obra de fábrica rellena de arena.
- Válvula de retención: Se coloca antes del contador general.
- Contador general: Llevará dos llaves de corte, una a la entrada del contador y otra a la salida. Serán válvulas de aislamiento en contadores homologadas según la normativa vigente.

- Válvula antirretorno: Ubicada a la salida del contador.
- Montantes: Se llevará el agua a través de montantes por el interior de los patinillos habilitados. El montante tendrá una válvula de vaciado en el tramo inferior
- Red horizontal: Parte de la válvula general de corte. Al inicio de cada zona de consumo (AF y AC) se colocará una llave de paso.
- Derivaciones horizontales: Son las conducciones que van de la red horizontal hasta las zonas húmedas. A la entrada de cada zona húmeda se colocará una válvula de aislamiento de tipo válvula de cierre rápido de bola de  $\frac{1}{4}$  de vuelta de paso total o una válvula de discos cerámicos de  $\frac{1}{2}$  vuelta.
- Derivaciones individuales: Es el tramo que enlaza las derivaciones horizontales con el aparato sanitario en cuestión. Llevarán una llave de corte individual.

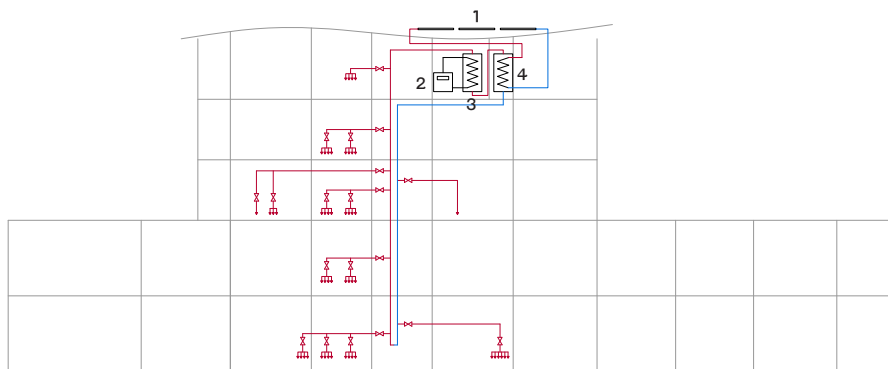
## MATERIALES

Para la instalación general de AF se emplean tuberías y accesorios de acero inoxidable. Las uniones serán roscadas. Para el enlace de la instalación con la red pública, se utiliza polietileno por su resistencia a la corrosión pérdidas por rozamiento mínimas, buen aislamiento térmico, insensibilidad a los agentes químicos y menor peso que otros materiales. En la red interior, tanto los materiales de las tuberías como los de las juntas, soportarán presiones mayores a 25 kg/cm<sup>2</sup>. Las tuberías deberán ser resistentes a la corrosión.

## Esquemas AF/ ACS



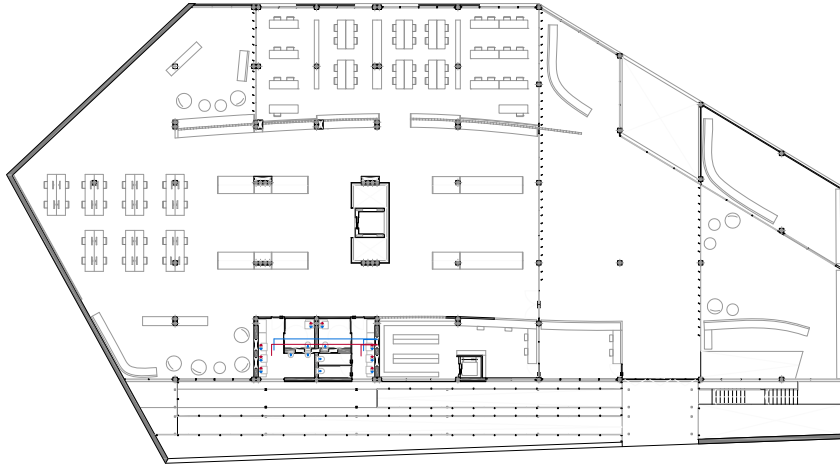
- |                                 |                      |                              |             |                                 |                         |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1. Acometida                    | 2. Llave de registro | 3. Llave de paso             | 4. Contador | 5. Grifo AF                     | 6. Válvula de retención |
| 7. Válvula reductora de presión |                      | 8. Depósito aspiración bomba |             | 9. Válvula reductora de presión |                         |



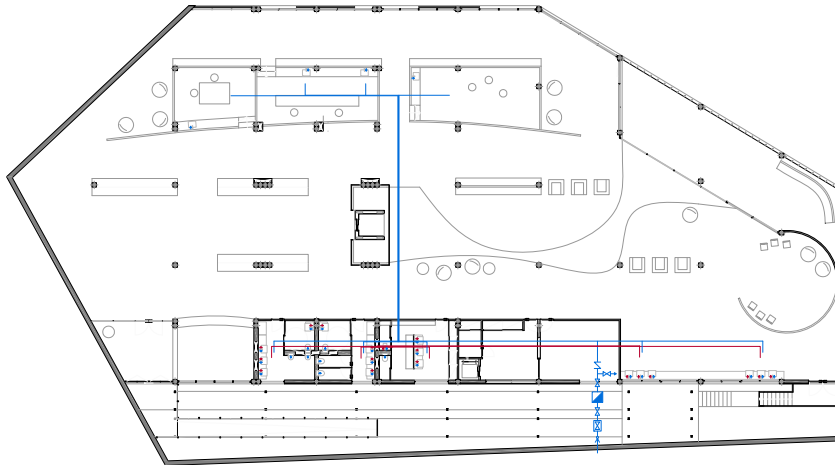
- |                   |            |                            |                     |
|-------------------|------------|----------------------------|---------------------|
| 1. Placas solares | 2. Caldera | 3. Acumulador convencional | 4. Acumulador solar |
|-------------------|------------|----------------------------|---------------------|

# Edificio principal | esc. 1/500

## Plantas inferiores



Planta -1

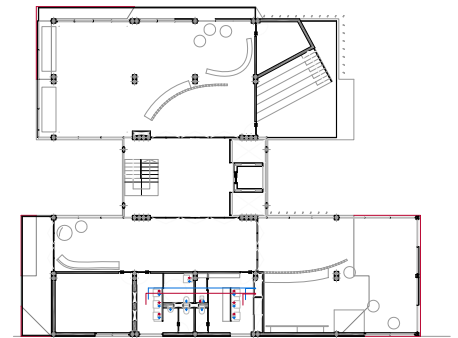


Planta -2

## Plantas superiores

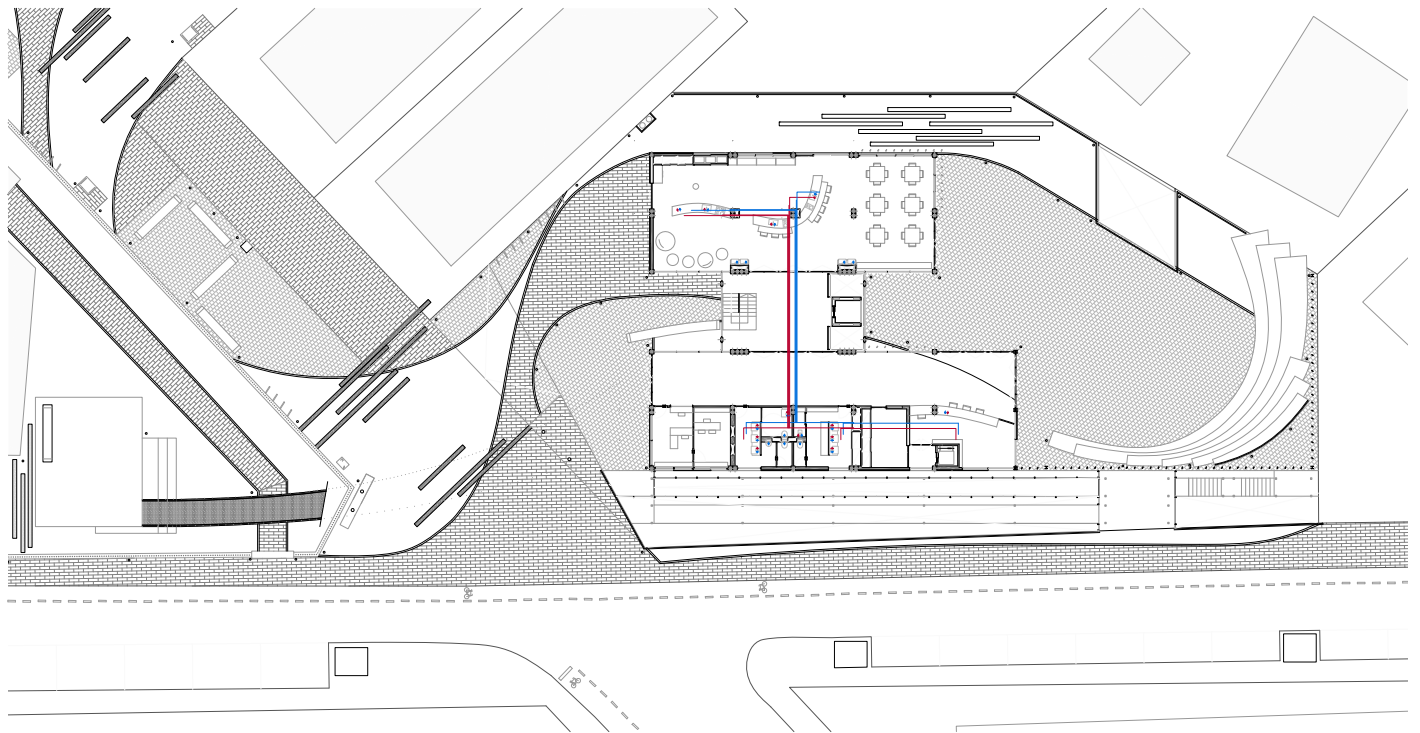


Planta 2



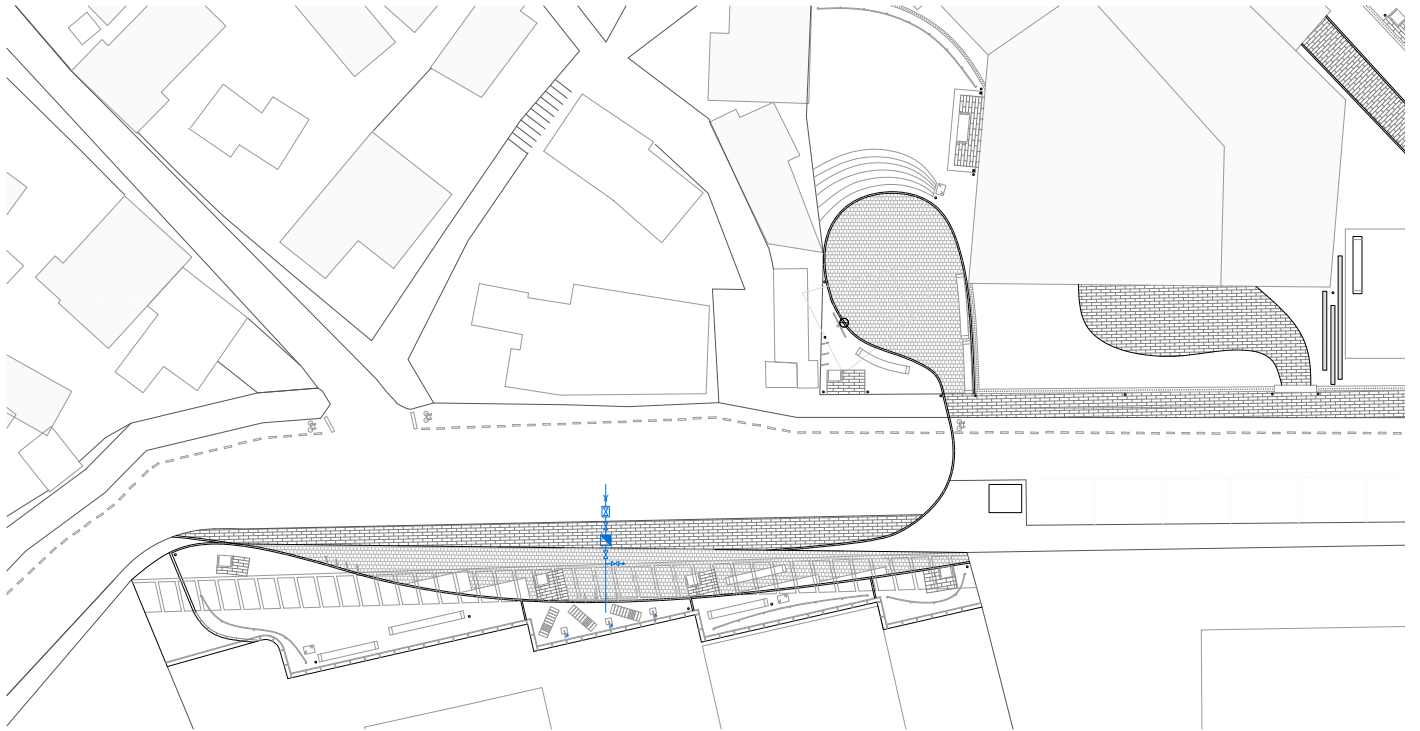
Planta 1

# Edificio principal | esc. 1/500



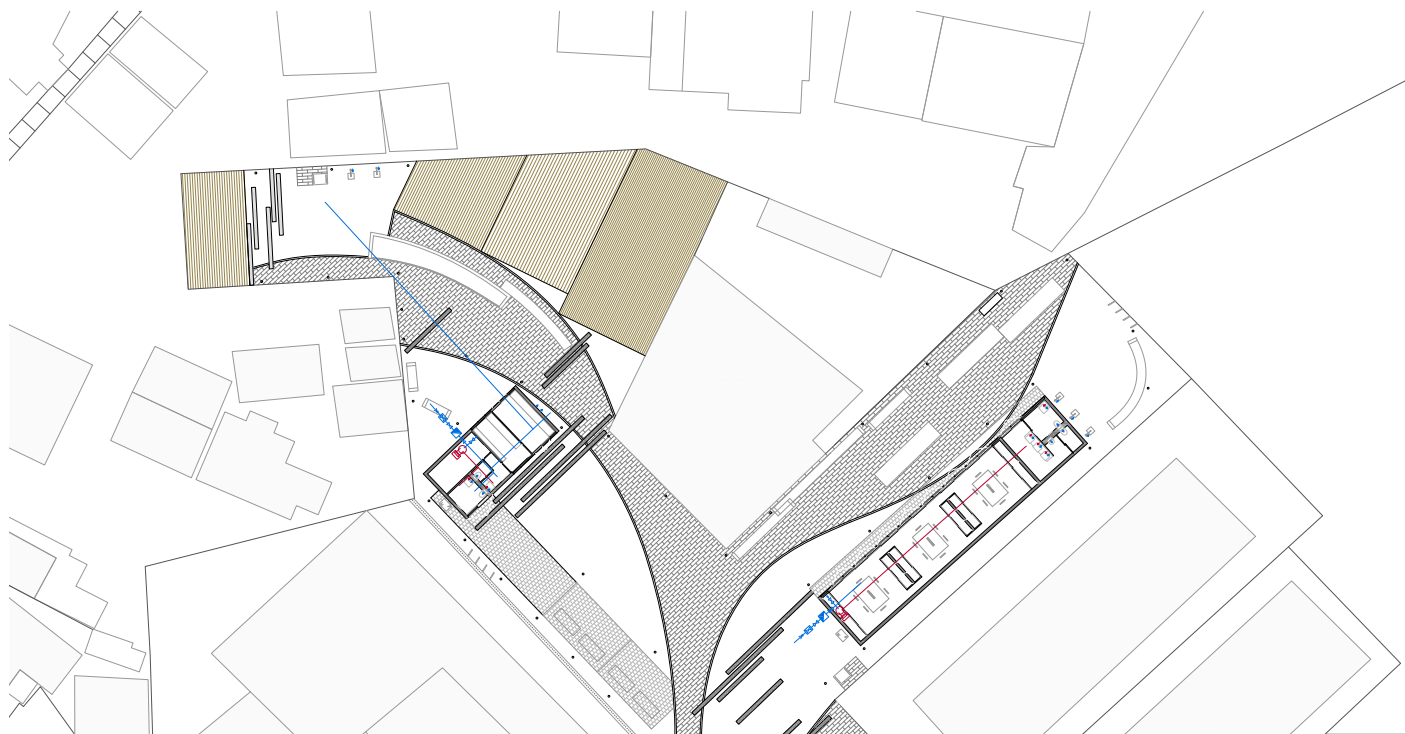
Planta baja

# Zonas exteriores | esc. 1/500





## Zonas exteriores | esc. 1/500



### 3.3.4. Saneamiento

En el siguiente apartado se definirán las características técnicas necesarias para la instalación del sistema de evacuación de aguas (pluviales y residuales). La normativa a tener en cuenta en la instalación de saneamiento aplicada en este caso es también la española, el CTE DB HS y NBE-CA-88

Se proyecta un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Dimensionamos por un lado las bajantes pluviales y por otro las residuales. Se recogerán a través de dos redes de colectores. Los colectores se dispondrán colgados del forjado de primer sótano que después se conectarán a la red urbana de saneamiento. Además, se dispondrá de colectores en el segundo sótano que recogerán las aguas residuales ubicadas bajo cota cero y que se conectarán a la red urbana de saneamiento con la ayuda de una bomba.

#### AGUAS RESIDUALES

El estudio de aguas residuales se centra únicamente el edificio principal. La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y derivaciones individuales correspondientes, se establecen en la tabla 4.1 CTE DB HS en función del uso. En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector. En la tabla 4.4 del mismo documento podemos obtener el diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD.

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   | 4                      | 5           | 100  | 100         |
|   | 8                      | 10          | 100  | 100         |
| Urinario  | -                      | 4           | -  | 50          |
|   | -                      | 2           | -  | 40          |
|   | -                      | 3,5         | -  | -           |
| Fregadero                                       | 3                      | 6           | 40   | 50          |
|   | -                      | 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) | 7                      | -           | 100  | -           |
|   | 8                      | -           | 100  | -           |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)        | 6                      | -           | 100  | -           |
|   | 8                      | -           | 100  | -           |

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

| Máximo número de UD |       |       |  | Diámetro (mm) |
|---------------------|-------|-------|--|---------------|
| Pendiente           |       |       |  |               |
| 1 %                 | 2 %   | 4 %   |  |               |
| -                   | 1     | 1     |  | 32            |
| -                   | 2     | 3     |  | 40            |
| -                   | 6     | 8     |  | 50            |
| -                   | 11    | 14    |  | 63            |
| -                   | 21    | 28    |  | 75            |
| 47                  | 60    | 75    |  | 90            |
| 123                 | 151   | 181   |  | 110           |
| 180                 | 234   | 280   |  | 125           |
| 438                 | 692   | 800   |  | 160           |
| 870                 | 1.150 | 1.660 |  | 200           |

función del número de plantas.

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

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

Las bajantes residuales de la área de sanitarios se establecen en función de la ubicación de los inodoros puesto que no es recomendable que éstos queden situados a más de 1 metro de distancia de la bajante. Estas bajantes corresponden a las unidades situadas por encima de la cota 0. Para las unidades bajo rasante se dispondrá de otra bajantes que será conducida a una bomba para que se conecte con la red urbana. Los ramales colectores tendrán una pendiente del 2%.

### **SOBRE RASANTE**

#### **Bajante 1**

Fregadero: 1 x 6UD  
Labavajillas: 1 x 6UD  
TOTAL= 12UD  
Diámetro 50 mm

#### **Bajante 2**

Fregadero: 2 x 6UD  
TOTAL= 12UD  
Diámetro 50 mm

#### **Bajante 3/4**

Lavamanos: 2 x 2UD  
TOTAL= 4 UD  
Diámetro 50 mm

#### **Bajante 5**

Lavabos: 12 x 2UD  
Duchas: 1 x 3UD  
Sanitarios: 6 x 5UD  
Urinarios: 6 x 2UD  
TOTAL= 69UD  
Diámetro 100 mm\* (por contener sanitarios)

#### **Bajante 6**

Lavabos: 9 x 2UD  
Duchas: 1 x 3UD  
Sanitarios: 6 x 5UD  
Urinarios: 1 x 2UD  
TOTAL= 53 UD  
Diámetro 100 mm\* (por contener sanitarios)

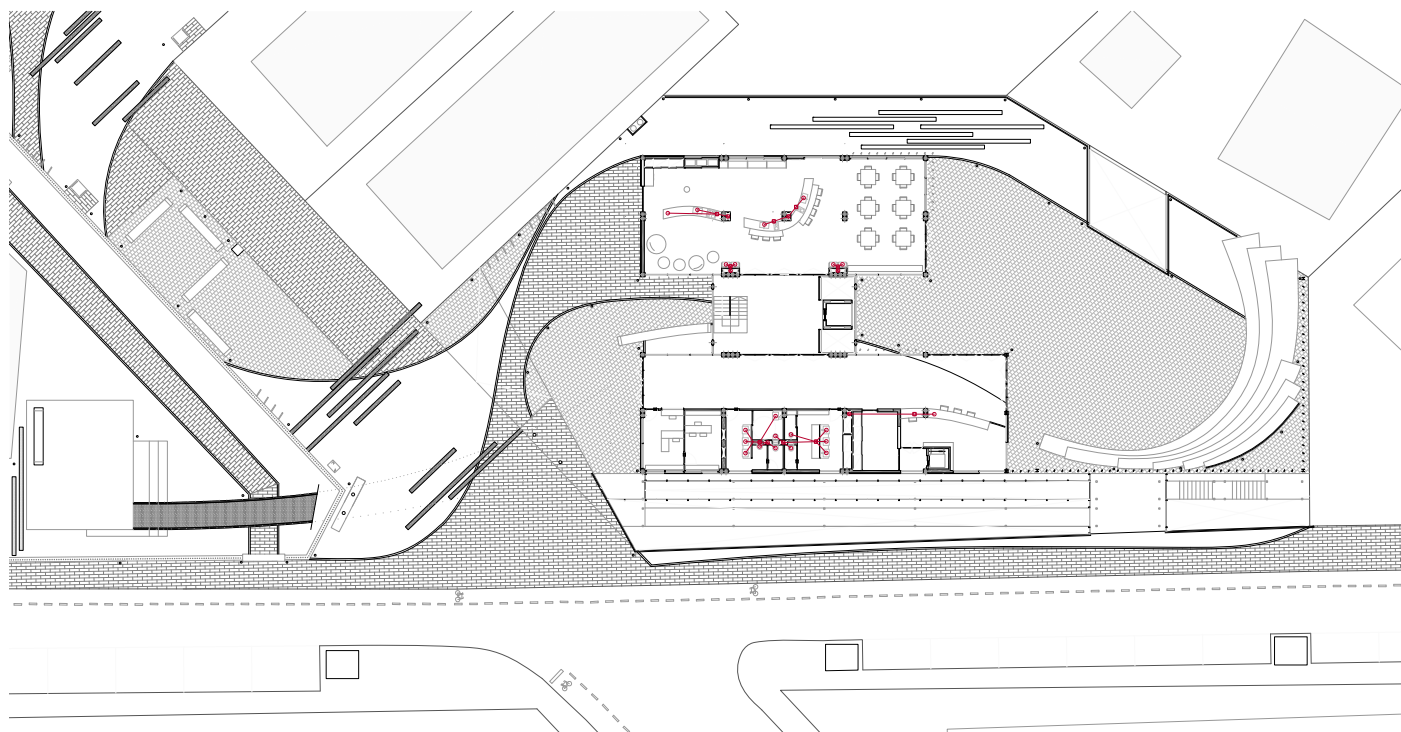
#### **Bajante 7**

Lavamanos: 1 x 6UD  
TOTAL= 6 UD  
Diámetro 50 mm

El diámetro de los colectores queda definido por el número de unidades y por la pendiente. Estableciendo un 2% de pendiente en el caso de los ramales de 50mm, y un 1% en los ramales de 100 mm, el diámetro necesario será de 125 mm. El colector sobre rasante irá colgado sobre el falso techo de la planta -1. El colector bajo rasante irá en el falso techo de la planta -2.

## Residuales, edificio principal | esc. 1/500

- Red general
- Colector
- ▣ Arquieta general
- Arqueta
- ◻ Arqueta con bomba
- ⊗ Bote sifónico
- Bajante
- Desagüe individual



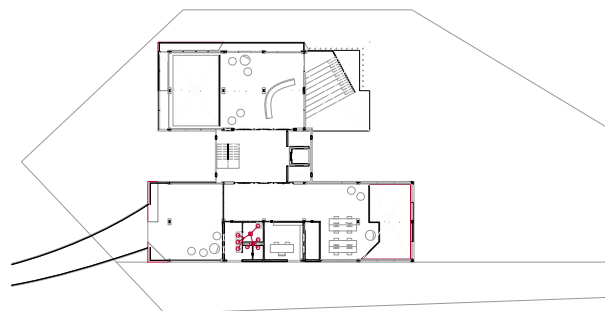
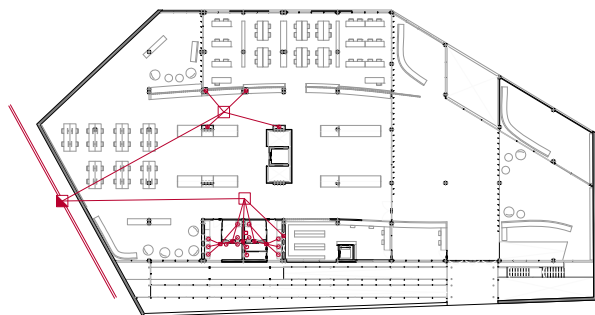
Planta baja

# Residuales, edificio principal | esc. 1/750

|                    |   |
|--------------------|---|
| Red general        | — |
| Colector           | — |
| Arquieta general   | ▣ |
| Arqueta            | □ |
| Arqueta con bomba  | ◻ |
| Bote sifónico      | ⊗ |
| Bajante            | ● |
| Desagüe individual | ○ |

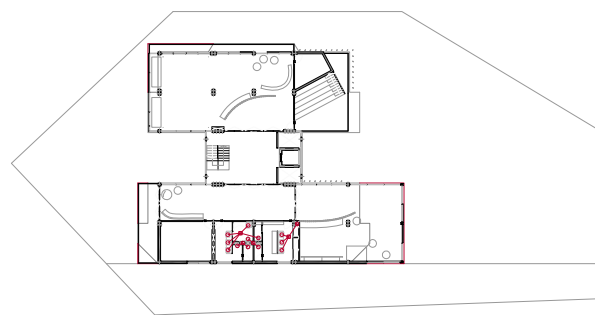
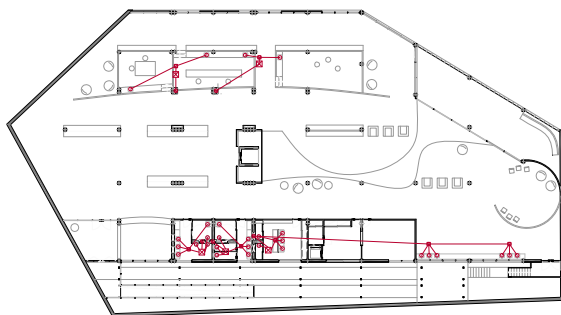
Plantas inferiores

Plantas superiores



Planta -1

Planta 2



Planta -2

Planta 1

## AGUAS PLUVIALES

La intervención se ubica en Belo Horizonte. Tomaremos el supuesto más desfavorable aplicando el CTE. Según la figura B.1 tomamos como intensidad pluviométrica:

Zona A isoyeta 120 ;  $I_m=365$  mm/h

Factor de corrección  $f=I_m/100$  ;  $f=1,4$

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

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

Para la recogida de las aguas pluviales de la cubierta del edificio principal se colocarán sumideros lineales situados entre las claraboyas y la cubierta de chapa. Cada sumidero lineal estará conectado con una bajante y un colector que dirigirá el agua a la red urbana. Para el resto de la intervención también se utilizarán sumideros lineales que se ubicarán en el límite entre el pavimento de hormigón impreso y la zona ajardinada. Una vez en cota 0, los colectores enterrados en el pavimento conducirán el agua de lluvia hasta el colector general.

El diámetro de los canalones de evacuación, se obtiene a partir de la tabla 4.7 "Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100mm/h". En función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. Para las superficies bajo rasante se recogerá el agua pluvial y se conducirá a la red urbana a través de una bomba.








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

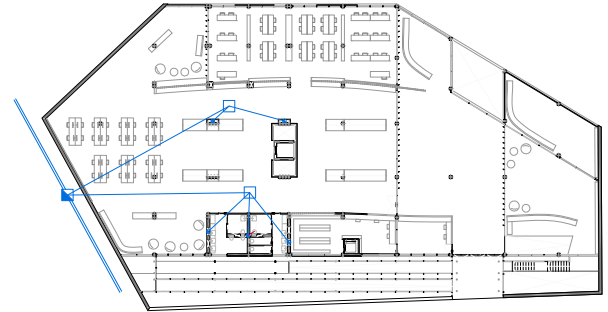
| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) |     |     |     | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|--|-----|-----|-----|-----------------------------------|
| Pendiente del canalón  |     |     |     |                                   |
| 0.5 %  | 1 % | 2 % | 4 % | 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

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

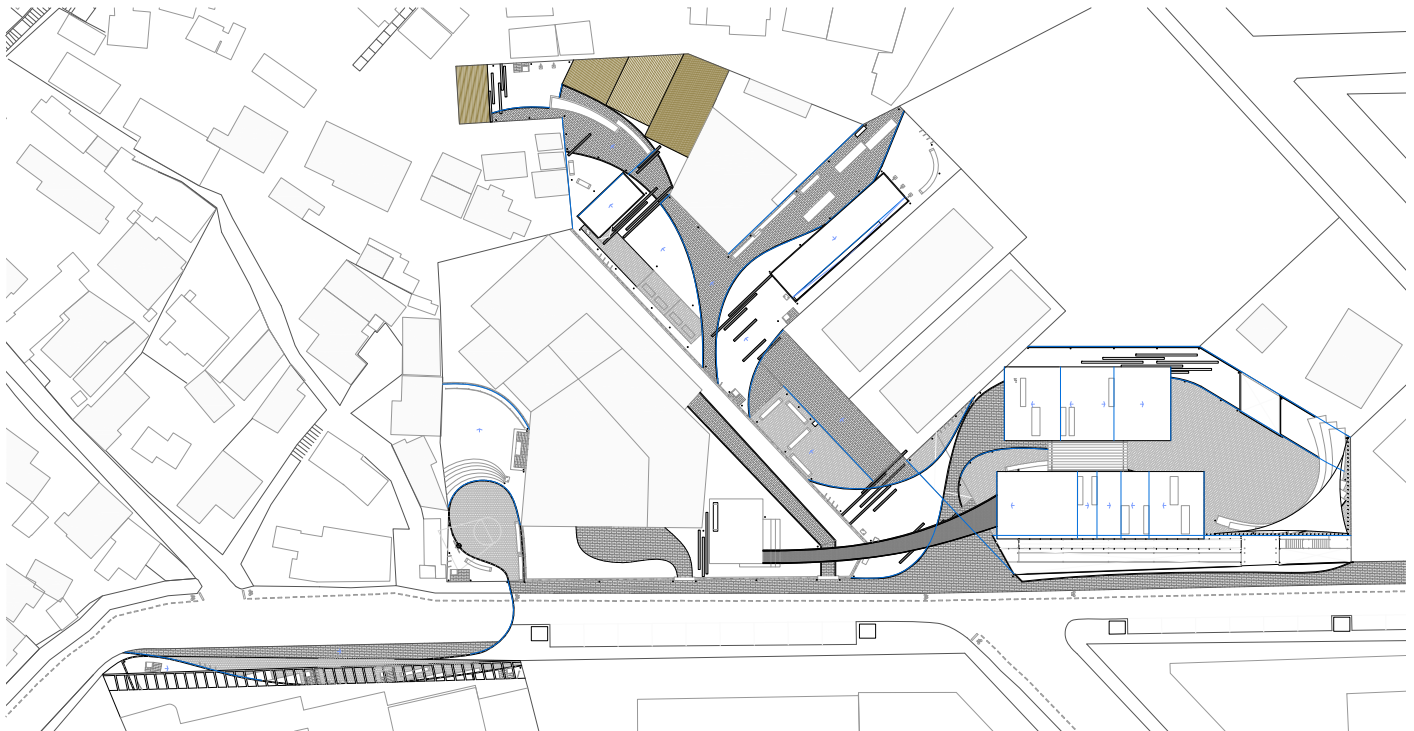
| Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65  | 50                                  |
| 113   | 63                                  |
| 177   | 75                                  |
| 318   | 90                                  |
| 580   | 110                                 |
| 805   | 125                                 |
| 1.544   | 160                                 |
| 2.700   | 200                                 |

# Esquema aguas pluviales

-  Red general
-  Arqueta general
-  Arqueta
-  Arqueta con bomba
-  Bote sífónico
-  Colector
-  Bajante



Planta -2



Planta coberturas

### 3.3.5. Climatización

La finalidad del acondicionamiento del aire es establecer un clima artificial de modo que se logre un equilibrio térmico, sin necesidad de que el organismo tenga que recurrir a sus mecanismos naturales de compensación, por lo tanto se controlarán las variables que intervienen en el balance térmico:

- La temperatura seca que influye en las pérdidas por convección.
- La velocidad del aire que regula las pérdidas por convección y las de evaporación.
- La humedad relativa que controla parcialmente las pérdidas de evaporación.

Se acondicionarán tanto para el verano como para el invierno con el mismo sistema de climatización, considerando que se empleará a pleno rendimiento en estas dos estaciones del año. Se opta por un sistema de acondicionamiento Autónomo, Bomba de Calor tipo Aire-Aire.

Tipo de combustible o fuente de energía

Este sistema se abastece de energía eléctrica exclusivamente, además de la energía calorífica que se transforma del aire exterior, e interior que retorna.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se ha previsto el uso de un sistema de climatización por conductos. Las unidades externas de condensación por aire estarán situadas en la zona habilitada para instalaciones en la planta -1, mientras que los evaporadores se encontrarán en los falsos techos del interior de cada espacio. El sistema de distribución será por conductos rectangulares de fibra de vidrio y la impulsión exterior se hará a través de rejillas longitudinales que irán recorriendo los perímetros de dichas cajas, con una sección de 10 cm<sup>2</sup> el retorno se ejecutará de la misma manera.

Los conductos estarán aislados con lana de roca a fin de evitar pérdidas térmicas, y de establecer una interfonía acústica nula entre los espacios acondicionados. Para evitar que la humedad del aire que rodea al conducto por su parte exterior pueda alcanzar la superficie del mismo, éste se recubre de una lámina impermeable al paso del vapor de agua.

Las curvas codos tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Si no es posible se colocarán alabes directores. Las rejillas de impulsión serán de lamas fijas provistas de un dispositivo de control de volumen. Las rejillas exteriores para la toma o expulsión de aire, dispondrán de láminas que se abrirán por efecto de la sobrepresión interior, manteniéndose cerradas en cualquier otro caso.



Se colocarán difusiones de forma cuadrada, provistos de control de volumen del caudal y de un dispositivo para distribuir uniformemente el flujo de aire en las caras internas del difusor. Todas las rejillas serán de aluminio anodizado. El sistema de cierre y sellado debe garantizar la estanqueidad del conducto. Debido a las deformaciones producidas por las sobrepresión del aire circulante es preciso reforzar la rigidez del conducto mediante refuerzos, que consisten en chapas de acero en forma de T o de U que circulan la totalidad del conducto a rigidizar.

### TRATAMIENTO DEL AIRE

El aire de cada estancia es tomado por las unizonas siendo filtrado, enfriado y deshumidificado durante el ciclo de refrigeración y calentando durante el ciclo de calefacción. Los ventiladores centrífugos envían el aire tratado al local a acondicionar por medio de la red de conductos que lo descargarán a través de las rejillas de impulsión, todos ellos adecuadamente dispuestos para obtener un reparto proporcional y adecuado del aire.

Durante este proceso, existirá siempre un volumen de aire exterior que entrará al recinto a través del Aparato Autónomo, e infiltraciones por medio de puertas, que contribuirán a la renovación del aire local. Realizado esto, el aire retorna a la máquina para ser tratado de nuevo como una mezcla de aire tratado y aire exterior sin tratar, a través de unas rejillas de retorno.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS APARATOS AUTÓNOMOS

Los equipos autónomos constarán de las siguientes características:

- Los motores de los ventiladores serán centrífugos, así como los ventiladores exteriores serán de accionamiento directo y múltiples velocidades.
- Los compresores serán resistentes con mecanizado de gran precisión y protección automática contra el sobrecalentamiento y las altas presiones.
- Constarán de baterías de grandes dimensiones con tubos de cobre para alta presión y aletas de aluminio aleado.
- Mueble de gran robustez, resistente a la intemperie, fabricado en chapa de acero extrafuerte, fosfatada, cincada y prepintada.
- Caja eléctrica según IEC

### 3.3.6. Incendios

#### EDIFICIO PRINCIPAL

#### PROPAGACIÓN INTERIOR

Según la tabla 1.1 "Condiciones de compartimentación en sectores de incendio" cada sector de incendio no debe superar los 2500 m<sup>2</sup>, por tanto se decide dividir el edificio en sectores de incendio. Cada planta comprenderá un sector de incendio diferente y cumplirá con la normativa exigida por el DB-SI.

#### PROPAGACIÓN EXTERIOR

El proyecto ha sido diseñado teniendo en cuenta la resistencia necesaria de los materiales para evitar en la medida de lo posible, la propagación del fuego en los edificios colindantes.

#### EVACUACIÓN DE OCUPANTES

#### CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

1114 personas a evacuar

#### PLANTA -2

| Uso previsto         | Actividad                   | Ocupación | m <sup>2</sup> | Personas   |
|----------------------|-----------------------------|-----------|----------------|------------|
| Cualquiera           | Aseos planta                | 3         | 33             | 11         |
| Docente              | Locales diferentes...       | 5         | 21             | 4          |
| Pública concurrencia | Zonas esp. sentados         | 0.5       | 40             | 80         |
|                      | Zonas esp. en pie           | 0.25      | 50             | 100        |
|                      | Zonas espera/bibliotecas... | 2         | 220            | 110        |
|                      | Salones uso múltiple        | 1         | 87             | 87         |
| Almacenes            |                             | 40        | 21.25          | 1          |
| <b>Total</b>         |                             |           |                | <b>393</b> |

### PLANTA -1

| <b>Uso previsto</b>  | <b>actividad</b>            | <b>Ocupación</b> | <b>m2</b> | <b>personas</b> |
|----------------------|-----------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Cualquiera           | Aseos planta                | 3                | 23        | 8               |
| Docente              | Locales diferentes...       | 5                | 137       | 27              |
| Pública concurrencia | Zonas espera/bibliotecas... | 2                | 520       | 260             |
|                      | Salones uso múltiple        | 1                | 160       | 160             |
| Almacenes            |                             | 40               | 18        | 1               |
| <b>Total</b>         |                             |                  |           | <b>456</b>      |

### PLANTA 0

| <b>Uso previsto</b>  | <b>actividad</b>              | <b>Ocupación</b> | <b>m2</b> | <b>personas</b> |
|----------------------|-------------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Cualquiera           | Aseos planta                  | 3                | 34        | 11              |
| Administrativo       | Plantas o zonas de oficinas   | 10               | 19        | 2               |
| Pública concurrencia | Zonas espera/bibliotecas...   | 2                | 51        | 25              |
|                      | Zonas público en pie, bares.. | 1                | 25        | 25              |
|                      | Zonas público sentado bar...  | 1.5              | 70        | 47              |
|                      | Zonas servicio bares          | 10               | 28        | 3               |
| Almacenes            |                               | 40               | 9.7       | 1               |
| <b>Total</b>         |                               |                  |           | <b>114</b>      |

### PLANTA 1

| <b>Uso previsto</b>  | <b>actividad</b>            | <b>Ocupación</b> | <b>m2</b> | <b>personas</b> |
|----------------------|-----------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Cualquiera           | Aseos planta                | 3                | 32        | 10              |
| Docente              | Locales diferentes...       | 5                | 110       | 12              |
| Pública concurrencia | Zonas espera/bibliotecas... | 2                | 20        | 10              |
|                      | Salones uso múltiple        | 1                | 56        | 56              |
| Almacenes            |                             | 40               | 17        | 1               |
| <b>Total</b>         |                             |                  |           | <b>89</b>       |

### PLANTA 2

| <b>Uso previsto</b>  | <b>actividad</b>            | <b>Ocupación</b> | <b>m2</b> | <b>personas</b> |
|----------------------|-----------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Cualquiera           | Aseos planta                | 3                | 14        | 4               |
| Administrativo       | Plantas o zonas de oficinas | 10               | 14        | 1               |
| Pública concurrencia | Zonas espera/bibliotecas... | 2                | 113       | 57              |
| <b>Total</b>         |                             |                  |           | <b>62</b>       |

## NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m'

|  |  |
|--|--|
| Plantas o <i>recintos</i> que disponen de más de una <i>salida de planta</i> o <i>salida de recinto</i> respectivamente <sup>(3)</sup> | La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"><li>- 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 <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.</li><li>- 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.</li></ul> |
|--|--|

## DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

| Descendente             | Ascendente    |
|-------------------------|---------------|
| Escalera: 62 + 89 = 151 | Escalera: 197 |
| Rampa 1: 62 + 89 = 151  | Rampa 2: 197  |
| Rampa 2: 114            |               |

Siendo que:

- La escalera 1 comunica 3 plantas y la capacidad de evacuación debe ser de 151 personas, la anchura mínima de las escaleras deberá ser de 1 m de ancho.
- La escalera 2 comunica 2 plantas y la capacidad de evacuación debe ser de 393 personas, la anchura mínima de las escaleras deberá ser de 1 m de ancho.
- La rampa 1 comunica 2 plantas y la capacidad de evacuación debe ser de 285 personas, la anchura mínima de la rampa deberá ser de 1.6 m de ancho.
- La rampa 2 comunica 2 plantas y la capacidad de evacuación debe ser de 195 personas, la anchura mínima de la rampa deberá ser de 1 m de ancho.

## PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Este edificio considérase de uso de pública concurrencia. Además, la altura de evacuación más desfavorable en sentido descendente no supera los 7 m de altura y de forma ascendente tampoco supera dicha altura. Dados estos datos y según el DB-SI, la escalera puede no ser protegida.

| Tabla 5.1. Protección de las escaleras              |   |                          |                         |
|---|---|--------------------------|-------------------------|
| <i>Uso previsto</i> <sup>(1)</sup>                  | Condiciones según tipo de protección de la escalera   |                          |                         |
|   | h = altura de evacuación de la escalera<br>P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas |                          |                         |
|   | No protegida  | Protegida <sup>(2)</sup> | Especialmente protegida |
| <b>Escaleras para evacuación descendente</b>        |   |                          |                         |
| <i>Residencial Vivienda</i>                         | h ≤ 14 m  | h ≤ 28 m                 |                         |
| <i>Administrativo, Docente,</i>                     | h ≤ 14 m  | h ≤ 28 m                 |                         |
| <i>Comercial, Pública Concu-<br/>rrencia</i>        | h ≤ 10 m  | h ≤ 20 m                 |                         |
| <i>Residencial Público</i>                          | Baja más una  | h ≤ 28 m <sup>(3)</sup>  | Se admite en todo caso  |
| <i>Hospitalario</i>                                 |   |                          |                         |
| zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo | No se admite  | h ≤ 14 m                 |                         |
| otras zonas   | h ≤ 10 m  | h ≤ 20 m                 |                         |
| <i>Aparcamiento</i>                                 | No se admite  | No se admite             |                         |
| <b>Escaleras para evacuación ascendente</b>         |   |                          |                         |
| <i>Uso Aparcamiento</i>                             | No se admite  | No se admite             |                         |
| Otro uso: h ≤ 2,80 m                                | Se admite en todo caso  | Se admite en todo caso   | Se admite en todo caso  |
| 2,80 < h ≤ 6,00 m                                   | P ≤ 100 personas  | Se admite en todo caso   |                         |
| h > 6,00 m  | No se admite  | Se admite en todo caso   |                         |

## SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988 conforme se muestran en los planos. Además, las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo del suministro del alumbrado normal.

## INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Extintores portátiles Uno de eficacia 21A -113B:

- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Hidrante exterior:

- Establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.

Bocas de incendio equipadas:

- La superficie construida excede de 1.000 m<sup>2</sup> y el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.

Sistema de detección y de alarma de incendio:

- La superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>.

Instalación automática de extinción:

- La superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m<sup>2</sup>.

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 señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño cumplirá con lo exigido en el DB-SI. Además, las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo del suministro del alumbrado normal.

## **INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**

El proyecto queda totalmente adaptado para el acceso y el desarrollo de las funciones necesarias de los bomberos en caso de emergencia.

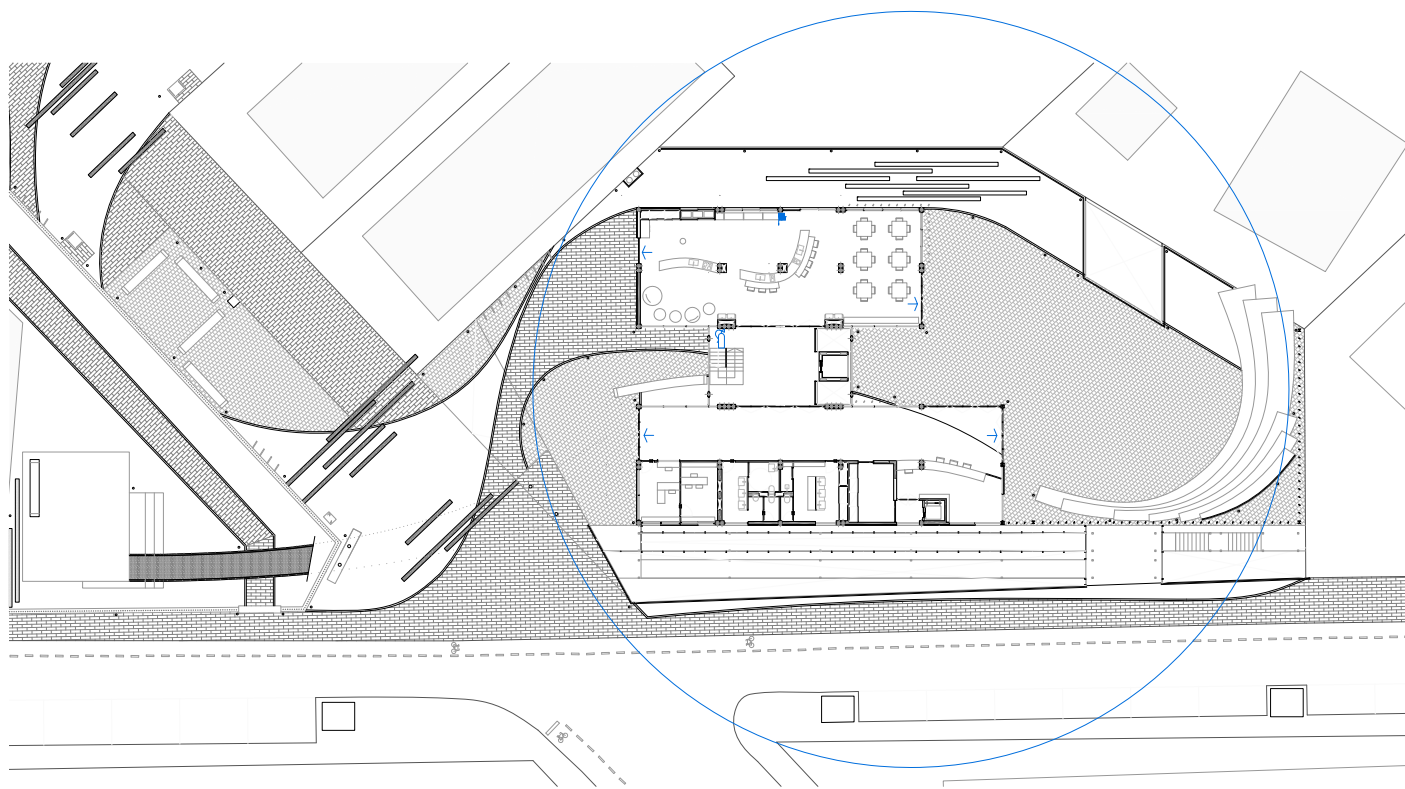
## **RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

La resistencia al fuego de los elementos estructurales debe cumplir:

- En plantas sótano R 120
- En el resto de las plantas consideradas pública concurrencia R 90, pero como compar-  
ten estructura se considerará el caso más desfavorable.

62

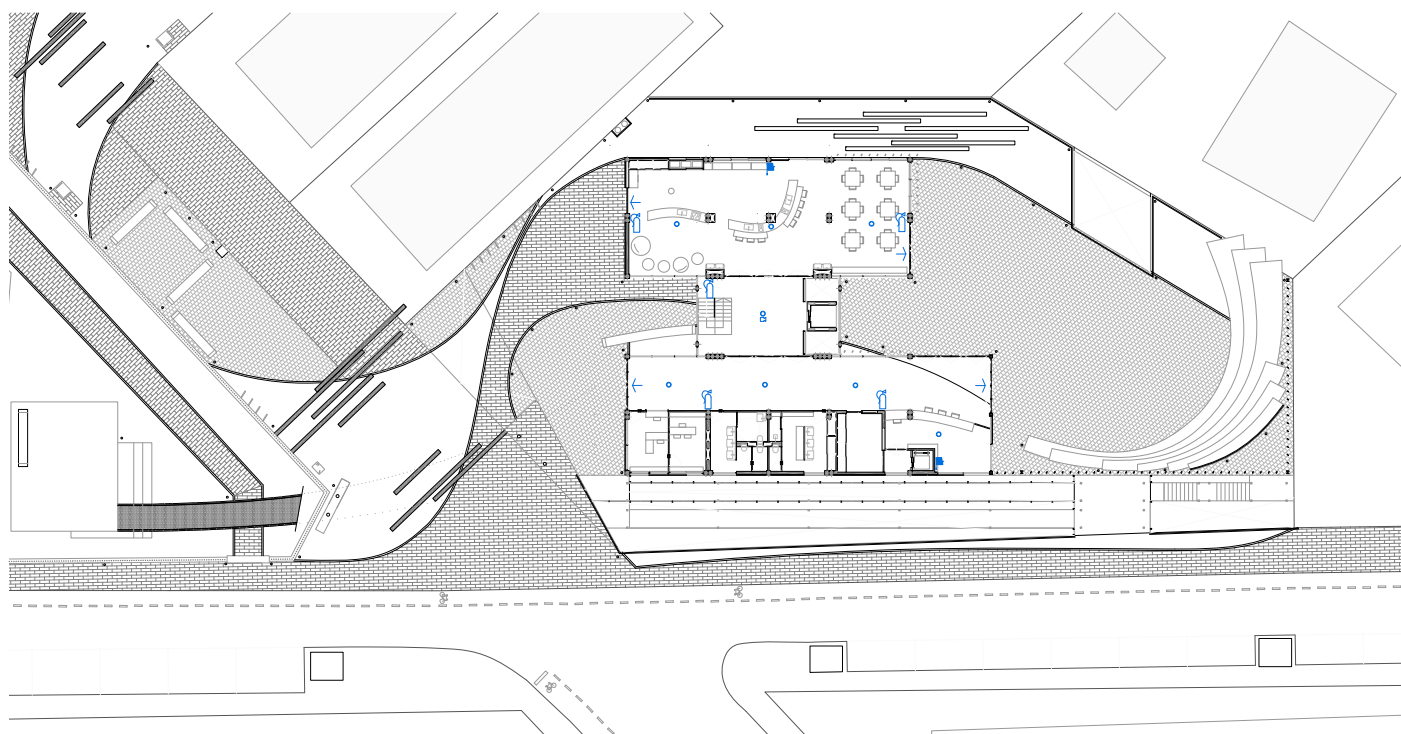
## Esquema de evacuación



La circunferencia de 50 m abarca todas las salidas de emergencia

# Incendios, edificio principal | esc. 1/500








- Extintor
- Alarma
- Manguera
- Salida
- Via de escape
- Pulsador
- Detector de humos



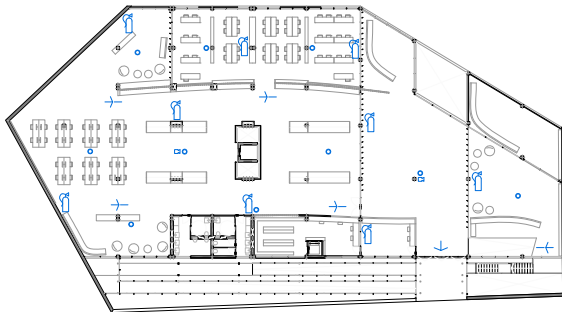
Planta baja



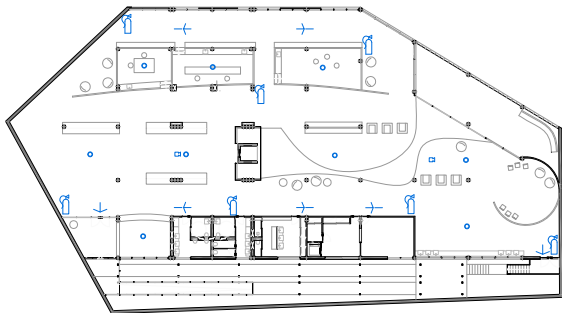
# Incendios, edificio principal | esc. 1/500

- Extintor 
- Alarma 
- Manguera 
- Salida 
- Via de escape 
- Pulsador 
- Detector de humos 

## Plantas inferiores

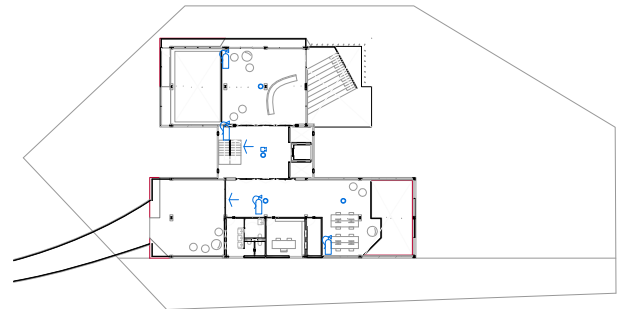


### Planta -1

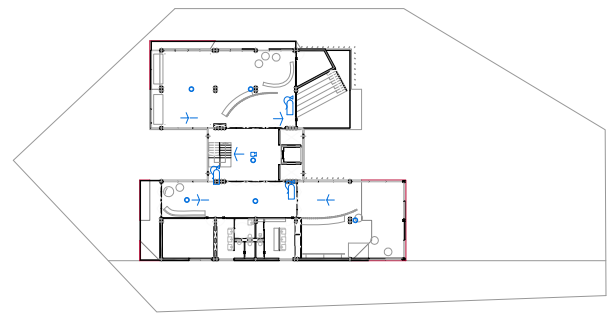


### Planta -2

## Plantas superiores



### Planta 2



### Planta 1

## 4. Bibliografía

## Websites

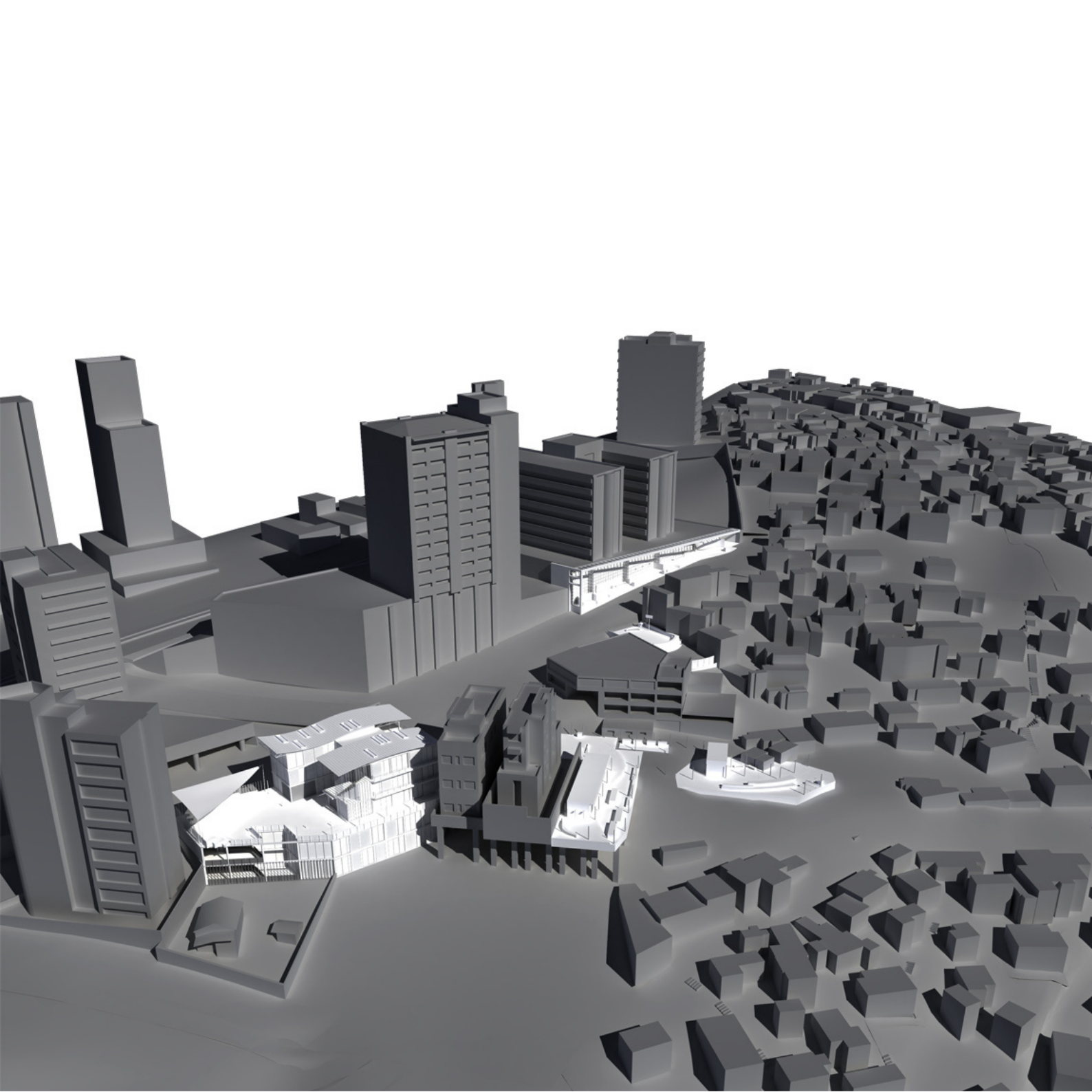
[www.ereco.com](http://www.ereco.com)  
[www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)  
[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)  
[www.cmbh.mg.gov.br](http://www.cmbh.mg.gov.br)  
[www.mom.arq.ufmg.br/mom/](http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/)  
[www.pladur.com](http://www.pladur.com)  
[www.zhgsolar.com](http://www.zhgsolar.com)  
[www.climalit.es](http://www.climalit.es)  
[www.porcelanosa.com](http://www.porcelanosa.com)  
[www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

## Revistas y libros

Revista Cult, Lina Bo Bardi  
Detail  
El Croquis  
Paisea  
Tectónica  
Revista Técnica

Arte de Proyectar en Arquitectura, Neufert  
Sistemas Triangulados, cátedra de ingeniería rural  
Conversaciones con estudiantes, Rem Koolhaas  
Arquitetura no Brasil: da Cabral a D. João VI  
Arquitetura Contemporânea No Brasil  
Centro de Lazer, SESC, Fabrica Pompeia: Sao Paulo. Monografia Lina Bo Bardi  
Brutalismo, sobre a sua definição (ou de como um rótulo superficial é, por isso mesmo, adequado)







obrigada.









