

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. ARQUITECTURA Y LUGAR

- 2.1\_ Análisis del territorio
- 2.2\_ Idea, Medio e Implantación
- 2.3\_ El entorno. Construcción de la cota 0

### 3. ARQUITECTURA - FORMA Y FUNCIÓN

- 3.1\_ Programa, Usos y Organización Funcional
- 3.2\_ Organización Espacial, Formas y Volúmenes

### 4. ARQUITECTURA - CONSTRUCCIÓN

- 4.1\_ Materialidad
- 4.2\_ Estructura
  - 4.2.1 - Estructura
  - 4.2.2 - Estructura. Cálculos Números Gordos
- 4.3\_ Instalaciones y normativa
  - 4.3.1\_ Instalaciones
  - 4.3.2\_ Climatización e iluminación
  - 4.3.3\_ Saneamiento y fontanería
  - 4.3.4\_ Protección contra incendios
  - 4.3.5\_ Accesibilidad y eliminación de barreras

# 1.- INTRODUCCIÓN

El tema propuesto como Proyecto Final de Carrera es un Centro de formación permanente para adultos/ Universidad de verano. El ejercicio a abordar se ubica en el barrio del Cabañal, junto al Paseo marítimo de la playa de la Malvarrosa. Trata de resolver un gran vacío en una zona degradada por el abandono de las autoridades. Está situado en un punto donde confluyen distintas tramas urbanas y por ello muy complejo de resolver.

Podemos distinguir cuatro límites muy claros en el solar: Por el este destacamos la Avenida Eugenia Viñes paralela a la Lonja de Pescadores además de la parada del tranvía. Por el sur la Avenida del Mediterráneo cuya importancia en el tejido urbano es considerable. En el oeste se ubica la Avenida del Doctor Lluç, una vía rápida con un volumen de tráfico rodado quizás excesivo. Finalmente, en el extremo norte nos encontramos con algunas edificaciones en pésimas condiciones.

La propuesta debe afrontar un programa muy variado:

- Sala Polivalente (150-200 personas)
- Sala de Audiovisuales (75 personas)
- Biblioteca
- Despachos profesorado
- Administración y dirección
- Cafetería - Comedor
- Aulas Teóricas
- Aulas laboratorio
- Aulas taller
- Residencia de estudiantes
- Guardería

La propuesta se abraza a la plaza "Ágora" creada para acoger a los estudiantes y visitantes del centro universitario. Los espacios públicos abundantes en todo el solar se resuelven con plazas duras o verde, dependiendo de su ubicación en el solar.

El edificio intenta convertirse en parte de ese espacio público.



## 2.\_ ARQUITECTURA Y LUGAR

- 2.1\_ ANÁLISIS DEL TERRITORIO
- 2.2\_ IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN
- 2.3\_ EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

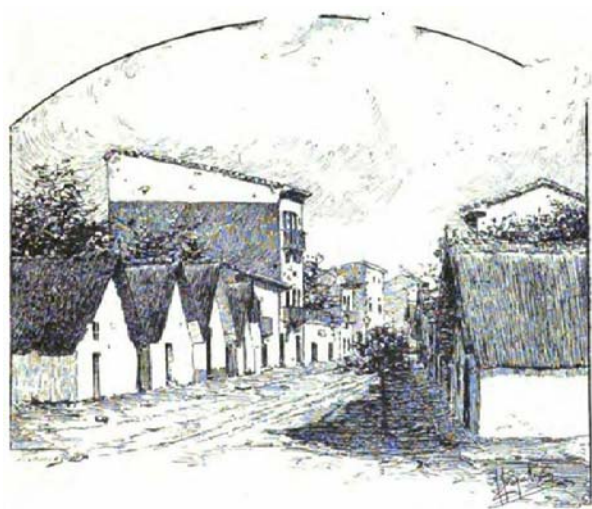
## 2.1 \_ANÁLISIS DEL TERRITORIO

### \_Orígenes. Trama Urbana

El barrio del Cabanyal es un barrio de la ciudad de Valencia, perteneciente al distrito de Poblados Marítimos. Situado al Este de la ciudad, limitando al Norte con la Malvarrosa, al este con el Mar Mediterráneo, al Sur con El Grao y al Oeste con Ayora, Isla Perdida y Beteró. Es un antiguo barrio de la ciudad de Valencia, que entre 1837 y 1897 constituyó un municipio independiente llamado "El Poble Nou de la Mar", siendo su trama en retícula la derivada de las alineaciones de las antiguas barracas paralelas al mar; ya que su principal economía era la pesca. Un pueblo de pescadores que actualmente ha perdido su original sustento económico, la pesca.



El pueblo Nuevo del Mar alrededor de 1883. Cabanyal, Valencia.



VALENCIA. — CALLE DEL CABAÑAL.  
Calle Barrio del Cabanyal alrededor de 1889, Valencia.

La trama de estos barrios es muy similar. Su trazado urbanístico se caracteriza por una parcelación irregular y pequeña, agrupadas en estrechas hileras paralelas al mar. Esta disposición de hileras se debió al gran protagonismo que cobró el mar en la forma de vida de los habitantes debido a la gran actividad comercial del puerto. Por ello su cercanía se convirtió en el principal valor de las viviendas. La parcelación estrecha y alargada de las manzanas se debía directamente a la tipología de las edificaciones; la barraca, su disposición obligaba a un acceso directo desde la calle y su anchura se originaba en un módulo de 28 palmos, aproximadamente 6,40m.

El núcleo del Cabanyal fue declarado "BIC" (Bien de Interés Cultural) por iniciativa del grupo parlamentario Esquerra Unida del País Valencià por la Generalitat Valenciana en el año 1933, incidiendo especialmente en su peculiar trama urbana, donde se desarrolla una arquitectura popular de clara raigambre ecléctica; son viviendas de escasa fachada y gran profundidad, generalmente de 2-3 alturas buscando visuales hacia el mar.

El poble Nou de la Mar estaba subdividido en tres grandes bloques; Canyamellar (desde el Riuet hasta la acequia del Gasc, el Cabanyal (desde la acequia del Gasc hasta la aceña de los Ángeles) y el Cap de França (desde la acequia de los Ángeles hasta la acequia de la Cadena).

Fue en el año 1839, cuando 3 hechos convergen y configuran su nueva fisonomía. El primer hecho se trata de la retirada del mar y consiguiente crecimiento de la zona litoral. El segundo hecho fue la adquisición de derechos dada su independencia, mostrándose el Ayuntamiento abierto hacia nuevos proyectos. Y Finalmente el tercer hecho fue la desamortización; hecho donde se determina con suma claridad la delimitación de las parcelas privadas y su correspondiente edificación. Estos hechos dan lugar a la elaboración de un plan urbanístico, sometido a modificaciones por la llegada del tren al Grao, y el aumento de la demanda turística dada su localización geográfica.

Con la llegada del siglo XX, el Poble Nou de la Mar perderá su independencia, incorporándose al Municipio de Valencia. Es entonces cuando en 1909, con la denominada "Semana Trágica" (Revuelta de Cataluña) cuando se proclamó el estado de guerra; y la recién inaugurada Lonja de pescadores realiza funciones sanitarias

### \_Análisis del emplazamiento

La parcela está delimitada al Norte por la Calle de los Pescadores, al Este por la Calle Eugenia Viñes, al Sur por la Calle del Mediterráneo y al Oeste por la Calle del Baler; eliminándose antiguos trazados y alineaciones que tras las sucesivas intervenciones en el entorno han hecho que se pierda la lectura principal de la trama.



\_A



\_B



\_C



\_D

En nuestro emplazamiento encontramos la "Lonja de Pescadores" del Cabanyal, catalogado como BIC. Se trata de un edificio inaugurado en 1.909, siendo un proyecto del maestro de obras Juan Bautista Gonsálvez Navarro a instancias de la Sociedad Marina Auxiliante. Sobre el zócalo de piedra de Godella se levanta una gran nave rectangular de fábrica de ladrillo; cuyo uso es la de compra-venta de pescado, así como de almacén de los útiles de pesca.

La nave rectangular tiene 100 metros de largo y 25 metros de ancho, articulada en 2 cuerpos separados por uno central de más luz que los anteriores. El interior dispone de 40 almacenes con 2 alturas cada uno. Además dichos locales, servían entonces como viviendas de pescadores (uso que mantienen actualmente) y el cuerpo central como oficinas de la Marina Auxiliante (actualmente usado como patio interior de las viviendas).

El tejado se cubre con una cubierta de madera sostenido por cerchas metálicas a doble vertiente, marcando en las 4 fachadas, el acceso hacia la misma.

Históricamente, durante una época sus locales fueron utilizados como hospital de campaña para los heridos de la Guerra de Marruecos; reutilizándose posteriormente como viviendas, uso que actualmente mantiene, a pesar de su aparente deterioro exterior.



Lonja de Pescadores, Cabanyal, Valencia.



## Análisis Morfológico

### \_Análisis del viario

El Cabanyal posee una difícil conexión con las trazas del viario de Valencia; dado que no se rige por los mismos patrones de ordenación. Ello crea conflictos en la continuidad de las vías, expansión de las visuales, y recorridos.

Existe un gran número de vías paralelas al litoral en comparación con las transversales, que coinciden con la existencia de las antiguas acequias. Son vías paralelas son de un ancho mayor, y albergan las fachadas principales de las viviendas. Siendo vías un sentido, aceras escuetas, y una sola banda de aparcamientos. Existen viarios donde cabe la posibilidad de albergar más de un carril, pero ello no indica que la calle sea de doble sentido.

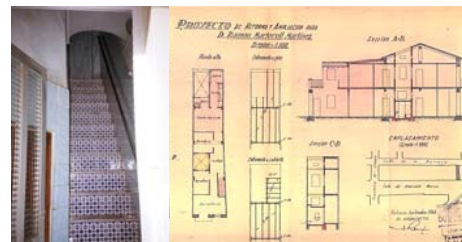
Las comunicaciones rodadas interiores son lentas, lo que permite que el peatón se apropie de la acera como elemento social de relación (sacar mobiliario de la vivienda a la acera). Son las vías perimetrales del barrio las que permiten transitar con mayor comodidad para el tránsito rodado como son la calle Eugenia Viñes, Calle de la Serrería, o la Avenida de los Naranjos.

Las calles perpendiculares, son generalmente travesías peatonales, flanqueadas por testeros de viviendas y de un ancho igual a un módulo de una vivienda. Las que poseen tráfico rodado son de un ancho mayor y es aquí donde encontramos mayor concentración de locales comerciales. Dado que el número de calles perpendiculares es notoriamente inferior, estas calles son de doble sentido y poseen un tráfico más concentrado.

### \_Análisis de la edificación

La tipología característica del Cabanyal surge con la llegada de la Revolución Industrial, punto principal por lo que el núcleo del Cabanyal fue declarado "BIC". Son edificaciones de planta baja más/dos alturas, que han dado como resultado la imagen que hoy podemos contemplar. Las edificaciones se realizaban sobre muros de carga medianeros, con fábricas de ladrillo prensado y en su gran mayoría con forjados con revoltón.

Dada la parcelación, sumamente alargada y angosta, con una anchura media de unos 5 metros; la entrada se halla a un lado utilizando la planta baja como almacén o zona de día; y la planta superior como zona de noche. La escalera se sitúa en un lateral apoyada sobre muros de carga.



### \_Conclusión

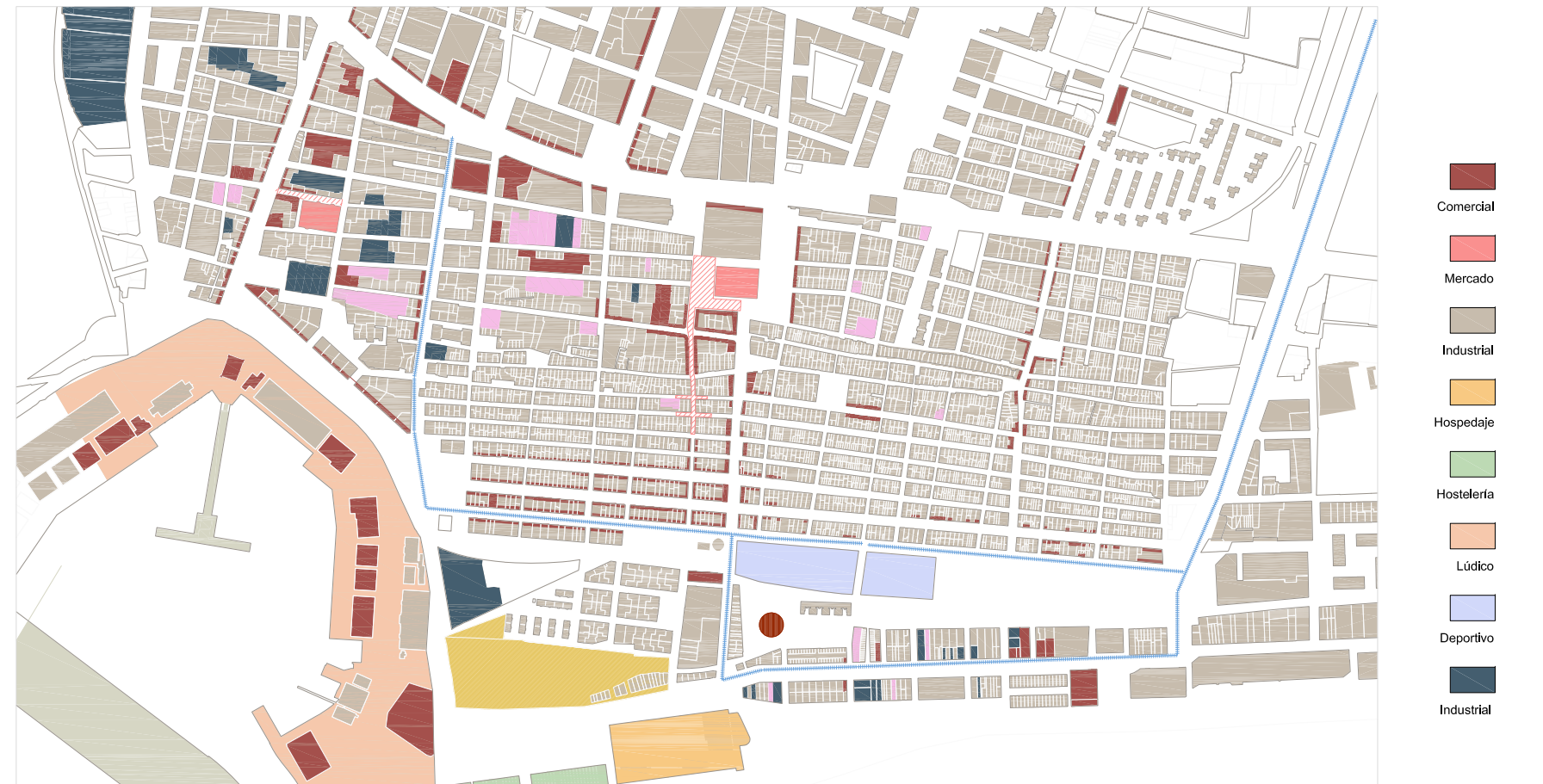
El Cabanyal no dispone de una intervención unitaria, donde las edificaciones, y las zonas verdes estén macladas desde un inicio proyectual, los vacíos existentes surgen tras la modificación del barrio por medio de la demolición de antiguas viviendas. El diseño de las zonas verdes conectadas con el tráfico peatonal es fundamental, deben crearse recorridos seguros entre equipamientos, y enlazados con estos equipamientos un espacio servidor de este para fomentar la vida en sitios diseñados para ellos; así como una concentración de equipamientos compatibles a pesar de no tener el mismo uso.

Es un barrio donde debe reducirse el consumo del coche en favor de los recorridos peatonales, por ello no debe fomentarse la construcción de vías de tráfico rodado. Parece imprescindible plantearse el ejercicio desde los puntos principales aquí expuestos; unidad, peatón y zonas verdes.



- Viales principales
- Viales secundarios
- Línea tranvía

## Equipamientos - Usos



- Comercial
- Mercado
- Industrial
- Hospedaje
- Hostelería
- Lúdico
- Deportivo
- Industrial



## 2.2\_ IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

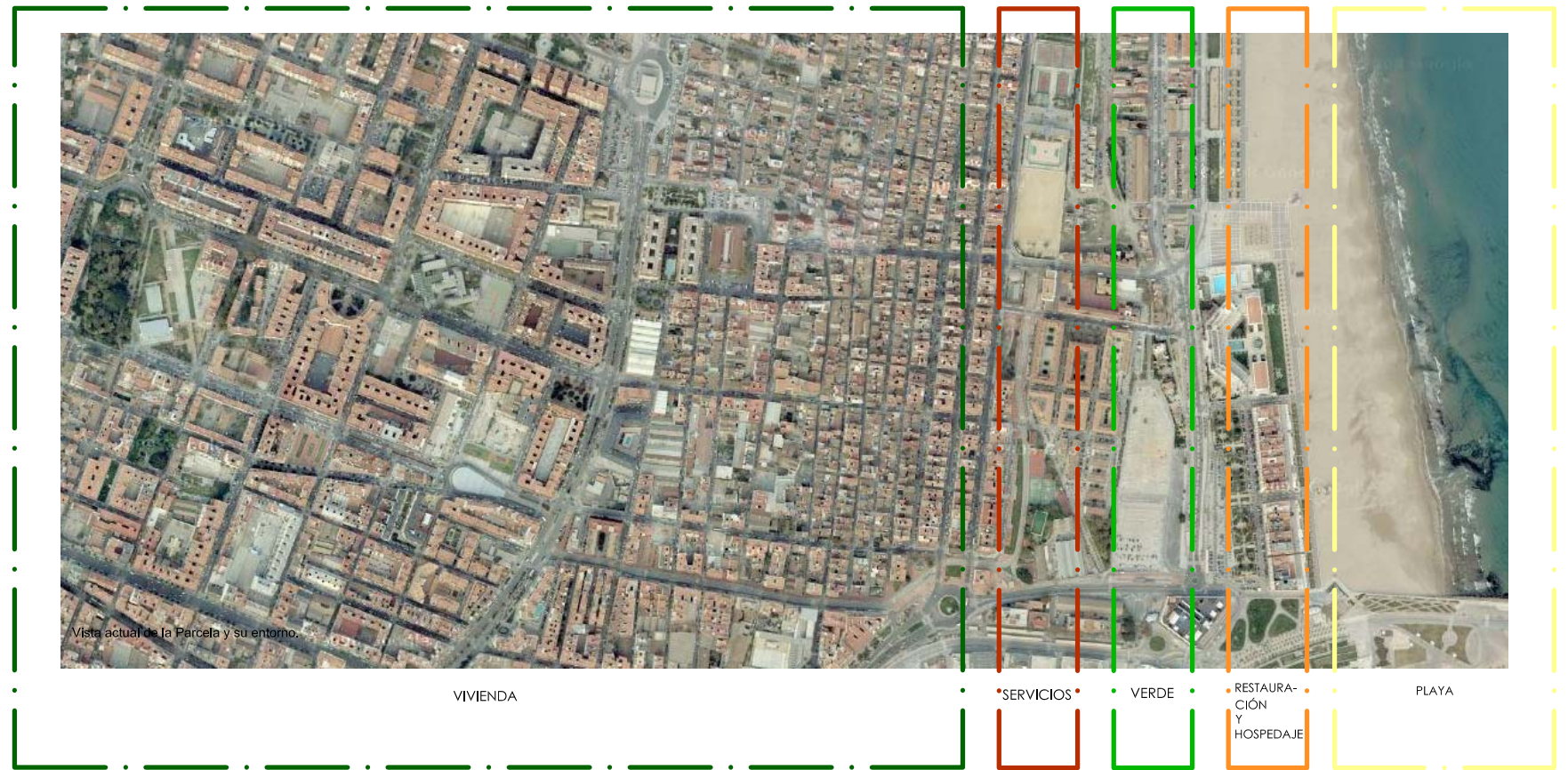
### \_La parcela

La parcela se encuentra en el ámbito marítimo de Valencia. Conectando la zona portuaria dedicada a grandes eventos, con la playa y los poblados marítimos. Se trata de una zona que ha sufrido grandes transformaciones en los últimos años tanto morfológicos como funcionales, y que, debido a ellos, cuenta con muchos problemas que resolver. Los aspectos más importantes a tratar será la unión de los poblados marítimos con el puerto, la introducción de espacio verde escaso en la zona marítima y la generación de un gran espacio vacío inexistente en la estrecha trama urbana de los poblados marítimos.

La parcela es un gran espacio diáfano y prácticamente abandonado. En la zona Este está situada la Lonja de Pescadores, un edificio emblemático para la ciudad de Valencia. Al Nord-oeste encontramos un bloque de viviendas constituido por cuatro torres de unos ocho pisos. Este bloque queda totalmente desestructurado de cualquier trama urbana y es por ello que se han tenido que abrir nuevas vías de circulación rodada que quedan en la parte trasera de la Lonja. En la parte sur encontramos una hilera de viviendas, éstas sí siguen con la trama urbana típica del Cabañal. Algunas de ellas han sido restauradas en fachada pero otras siguen con la tipología del barrio. En su parte oeste se encuentra una zona deportiva con algunas canchas y campos para diferentes actividades.

El tranvía es un elemento importante para nuestra parcela ya que la rodea casi en su totalidad. La parada se ubica frente a la Lonja de Pescadores procedente de Serrería y con destino a la zona portuaria.

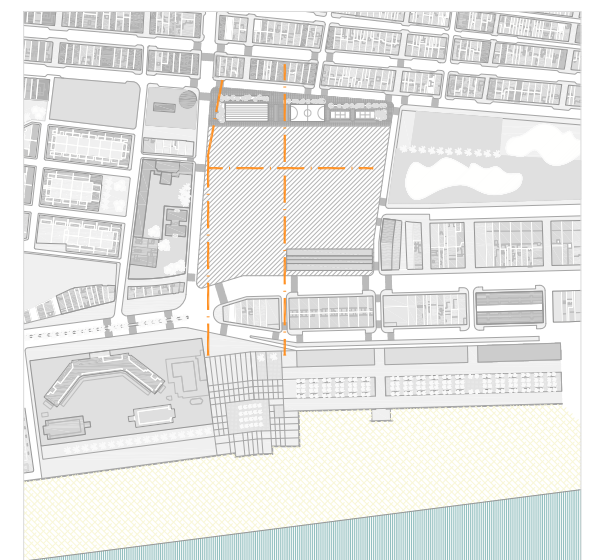
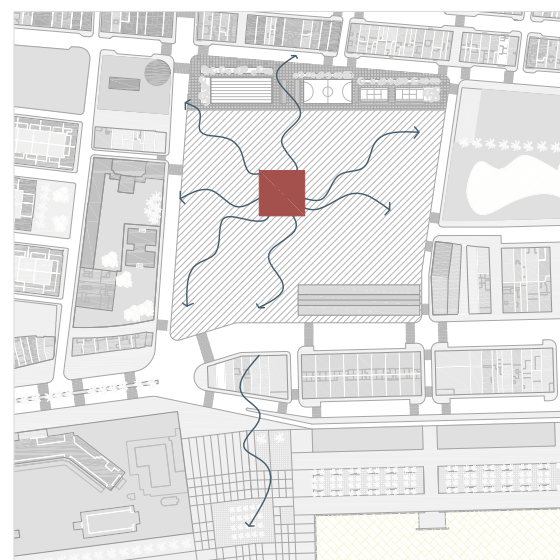
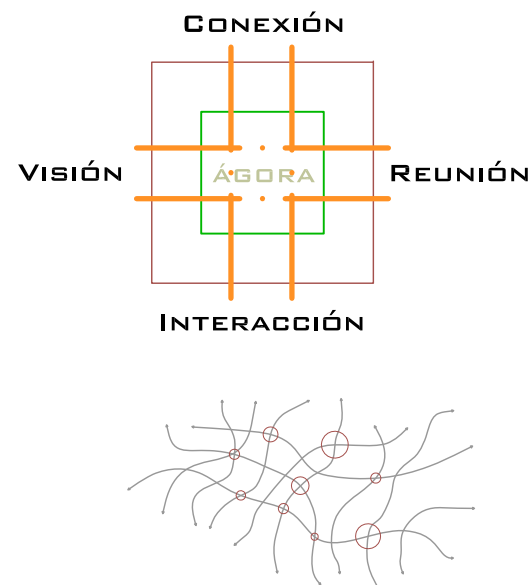
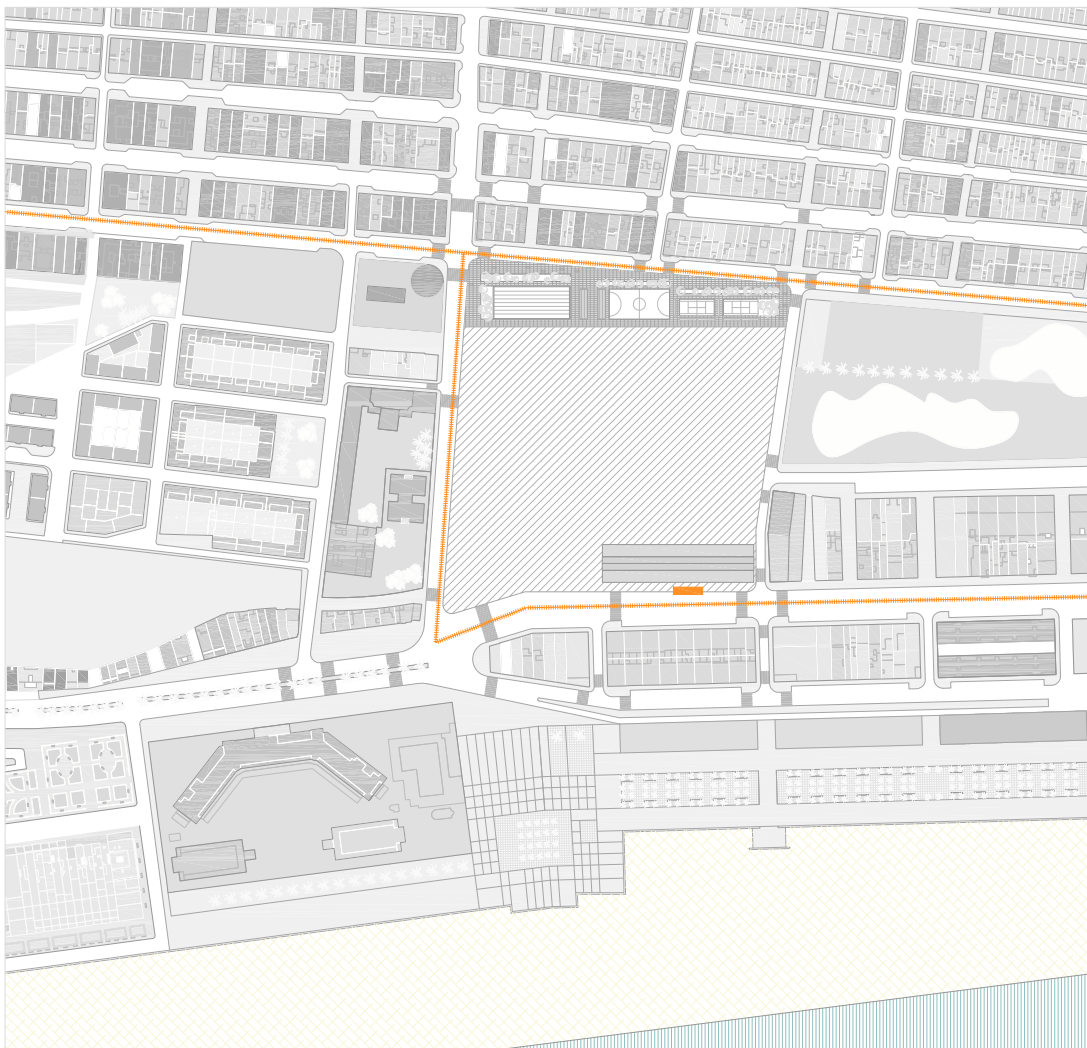
La playa está situada a escasamente 25 metros lo cual nos da mucho juego para la ubicación de los edificios ya que nos invita a abrirnos al mar.



### \_Idea

Como respuesta a la complejidad de la parcela principalmente por la gran métrica y la situación tan cercana a la Lonja de Pescadores, como un edificio emblemático y respetable, se presenta una idea de Ágora que centra y recoge el proyecto respetando dicho edificio y separándose del él. Partiendo de los condicionantes del solar y de las preexistencias, asignamos como reto conseguir una relación más estrecha entre la ciudad y el mar, eliminando barreras y fomentando el nexo de unión.

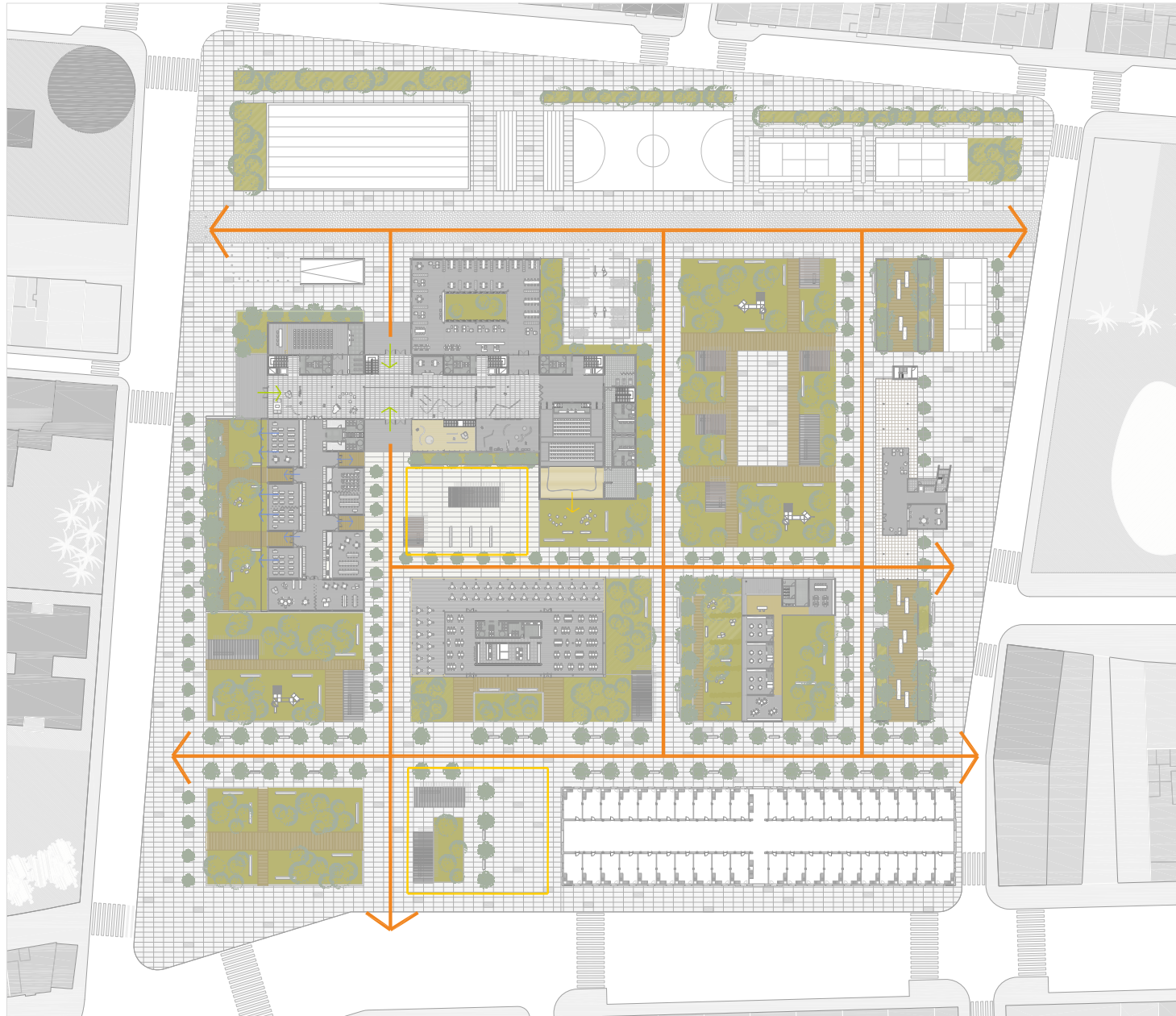
Para conseguirlo se enfatiza la direccionalidad hacia el mar mediante los volúmenes en dirección perpendicular a la lonja y por consiguiente al mar, facilitando el flujo peatonal. Por último, se proyecta una pastilla a diferente cota que unifica y macla todo el conjunto enfatizando la horizontalidad de la lonja de pescadores.





## 2.3\_ ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

### \_El proyecto y su entorno



### \_Visualización

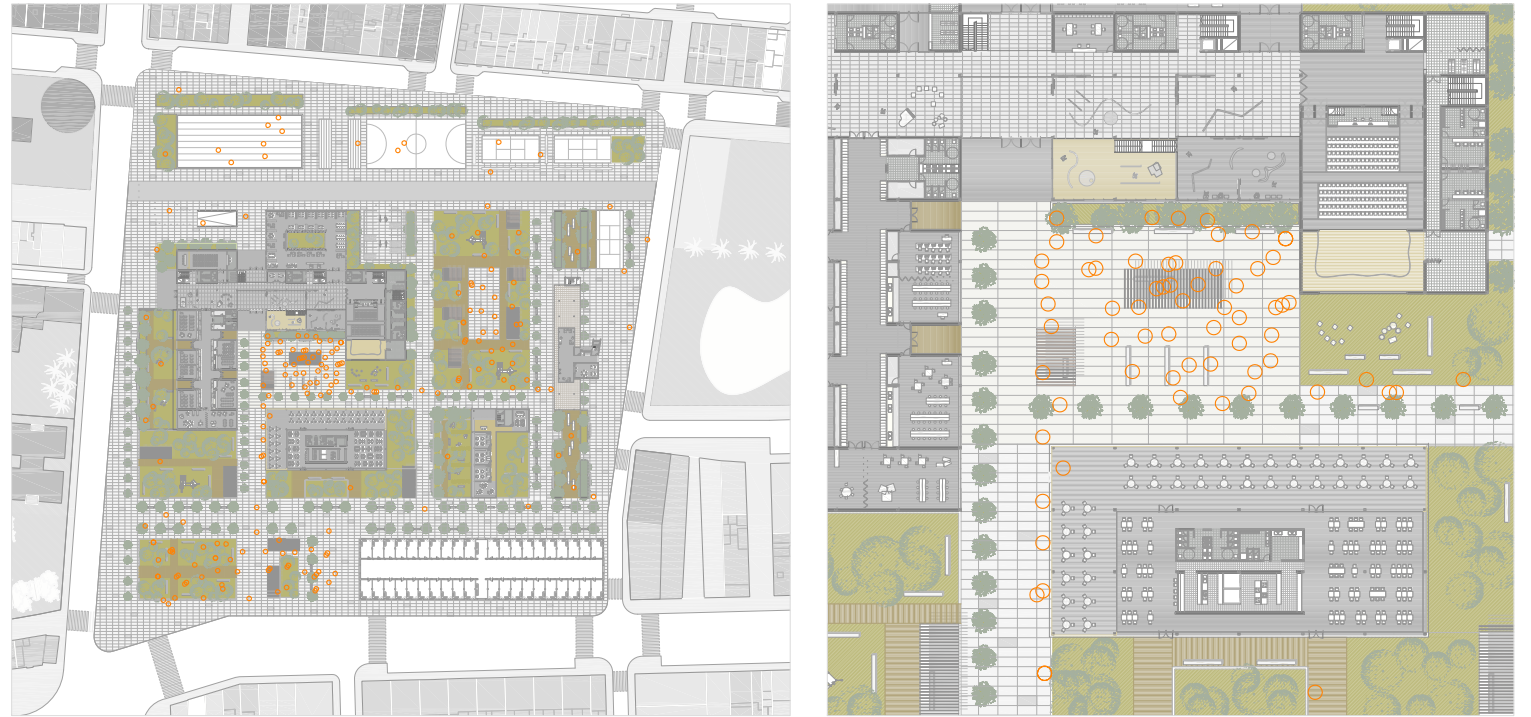
La idea de proyecto pretende direccionar los flujos principales hacia el mar, es por ello que nos aparecen todos los elementos perpendiculares al eje del mar y la pieza que macla esos elementos de la universidad, se presenta paralela al mar y a la Lonja para enfatizar las vistas por encima de las viviendas preexistentes en primera línea de mar.



— ejes principales parcela — accesos primarios  
 — plazas principales — accesos secundarios

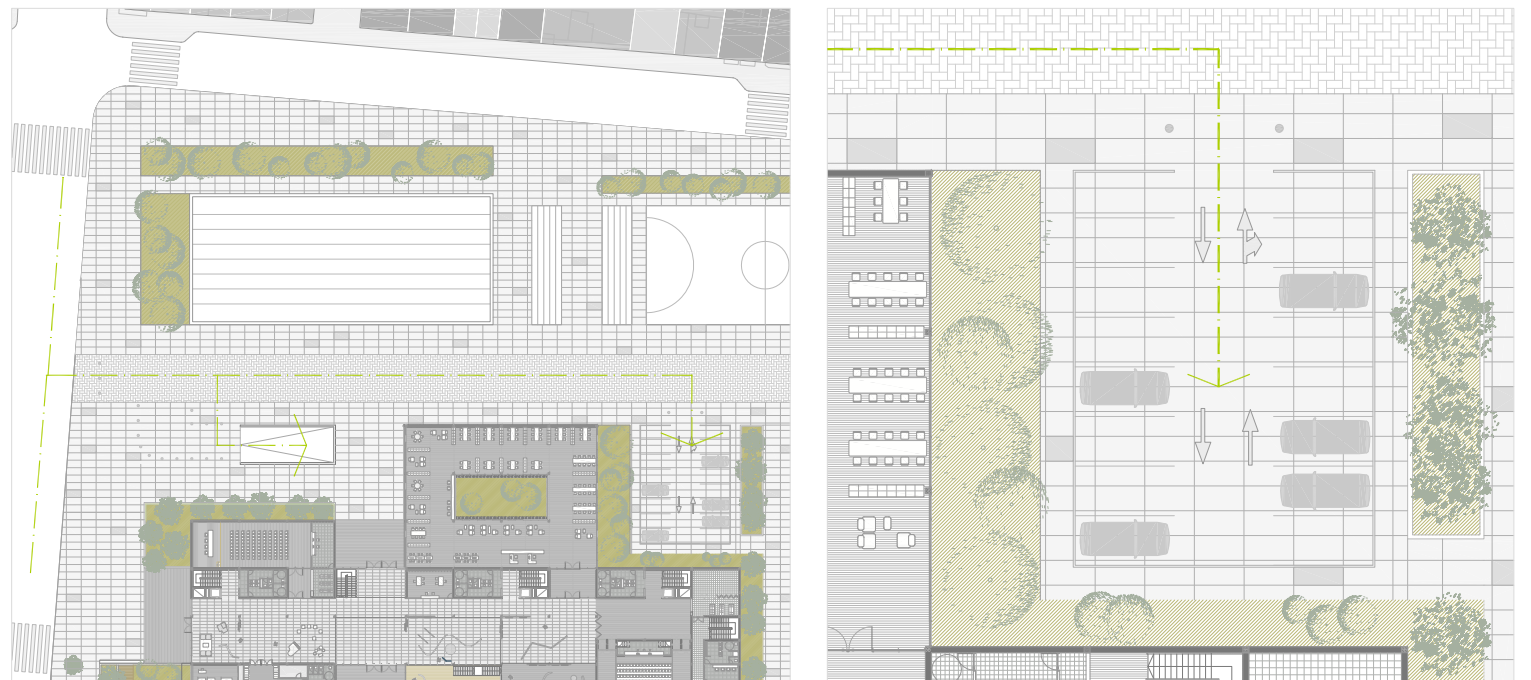
### \_La plaza, Ocio-Cultura

Resultaría imposible entender el ágora sin el edificio de la universidad. El ágora se transforma en el espacio público y el centro cultural del proyecto. El vacío del ágora queda abrazada por el edificio en forma de "U" y por la cafetería, de manera que el centro es el que genera toda la actividad presente. El espacio público vive del edificio y el edificio vive de la plaza. Es por ello que se convierte en el elemento precursor del proyecto y es desde ella donde aparecen todos los flujos que conducen a lo largo de la parcela a los diferentes elementos que la componen como son la guardería y el edificio residencial.



### \_Aparcamiento

La bolsa de aparcamientos en cota 0 se sitúa detrás de la sala polivalente, en la zona oeste de la parcela. A ella se accede a través de una vía residencial de circulación lenta que cruza la parcela de sur a norte. A este vía se accede desde la calle del Mediterráneo y es la que separa la zona deportiva de la parcela. La bolsa de aparcamiento se protegen siempre mediante arbolado para ocultar las vistas sobre estos y mediante bolardos que sólo permitirán el aparcamiento a personal o alumnado de la zona.





## 2.3\_ ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA GOTA O

### \_Vegetación



- Mimosa\_ Se sitúa en las zonas de más extensión de verde. La mimosa florece en invierno dando un color amarillento y más cálido a estas grandes zonas.
- Sauce llorón\_ Se sitúa en las zonas de más extensión de verde. El sauce llorón al perder hoja en invierno nos permite la entrada del Sol y en verano nos da grandes sombras en un ámbito cercano a él.
- Naranja\_ Se sitúa en los alcorques que marcan la direccionalidad de los ejes. Se eligen naranjos de pequeño tamaño que en invierno nos permitirán la entrada del Sol a los bancos y en verano nos proporcionarán pequeñas sombras pero suficientes a corta distancia.
- Palmera\_ Se sitúan en las zonas de más extensión de verde. Se eligen palmeras de diferentes alturas. Nos ofrece verde durante todo el año. Según su altura nos ofrecerá más o menos sombras.
- Ciruelo de jardín\_ Se sitúa tanto en las zonas de más extensión de verde como en los patios de aulas. La hoja caduca nos permite la entrada de Sol en invierno y la matización de este en épocas de más calor.
- Pino rodeno\_ Se sitúa en las zonas de más extensión de verde. El pino con gran copa y altura nos ofrece sombras durante todo el año ya que su hoja es perenne. Para verano la sombra será más amplia ya que el Sol cae más vertical. El invierno al estar más bajo nos dará sombras más pequeñas.

Prácticamente, el análisis que puede hacerse de la vegetación es nulo; por lo que no es posible establecer una relación con la vegetación pre-existente. Carecemos de árboles de gran porte, o de especies singulares; solo hallamos 8 palmeras canarias trasplantadas a una zona verde, que no formulan una ordenación con interés reseñable.

Es por tanto, el tratamiento vegetal es una labor proyectual responder a las exigencias del clima mediterráneo. Vegetación que deriva de especies autóctonas cultivadas en los climas templados, donde puedan soportar condiciones de temperatura y precipitaciones anteriormente expuestas.

Las especies escogidas para el proyecto serán:



**\_Albato de Albato (Mimosa)**  
 Origen\_ Australia  
 Exigencias\_ Soporta bien los suelos pobres y sensible a las heladas  
 Crecimiento\_ Rápido  
 Características\_ Forma esférica irregular, de follaje delicado con flores en invierno.  
 Hojas\_ Muy persistentes, con folíolos pequeños de color verde glauco (30-40)  
 Flores\_ Bofitas amarillas de 3 mm. de diámetro, agrupadas en racimos  
 Frutos\_ Sin interés  
 Tamaño\_ Altura: 10-12 m. Diámetro: 5-8 m.  
 Forma\_ Esférica  
 Sombra\_ Medio (follaje semitransparente)  
 Ambiente\_ Requiere una situación soleada durante todo el día



**\_Salix x sepulcralis (Sauce llorón)**  
 Origen\_ Sin origen original, se ha encontrado desde Europa, Asia y América  
 Exigencias\_ Suelo fresco, con humedad en el subsuelo.  
 Crecimiento\_ Crece rápidamente, especialmente si dispone de humedad.  
 Características\_ Poda de mantenimiento al final del invierno.  
 Hojas\_ Hoja caduca.  
 Flores\_ Sin flor.  
 Frutos\_ Sin interés.  
 Tamaño\_ Altura: 5-15m. Diámetro: 5-8 m.  
 Forma\_ Forma llorona  
 Sombra\_ Alta bajo el arbol (follaje denso)  
 Ambiente\_ Requiere una situación soleada durante todo el día



**\_Citrus sinensis (Naranja)**  
 Origen\_ Países cálidos  
 Exigencias\_ El terreno debe estar por debajo de los 250m sobre el nivel del mar.  
 Crecimiento\_ Rápido  
 Características\_ Copa redondeada y rama regular  
 Hojas\_ Perennes, medianas, alargadas y terminadas en punta.  
 Flores\_ Sus flores blancas, llamadas azahar y son sumamente fragantes.  
 Frutos\_ Naranja dulce  
 Tamaño\_ Altura: 6-9m. Diámetro: 5-6 m.  
 Forma\_ Esférica  
 Sombra\_ Medio-alto (follaje semitransparente)  
 Ambiente\_ Requiere una situación soleada durante todo el día



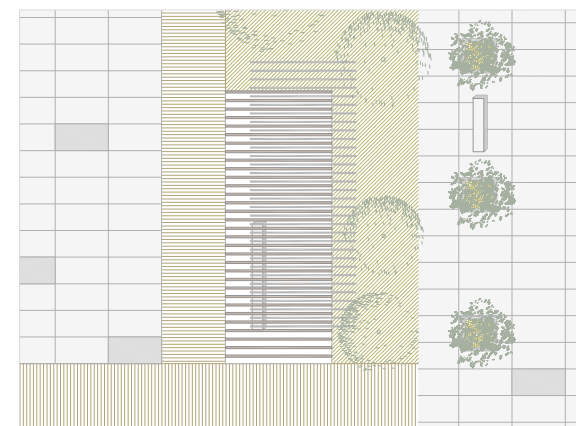
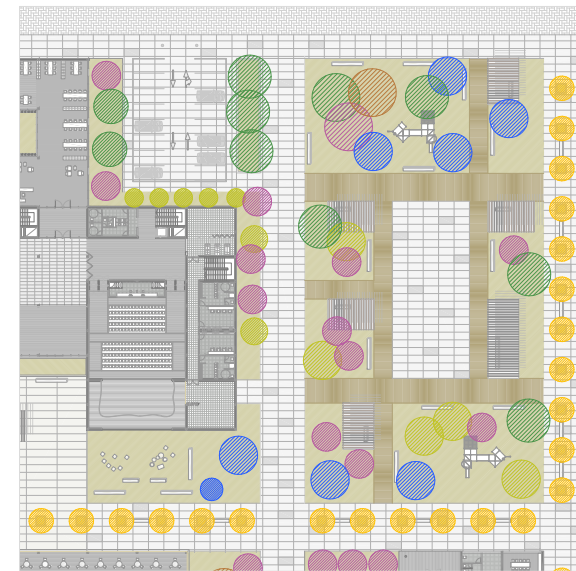
**\_Phoenix Canariensis (palmera canaria)**  
 Origen\_ Islas Canarias  
 Exigencias\_ Sobrevive a períodos cortos de encharcamiento, y puede anclarse en suelos muy inestables  
 Crecimiento\_ Medio. Muy longeva  
 Características\_ Palmera de gran tamaño, solitaria y dioica.  
 Hojas\_ Persistentes, de 3-7 metros de largo, dispuestas a modo de roseta en el extremo del estipe.  
 Flores\_ Amarillas, globosas y en pedúnculos leñosos, dentro de una vaina marrón de hasta 1'5 metros de largo  
 Frutos\_ Dátiles ovoides de 2-3 cms de ancho que aparecen antes que las hojas.  
 Tamaño\_ Altura: 10-12 m. Diámetro: 7 m.  
 Forma\_ Roseta  
 Sombra\_ Medio-baja debido a la altura  
 Ambiente\_ Requiere una situación soleada durante todo el día



**\_Prunus cerasifera (Ciruelo de jardín)**  
 Origen\_ Asia  
 Exigencias\_ Poco exigente en cuanto a la naturaleza del suelo siempre, que exista una capa superficial rica.  
 Crecimiento\_ Rápido  
 Características\_ Forma esférica irregular, follaje denso, ramas finas y espinosas.  
 Hojas\_ Caducas, elípticas de 3-4 cms de largo, finamente dentadas terminadas en punta y de color verde oscuro.  
 Flores\_ Blancas, solitarias de 2 cms de ancho que aparecen antes que las hojas.  
 Frutos\_ Cruela esférica de 2-3 cms de diámetro, roja o amarilla.  
 Tamaño\_ Altura: 6-8 m. Diámetro: 6-8 m.  
 Forma\_ Esférica  
 Sombra\_ Densa  
 Ambiente\_ Requiere una situación soleada.



**\_Pinus pinaster (Pino rodeno)**  
 Origen\_ Región mediterránea occidental  
 Exigencias\_ Es muy rustico en cuanto a suelos, recomendable en suelos graníticos o arenosos. Recomendable junto al mar.  
 Crecimiento\_ Lento  
 Características\_ Forma esférica irregular, tronco mas o menos recto que se desnuda rápidamente. Ramas robustas con ramillas.  
 Hojas\_ Filiformes, rígidas al envejecer, de 10-15 cms de largo verde lustroso  
 Flores\_ Color amarillo-rojizo  
 Frutos\_ Conos ovoides simétricos curvados de 10-15 cms de largo, marrón claro lustroso, de pedúnculo corto  
 Tamaño\_ Altura: 20-25 m. Diámetro: 6-8 m.  
 Forma\_ Ovoidal  
 Sombra\_ Densa  
 Ambiente\_ Requiere una situación soleada o de media sombra.



A lo largo de los jardines se utilizan pérgolas para el control solar. Las pérgolas son de madera con estructuras metálica.



Casa estudio para un fotógrafo, Graná L\_ 1993 Carlos Ferrater



Cuarto real de Santo Domingo, Graná, 2004 Carlos Ferrater

## 3.1\_PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

3.1\_PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL  
3.2\_ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES



## 3.1\_PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

### ESTUDIO

La propia idea de proyecto ha sido la que nos a generado el programa y nos ha pedido unos espacios y dimensiones, teniendo en cuenta claramente el enunciado del ejercicio aunque no tomando los datos como fijos e inalterables. Debido al diverso programa que requiere el edificio fue necesario un análisis para relacionar los espacios entre si y estos con el entorno.

#### PÚBLICO

- Cafetería
- Sala Multiusos
- Sala Exposiciones
- Biblioteca

#### EXTERIOR

- Cafetería
- Sala Multiusos
- Biblioteca

#### COMPATIBILIDADES

- Sala Multiusos / Sala conferencias
- Sala Exposiciones / Zona lúdica
- Espacios didácticos / Biblioteca / Administración
- Cafetería / Sala Exposiciones / Sala Multiusos
- Biblioteca / Despachos profesorado

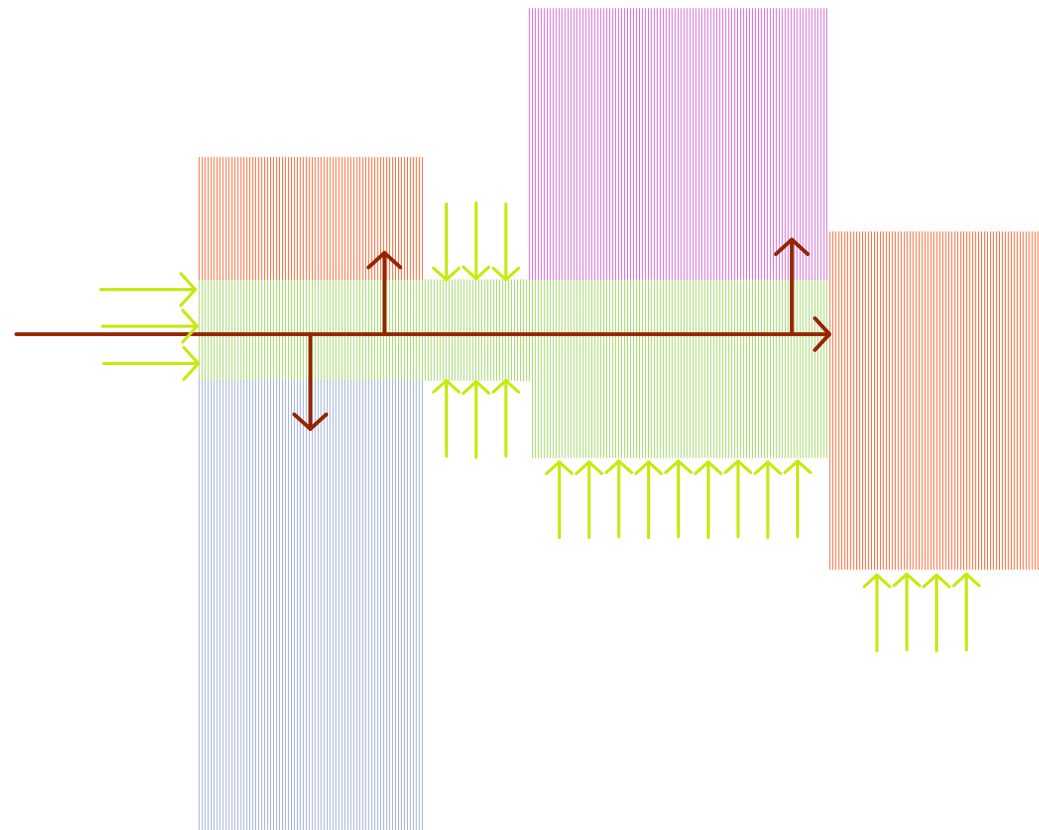
#### PRIVADO

- Administración
- Despachos profesorado
- Espacios didácticos
- Sala conferencias
- Guardería
- Residencia de estudiantes

#### INTERIOR

- Sala Exposiciones
- Espacios didácticos
- Administración
- Despachos profesorado
- Sala conferencias

### CONEXIONES - LUZ



El punto clave del buen funcionamiento del proyecto es el hall donde todo el espacio se unifica uniendo todos los volúmenes, funciona a modo de rótula distribuyendo a las diferentes estancias o usos. Es el lugar de encuentro de todos los espacios. La idea de este hall es que fuese la continuidad entre la ciudad y el mar y que prácticamente se convirtiese en otra plaza, acristalada, donde la gente se cruza y se para, en la que en un principio se planteó al exterior para que se pudiese cruzar transversalmente toda la parcela convirtiéndose en un punto de paso del barrio, pero que por motivos de control y seguridad terminó por cerrarse en ambos extremos. El hall respira a ambos lados y extremos de luz natural de forma que se convierte en el espacio más iluminado de la Universidad Popular a modo de lámpara. Es en este espacio donde se plantea una doble altura alrededor de la escalera más visitada del proyecto que permite visuales de arriba abajo pudiendo observar en todo momento todas las estancias de la sala de exposiciones y permitiendo la relación de todos los espacios.

### PROGRAMA

#### PRIORIDADES

La organización del edificio es muy sistemática en la que a través de un hall que unifica todos los volúmenes se van adosando los distintos usos atendiendo a lo que cada uno requiere, donde los espacios más concurridos y aglomerados, es decir mas públicos aparecen en planta baja, y aquellos que necesitan más privacidad y más silencio se proyectan en la primera planta.

Se busca que todos los espacios que componen la Universidad vuelquen directamente a la plaza "Ágora", espacio donde confluye todo, espacios que necesitan la relación exterior, los que forman y viven del espacio público.

**La sala multiusos** toma un papel muy importante en la organización del proyecto, acota el Ágora y marca el eje de unión entre la ésta y la residencia de estudiantes. Es de fácil acceso, controlado a través de un eje Norte-Sur donde se maclan todas las diferentes estancias. Este eje finaliza en el foyer de la sala.

La sala polivalente permite diferentes usos, desde teatros, audiciones, bailes, conferencias, conciertos,... En la que tiene la posibilidad de abrirse al espacio público del Ágora y convertirse en una sala de aforo ilimitado.

**La cafetería** se proyecta en el lado este del Ágora, acota este espacio y lo dota de terraza junto a esta. Cualquier usuario, no necesariamente universitario puede hacer uso de ella, es por ello su ubicación, cercana a la avenida que delimita el solar. Su sitio es privilegiado puesto que acoge gran parte de la fachada de la plaza y se abre totalmente hacia ella quedando protegida mediante un porche puesto que se encuentra a sur y oeste.

La cocina se mantiene en el centro a modo de isla, teniendo acceso y posibilidad de circular en todo su perímetro.

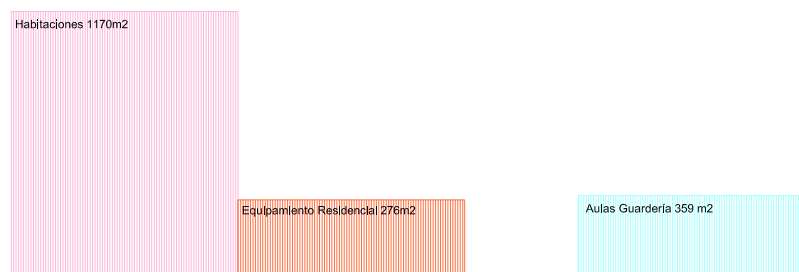
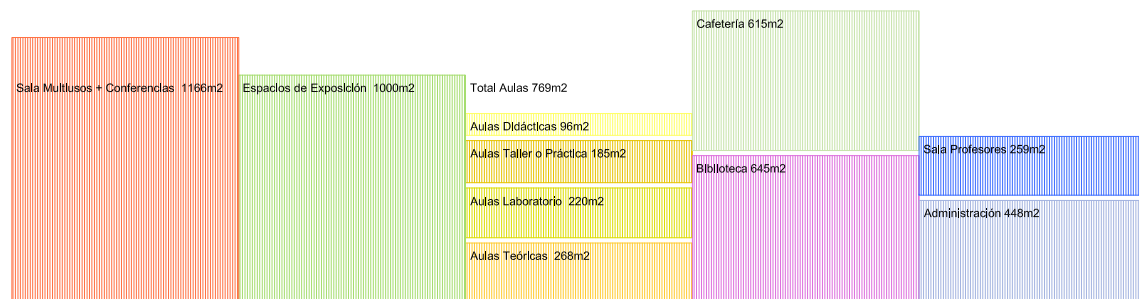
**La Sala de Exposiciones** se posiciona a los largo del eje principal del edificio, dividida por el hall de entrada, pudiendo separar las exposiciones en temporal y permanente. Se proyecta la temporal en la parte Sur donde los viandantes que circulan por la Avenida del Mediterráneo puedan ver e interesarse por lo acontecido en el interior, la permanente se ubica frente a la plaza central separada mediante una pantalla acristalada y tamizada por el verde dispuesto frente a ésta.

Junto al espacio de exposiciones se ubica **la biblioteca** separada por la banda de servicios, siendo ya este espacio más tranquilo y silencioso alejado del murmullo existente en el hall de entrada. Se proyecta un patio central alrededor del cual se proyectan las diferentes estancias, lectura, estudio, información, internet, etc...

Junto al hall de entrada en el ala sur se ubican **las aulas y talleres**, se accede a ellas a través del eje que recorre todo el edificio y nos conduce de un extremo a otro.

Se trata de un pasillo de doble carga que separa las aulas teóricas más necesitadas de luz directa, por ello orientadas a sur, de las aulas de laboratorio necesitadas de una luz difusa y no directa; todas ellas ventiladas e iluminadas naturalmente. El pasillo queda iluminado parcialmente gracias a las ventanas situadas en la parte superior de la particiones interiores de las aulas y ayudadas por la entrada de los patios que conectan las aulas con el exterior. En el extremo del recorrido se encuentran los talleres de pintura y cerámica, aulas que se pueden convertir en una sola gracias a su versatilidad y con una iluminación Norte-Sur. **Las aulas de ensayo** vuelcan directamente a la sala polivalente.

**La zona de Administración y Profesorado** se proyectan a diferente altura, la primera planta. La pastilla que los contiene es el volumen que une y macla todas las demás estancias que constituyen la Universidad. Estos despachos se sitúan a distinta cota ya que se considera la necesidad de silencio y privacidad alejados de la vida incesante del centro educativo pero a la vez relacionados indirectamente mediante la doble altura que se proyecta a lo largo del eje principal. Estas estancias disfrutaran de las vistas más largas del emplazamiento, empezando con la plaza pública "Ágora" y terminando con en el mar en el horizonte.

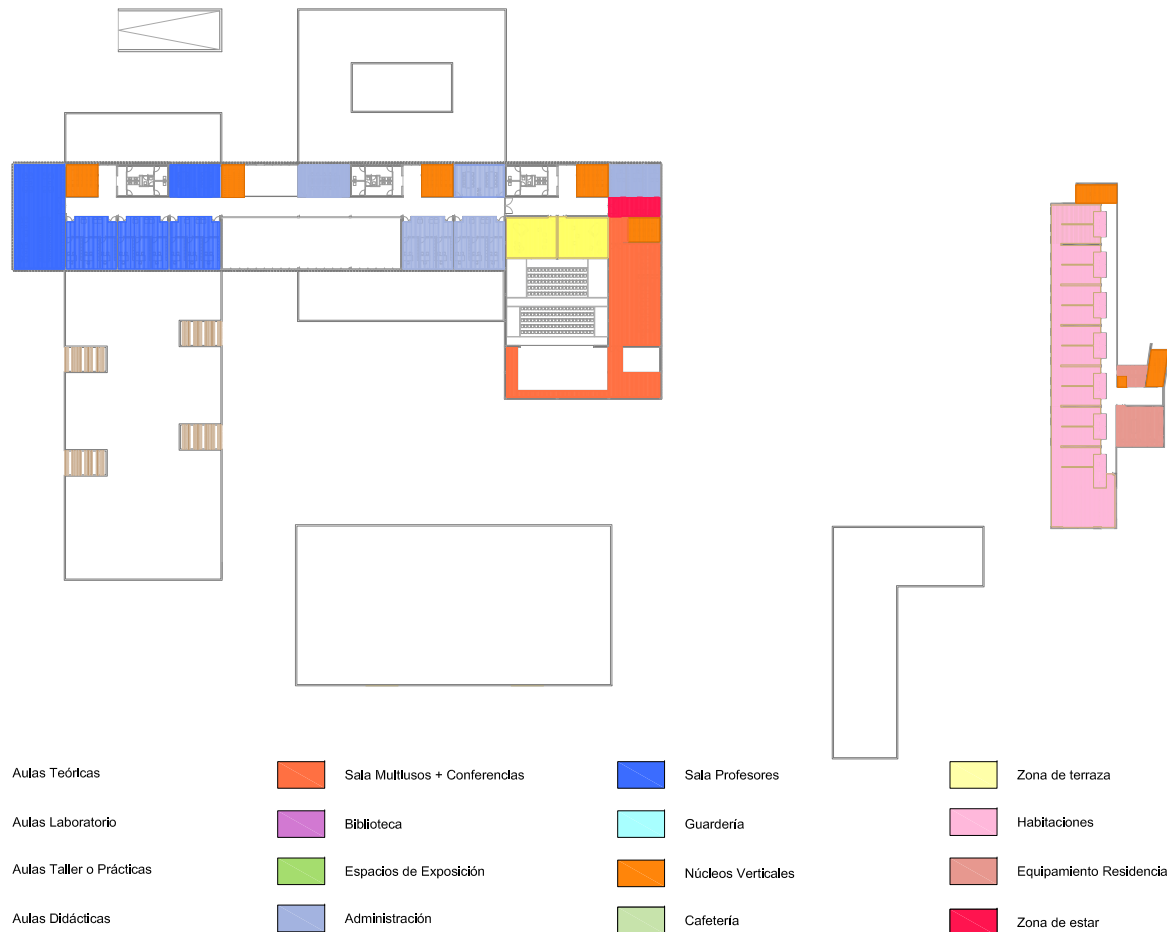
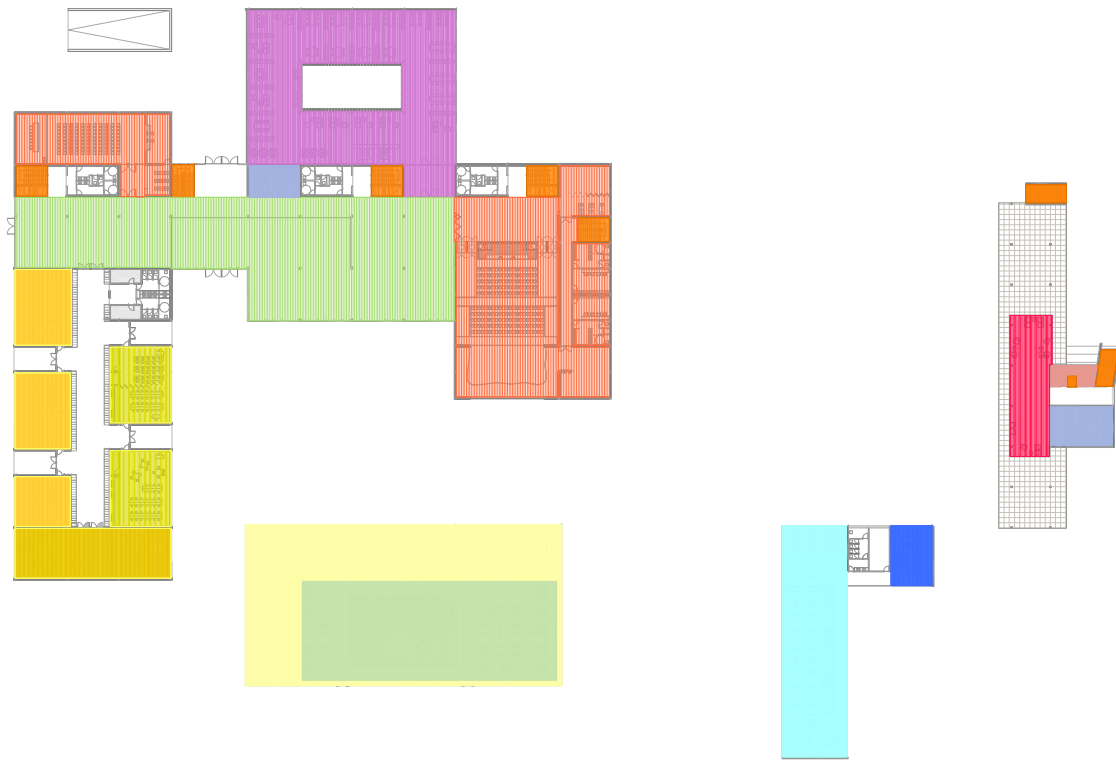




### 3.1\_PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

#### USOS Y FUNCIONES

Servidos-Servidores



- |                          |                               |                    |                          |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Aulas Teóricas           | Sala Multiusos + Conferencias | Sala Profesores    | Zona de terraza          |
| Aulas Laboratorio        | Biblioteca                    | Guardería          | Habitaciones             |
| Aulas Taller o Prácticas | Espacios de Exposición        | Núcleos Verticales | Equipamiento Residencial |
| Aulas Didácticas         | Administración                | Cafetería          | Zona de estar            |

El **acceso principal** se sitúa justo en la conexión entre los volúmenes que acotan el Ágora y el volumen en forma de pastilla perpendicular a estos dos últimos y a diferente cota. Destaca la entrada ya que se encuentra retranqueada y delimitada por los dos piezas que lo acotan, de manera que destaca en el Ágora debido a la sombra que se produce. Desde el parking existen varias posibilidades de acceder al centro. Hay dos núcleos que dan directamente al interior de la universidad, de esta manera el parking solo podrá ser utilizado por el personal de la universidad. Además se ha ubicado una pequeña bolsa de aparcamientos en superficie para las estancias cortas o de abastecimiento. Los accesos desde el parking desembocan justo previo a la zona de control tanto de la Sala polivalente como de la Sala de Exposiciones, esto permite tener controlado y seguro a todo usuario que accede desde el parking a la universidad. También podemos encontrar un núcleo en la parte sur del edificio que conecta entre si las aulas y talleres de los despachos de los profesores y administración.

A su vez hay varios **accesos secundarios**; en el lado sur del edificio, junto a la Avenida Mediterráneo se dispone una entrada bajo el grande y contundente voladizo que marca esta entrada. En la cafetería el pasillo este junto a la cocina permite usarse como carga y descarga de la misma y también como acceso privado del personal, y por último, para abastecer las necesidades de la Sala polivalente existe un vial de servicio en el lado norte de la sala donde se encuentra una gran boca de carga y descarga. Podemos distinguir claramente dos **recorridos** en el proyecto, el eje principal, Norte-Sur de gran anchura que barre de extremo a extremo del edificio y el Hall que se sitúa perpendicular a este último abarcando la totalidad del anterior. Los recorridos secundarios siempre perpendiculares al eje principal y de menor anchura dan acceso a las distintas estancias y aulas.

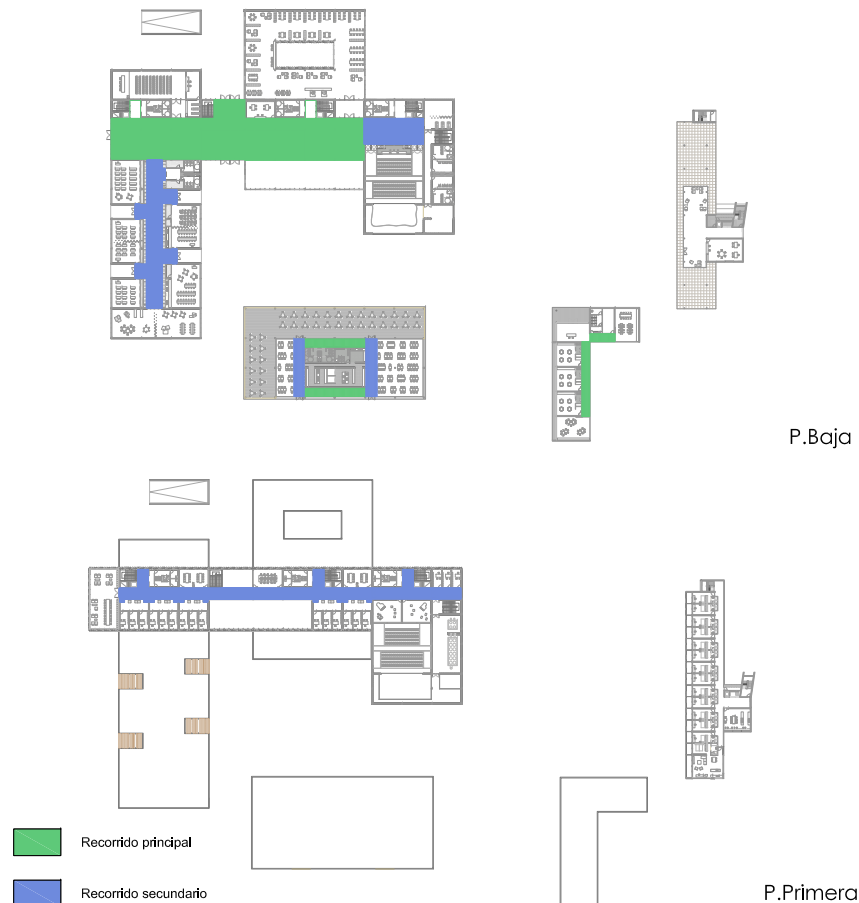
Los sistemas de **comunicación vertical** forman parte del eje principal quedando al margen pero nunca ocultas de manera que puedan servir a todas las piezas. Estos se organizan linealmente frente a los núcleos húmedos quedando piezas bien distinguidas y organizadas. Se dispone una escalera principal que sirve al piso superior y comunica a todas las piezas, esta situada en el hall. Se trata de una escalera singular exenta de ida y vuelta que vuela y a la vez acota el espacio principal de entrada. Por último, el núcleo vertical de la sala multiusos permite conectar de forma privada los camerinos con las pasarelas del escenario y el techo técnico de la misma, además de las zonas de instalaciones de la sala.

Los **espacios servidores** de los distintos volúmenes se agrupan linealmente de manera que forman núcleos en cada zona de manera compacta. Distinguimos dos tipos, aquellos que forman una isla dentro del volumen y son accesibles, como es el caso en la cafetería que de esta forma tiene un acceso público y otro privado, y los que se ubican en extremos de los volúmenes en espacios considerados de menos importancia; en la sala multiusos se ubican los espacios servidores orientados a Norte, Alzado más opaco del proyecto puesto que se cierra para esconder las instalaciones. En la sala de exposiciones se ubican a Oeste, zona menos importante.

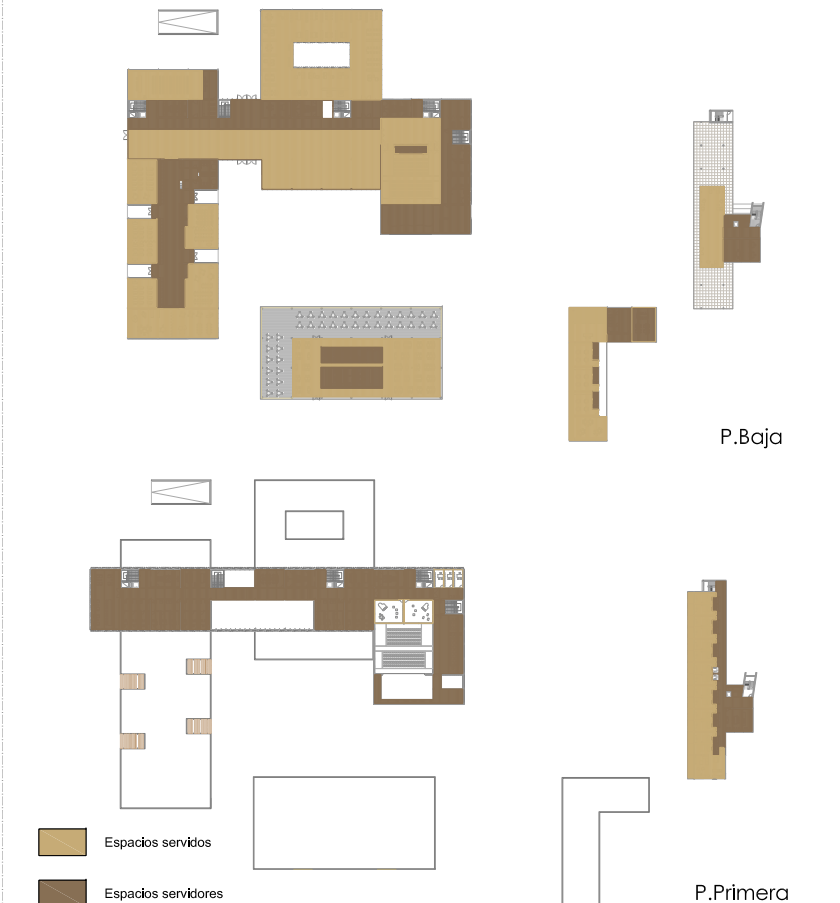
Los **espacios servidos** se proyectan de forma que permite una gran flexibilidad, sobre todo en la sala multiusos, requisito imprescindible, que permite distintos tipos de actuaciones, y en la Sala-espacio multifuncional de exposiciones, que permite distintas organizaciones dependiendo la exposición.

La **relación interior-externo** es directa en todo el edificio. Todo espacio está proyectado con iluminación y ventilación, mediante patios o grandes superficies acristaladas, como es el caso del patio central de la biblioteca o el acristalamiento del hall de entrada, o directamente al exterior como los patios de las aulas. Los espacios que vuelcan a Sur se protegen mediante lamas horizontales en la biblioteca. Los espacios a Norte no son necesario protegerlos. Toda la pastilla perteneciente a la zona de administración y profesorado esta protegida con lamas verticales ya que la orientación es Este-Oeste.

Recorridos



Servidos-Servidores



## 3.2\_ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

### GEOMETRÍA - ESPACIO - LUZ

La solución volumétrica del proyecto a simple vista es muy sencilla. El proyecto está compuesto por cuatro piezas diáfanas siendo la Universidad la piezas más importante. En la zona norte de la parcela encontramos un edificio de residencia y viviendas con un esquema básico que hace referencia a la arquitectura de Le Corbusier.

Frente a la Lonja, en la zona este y más al centro de la parcela se encuentra una pequeña guardería. Este elemento ayuda en la implantación para crear diferentes espacios de plazas y verdes. En el sur se encuentra la universidad junto con la cafetería. Las dos piezas conforman el espacio principal del proyecto debido a su implantación. La universidad se rige mediante un esquema en forma de "U" creando fachadas a norte, oeste y sur. Es al este donde se abre para crear el ágora que queda delimitado por la cafetería.

La volumetría de la guardería y la cafetería son muy sencillas. La guardería tiene un esquema en forma de "L" orientando las aulas a sur y dejando la zona de acceso y administración con orientación este-oeste. Este tipo de esquema permite la creación de dos patios. El principal queda delante de las aulas orientado a sur y da servicio a los alumnos, el secundario queda en la parte trasera dando un uso más privado para el profesorado.

La cafetería intenta interferir lo más mínimo en la vista y dirección al mar desde el ágora. Es por ello que consiste en una cubierta ligera con pilares y acristalamiento exterior. En el centro aparece un cubo donde se sitúan la zona servidora.

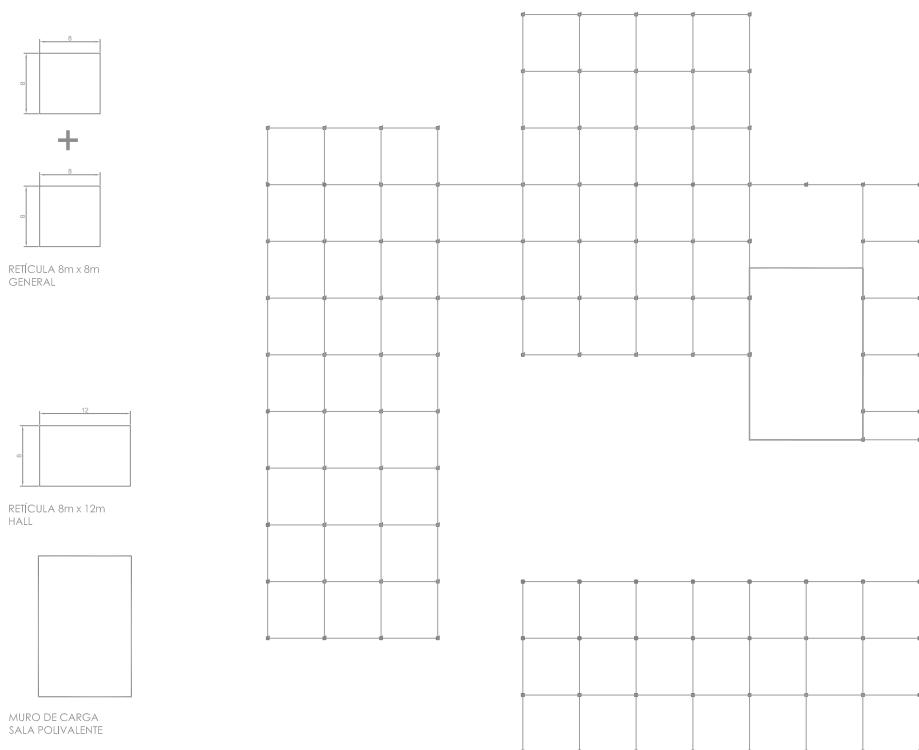
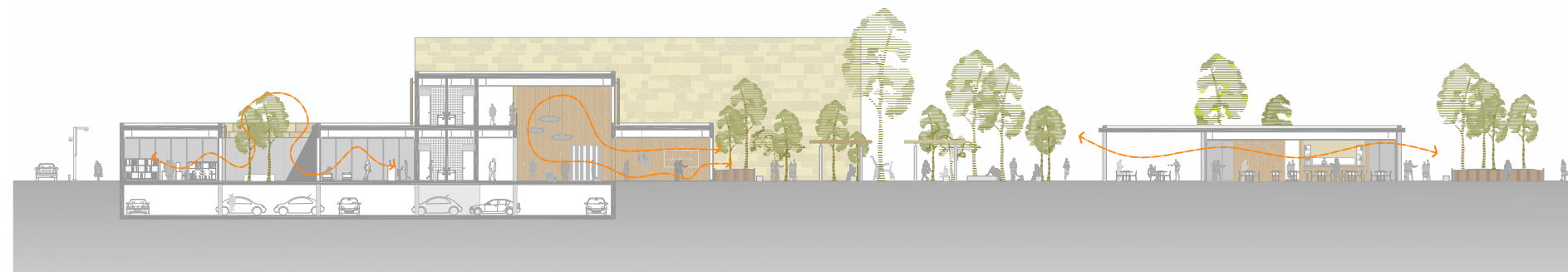
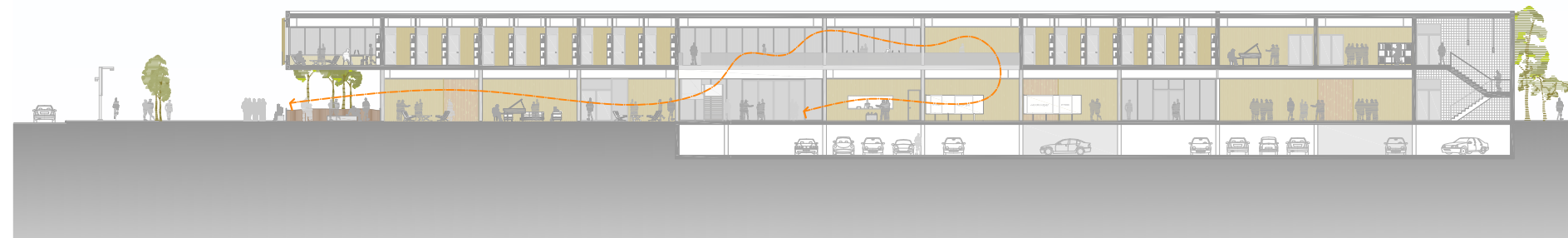
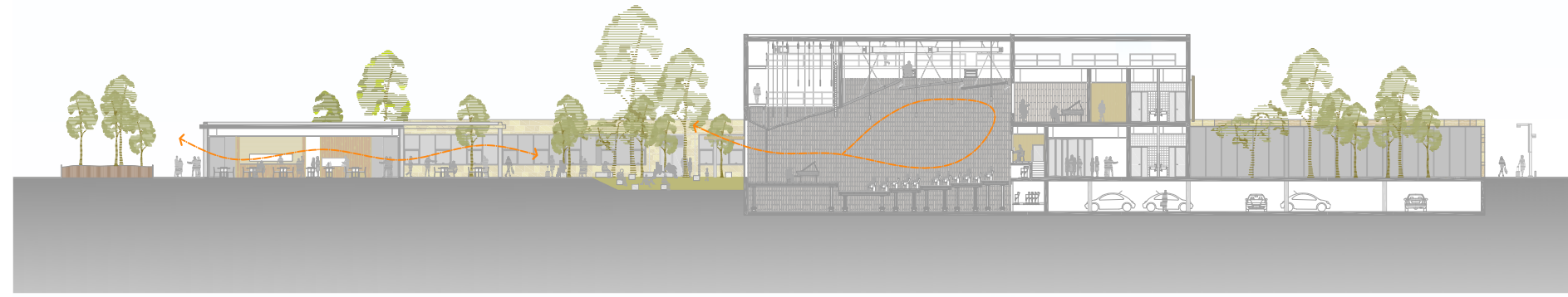
La Universidad es lo más importante y su escala lo indica con claridad. El edificio con un esquema en forma de "U" está formado por tres elementos en planta baja que quedan unidos por una pastilla rectangular en planta primera. Cada pastilla en planta baja está destinada a un uso bien diferenciado, encontramos la pastilla de aulas, la de biblioteca y la destinada a la sala polivalente con dos alturas. La pastilla de primera planta es la destinada a administración y despachos de profesorado.

La unión se produce en el hall principal donde se ha creado un espacio a doble altura. La escalera es uno de los elementos más importantes de este espacio donde además, la sala de exposiciones también toma bastante importancia.

El material más destacable en el conjunto es el mármol perlado junto con el vidrio y las lamas de madera. La estructura se soluciona con una retícula de 8m x 8m excepto en el hall que tiene un retícula de 8m x 12m y en la sala polivalente que empleamos estructura de muro de carga perimetral con cercha para poder salvar las luces de 16m. El hall de la sala polivalente también emplea una estructura diferente al no colocar pilar en el centro. La estructura se soluciona mediante muros de carga y losa aligera de hormigón in situ.

La solución adoptada permite a todo el edificio ventilación cruzada e iluminación natural en todas sus salas controlada en los puntos donde es necesario mediante lamas verticales de madera.

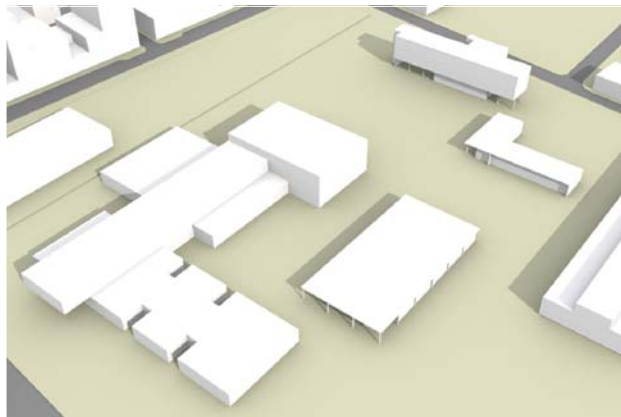
La geometría adoptada de todos los volúmenes viene definida por la estructura. Desde el comienzo del proyecto se ha estudiado una métrica que fuese bien para la organización del parking. La estructura de 8m x 8m, permite una distribución en el parking idónea ya que permite 3 plazas normales de 2,5m de ancho por 5 de largo, o 2 de minusválidos de 4m de ancho. Además deja circulaciones de un sentido de 4,5m, y de dos sentidos de 6,5m



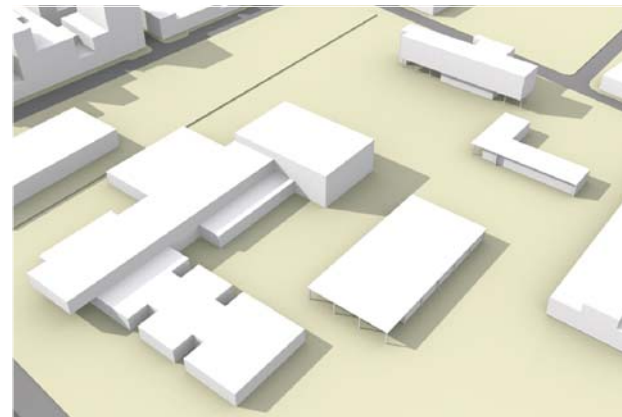


## 3.2\_ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

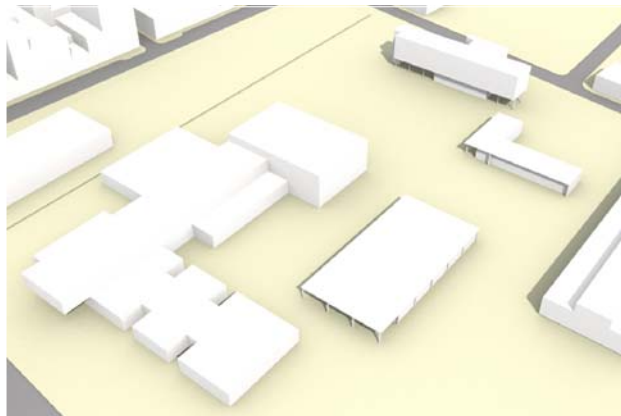
### SOLEAMIENTO



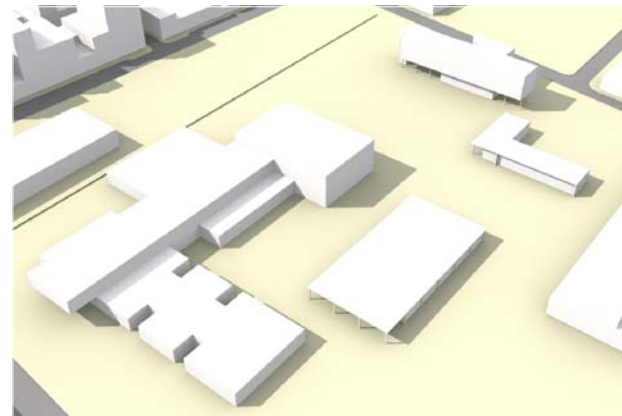
Marzo a las 10:00h



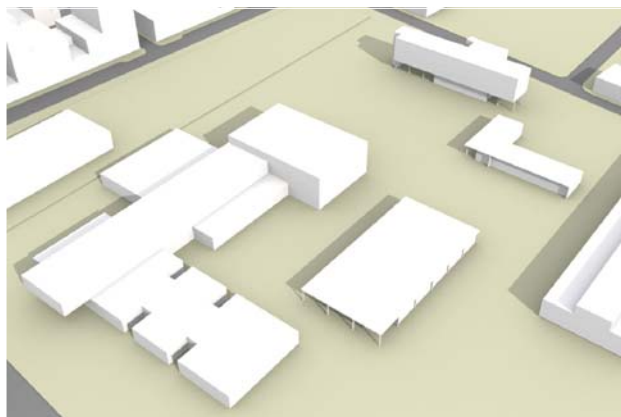
Marzo a las 16:00h



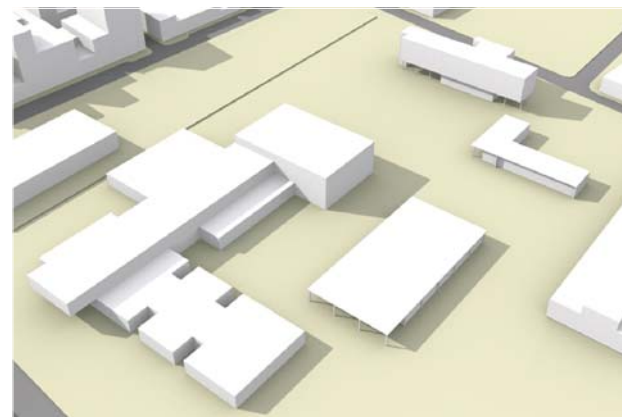
Junio a las 10:00h



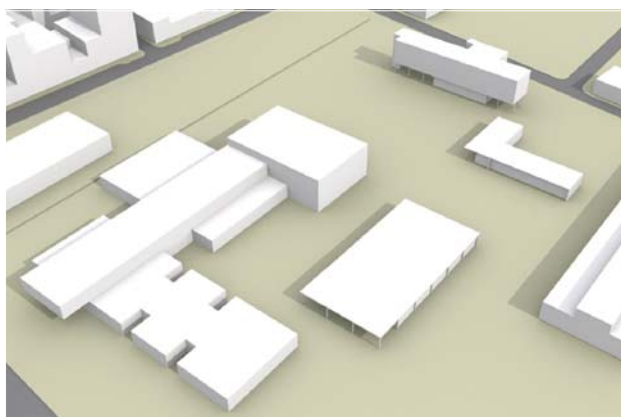
Junio a las 16:00h



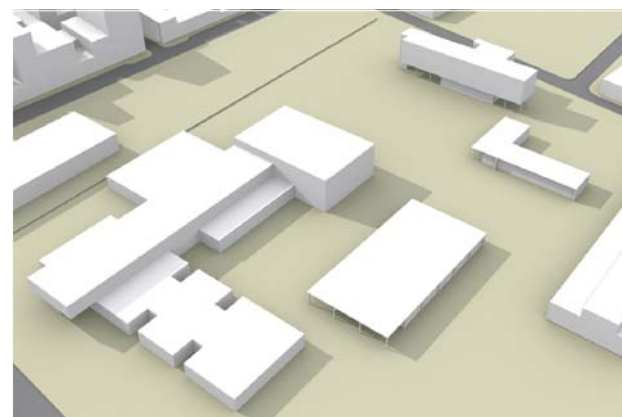
Septiembre a las 10:00h



Septiembre a las 16:00h



Diciembre a las 10:00h



Diciembre a las 16:00h

La solución volumétrica del proyecto a simple vista es muy sencilla. El proyecto gira alrededor de la plaza o Ágora donde se produce la relación de todos los usuarios. Para ello, se crean unas volumetrías que se unifican unas con otras por medio de la pastilla a cota 4,50. Todas estas piezas vuelcan al Ágora, ésta interacciona directamente con todo el espacio interior de la universidad.

Como muestran las imágenes de soleamiento para las distintas estaciones, se demuestra que el principal empeño era crear un espacio exterior que por si solo funcionase como una pieza más, ya que la relación-interacción entre los visitantes formaba parte de la idea principal.

Así mismo, se puede observar que se trata de un espacio libre pero acotado casi en la totalidad de su perímetro, evitando sobras arrojadas de los edificios que la rodean en invierno, haciendo de este espacio un lugar agradable para la vida pública. Para controlar el fuerte soleamiento durante las estaciones de Primavera y Verano se disponen pérgolas y diferente arbolado para evitar el soleamiento directo. Es esto una muestra más de lo importante que es para el proyecto una vida pública cómoda y directa.

Entre las diferentes piezas destaca la disposición de la Sala Polivalente, que se ubica en la parte norte de Universidad evitándose así sombras arrojadas de gran importancia. El escenario trasero de la sala se abre al exterior en su lado este facilitando así la posibilidad de realizar conciertos y actos públicos a primeras horas de la tarde sin el soleamiento incómodo y directo.

La cafetería funciona como una pieza porticada que vuelca al Ágora y la acota de manera que el eje entre la Residencia y la Universidad queda enfatizado. Esta pieza resuelve el soleamiento a través de una cubierta que acoge la terraza exterior con orientación Sur y Oeste.

## 4.- ARQUITECTURA - CONSTRUCCIÓN

### 4.1\_MATERIALIDAD

### 4.2\_ESTRUCTURA

4.2.1 - Estructura

4.2.2 - Estructura. Cálculos Números Gordos

### 4.3\_INSTALACIONES Y NORMATIVA

4.3.1 - Instalaciones

4.3.2 - Climatización e iluminación

4.3.3 - Saneamiento y fontanería

4.3.4 - Protección contra incendios

4.3.5 - Accesibilidad y eliminación de barreras



## 4.1\_MATERIALIDAD

### ENVOLVENTE EXTERIOR

La envolvente del edificio se proyecta al mismo tiempo que se proyecta el edificio y su entorno. Al encontrarnos en un solar inmenso y un gran vacío alrededor del mismo, se piensa que se debe proyectar una arquitectura másica, de gran peso, que sea capaz de absorber el espacio libre de alrededor. En contraposición a los volúmenes másicos se compone uno transparente y más liviano que unifica y macla al resto. Por lo tanto, en la envolvente exterior podemos apreciar únicamente en dos materiales, un cerramiento pesado y otro ligero.

La piel del edificio se convierte en una manta de mármol perlado en la que se siempre se mantienen las líneas horizontales del material alternando las verticales mediante distintos tamaños de piedra, así conseguimos destacar la horizontalidad de la parcela. Se emplea mármol perlado por su calidez y tono similar a la arena de la playa, además de que cada pieza tiene un tono distinto aportando un juego cromático a la fachada muy singular. Este cerramiento pesado esta compuesto por el aplacado de mármol perlado fijado a un muro de hormigón mediante una subestructura de aluminio permitiendo una cámara de aire en medio. Esta solución es un tipo de fachada ventilada, lo cual es bastante sostenible y permite un ahorro energético. Como referentes de este material se ha tomado a Guillermo Vázquez Consuegra en el "Centro de Visitantes del Conjunto Arqueológico de Baelo-Claudia", a Francisco Mangado en el "Auditorio y Centro Municipal de Exposiciones" de Ávila, y a Aires Mateus, en el "Centro Cultural en Sines" entre otros. Así mismo, podemos destacar como referente para las piezas más livianas el "Centro deportivo en Vallehermoso", Madrid de ABM Arquitectos.

Los huecos de los volúmenes se plantean como un muro cortina en el que el vidrio siempre se alinea con la estructura, de esta manera conseguimos destacar las particiones verticales del vidrio rompiendo así la horizontalidad de la piedra. En la biblioteca, el vidrio adopta una solución de suelo a techo, mientras que en las aulas y despachos existe un antepecho donde se apoya la carpintería dotando a las estancias de más intimidad y seguridad.

Por último, las cubiertas de todos los volúmenes está tratada con una solución de protección de gravas, quedando las pendientes y recogida por debajo de esta y por lo tanto ocultas.



Palacio de Congresos de Ávila. Francisco Mangado



Centro arqueológico de Baelo-Claudia. Guillermo Vázquez Consuegra

Centro Cultural en Sines. Aires Mateus



Centro deportivo Vallehermoso, Madrid. ABM Arquitectos

### ENVOLVENTE INTERIOR

Interiormente el edificio se resuelve de distintas maneras. La materialidad de los volúmenes consta de un revestimiento con paneles de contrachapado de madera de tonalidades suaves. Los pilares se dejan en hormigón visto, mostrando la estructura, lo que provoca un choque entre la robustez de ésta con la calidez de la madera.

Así desde el exterior del edificio podemos apreciar la cantidad de luz existente en el interior gracias al contraste de los materiales escogidos.

Dependiendo de cada uso se emplea un tipo de madera, para la Sala de Exposiciones se usa una madera con un tono muy cálido y así aumentar la luz ambiental, sin embargo, en la sala polivalente y de audiovisuales se emplea un tono más oscuro.



Falso techo Luxalón.

En la sala polivalente hemos acudido a la casa Figueras que fabrican un sistema que permite esconder las butacas debajo del escenario o en espacios preparados para ello, de esta manera cabe la posibilidad de dejar un espacio totalmente diáfano sin butacas. éstas butacas se desplazan a través de unos raíles que posteriormente quedan ocultos. Además todo el suelo de la sala polivalente se convierte en pequeños escenarios hidráulicos que permite cualquier variación en altura de cada plataforma.

### MOBILIARIO EXTERIOR

El mobiliario urbano se construye con hormigón y acero corten. Acero corten para las jardineras exentas en aquellos lugares donde existe vegetación sobre el parking. Los bancos se plantean de hormigón puesto que de acero sería imposible sentarse en verano.

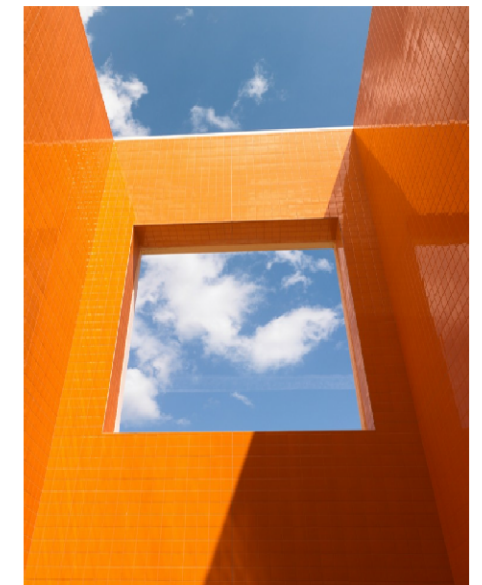


Remodelación Hotel Meliá Patagonia. José Domingo Peñafiel

Como ejemplo para el volumen docente tomamos como referencia el Instituto de Secundaria Jaume I de Ontinyent, de Ramón Esteve.

Una escuela con tipología similar a la adoptada en nuestro proyecto, ya que se plantea una pastilla de gran longitud a la que se le introducen patios de acceso, que ayudan a disminuir distancias entre interior-exterior a la vez que nos ayudan a introducir luz en el corredor.

Por todo el edificio se plantea un falso techo continuo que permite el paso de las instalaciones a todas las estancias. Es un sistema de falso techo lineal Luxalón que permite al proyectista una gran versatilidad de diseño. Los paneles se disponen paralelos y tiene un acabado liso de aluminio.



Escuela Jaume I, Ontinyent. Ramon Esteve



Escenarios hidráulicos móviles.



Mobiliario Exterior. Modelo Sócrates. Escofet





## 4.2.1\_ESTRUCTURA

### La estructura como arquitectura

La estructura ha sido planteada desde los inicios del desarrollo del proyecto, pensada inicialmente para resolver un buen sistema de parking y así evitar futuros problemas. En el desarrollo del proyecto se plantea una estructura de 8m x 8m, que queda ampliada en hall a 8m x 12m.

La universidad se resuelve mediante un forjado reticular de casetones recuperables de 0.80 x 0.80m con intereje de 0.16m. En el hall aunque ampliamos la retícula a 12 x 8m se sigue utilizando el mismo tipo de forjado aunque se aumenta el intereje a 0.20m. Los ábacos serán de 2 x 2m.

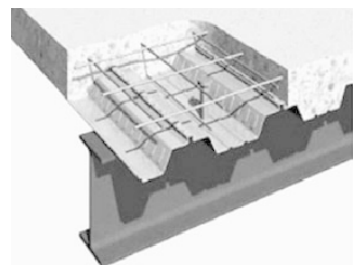
En el hall nos encontramos con un gran vacío sobre el cual cruza una pasarela de 12m de largo resulta mediante una losa de hormigón armado de 0.15m apoyada sobre dos vigas de cuelgue de 0.60m.

En la sala polivalente es necesario acudir a una estructura especial ya que tenemos que conseguir grandes luces para permitir un espacio diáfano flexible y sin barreras. Empleamos una estructura mediante cerchas que cubren los 16 metros de ancho. Como cerramiento de cubierta colocamos una cubierta de chapa grecada muy ligera con capa de hormigón y cubrición de gravas.

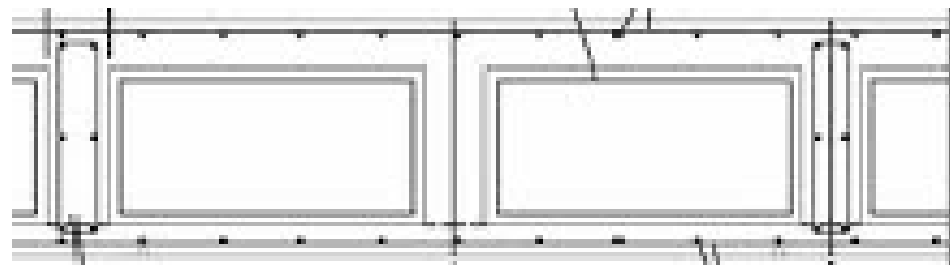
Para resolver el hall de la sala polivalente y evitar tener un pilar en el centro los forjados se resuelven mediante losas aligeradas de hormigón in situ que apoyan sobre el muro de carga que rodea la sala y el muro de carga del núcleo vertical.

La estructura entera se plantea de hormigón como único material resistente, siempre in-situ. Se emplea el hormigón para conseguir la idea de solidez y de sentar el edificio de forma pesada en el gran vacío del solar. Se emplea una estructura de pilares sustituyéndose en la sala polivalente por muros de hormigón.

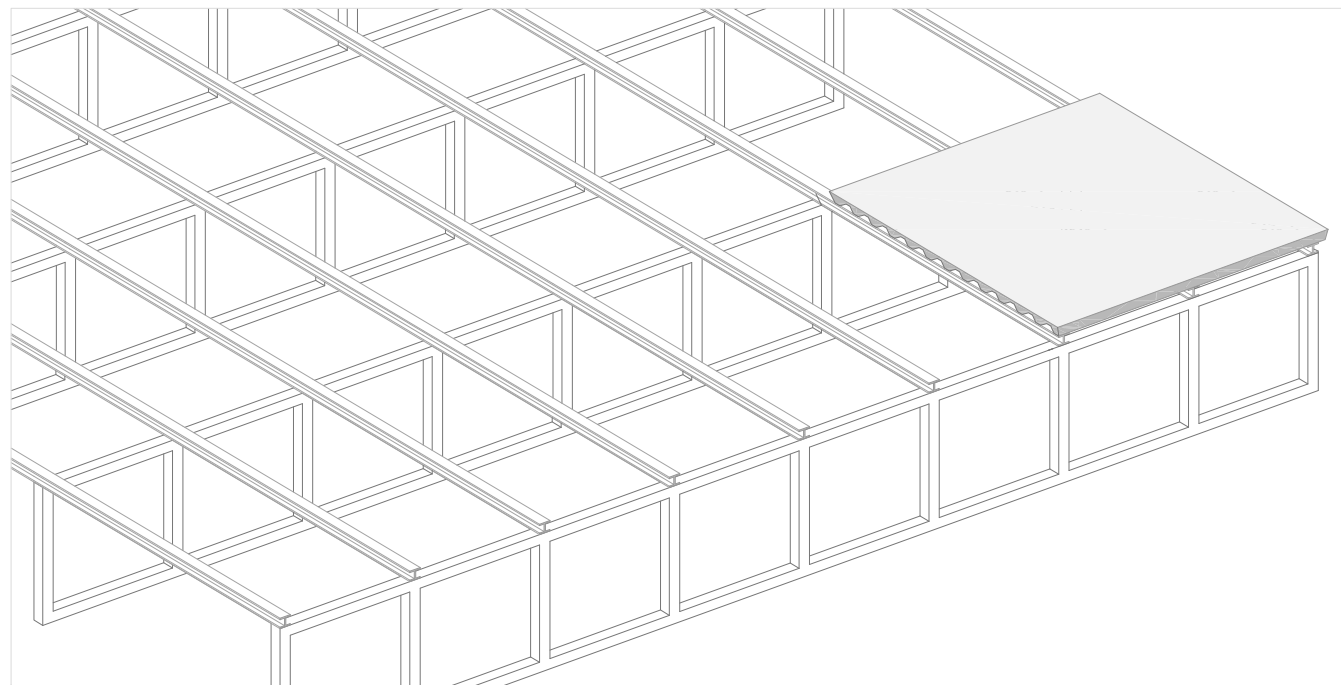
El aparcamiento en sótano, se conecta con el edificio mediante dos núcleos verticales que dan acceso directo al interior del edificio. Uno de los núcleos se conecta con el volumen de la sala polivalente para que se pueda utilizar en caso de que la universidad esté cerrada y sólo quede en uso esa zona.



Forjado de chapa grecada



Losa aligerada de hormigón armado in-situ



Axonometría viga Vierendeel de Sala Polivalente

### Justificación

#### Forjado reticular

- Ordenación: nos permite desarrollar el proyecto de forma ordenada.
- Flexibilidad: permite abrir huecos, ascensores, rampas, shunts e instalaciones con facilidad.
- Rigidez: no se deforma más allá de unos determinados límites por efecto de las cargas.
- Continuidad: gran capacidad de absorción de momentos negativos.
- Enlazabilidad: facilidad con la unión de un forjado con los elementos estructurales.

#### Losa aligerada hormigonada in-situ

- Flexibilidad: permite hacer modificaciones de última hora posibilitando hacer variaciones sobre huecos, ascensores, rampas, shunts e instalaciones.
- Rigidez: no se deforma más allá de unos determinados límites por efecto de las cargas.
- Continuidad: gran capacidad de absorción de momentos negativos.
- Enlazabilidad: facilidad con la unión de un forjado con los elementos estructurales.
- Monotilismo: Rigidez que tiene el forjado en su plano para la correcta transmisión de las acciones horizontales y para el trabajo solidario de todos sus nervios frente a una carga que actúe en uno de ellos.

#### Cubierta de chapa colaborante

- Ligereza: cubierta muy ligera debido al poco peso de las chapas y la fina capa de hormigón.
- Aislamiento térmico: permite colocar todas las láminas necesarias una vez hormigonada.
- Aislamiento térmico: se pueden colocar placas fonoabsorbentes en su interior. Rigidez: no se deforma más allá de unos determinados límites por efecto de las cargas.
- Continuidad: soportar el tránsito para su mantenimiento.

#### Viga Vierendeel

- Simplicidad: Su alma aligerada se utiliza como paso de instalaciones; en algunos edificios, se diseña con altura suficiente para permitir el paso de una persona en caso de reparaciones técnicas.
- Materialidad: opciones de construcción en acero u hormigón armado.
- Sirve para cubrir grandes luces.

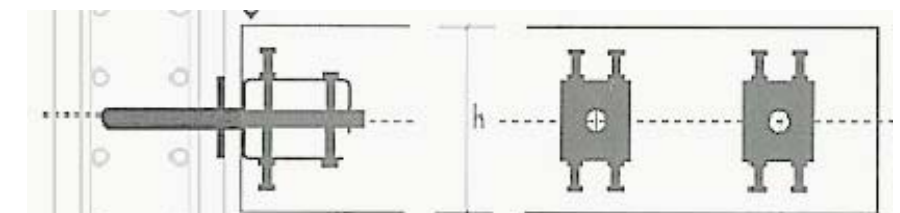
### Juntas estructurales

Debido a las dimensiones de la Universidad, se disponen juntas de dilatación entre los volúmenes y la Sala Polivalente, de esta manera la estructura funciona independientemente en cada volumen. Estas juntas de dilatación impiden la fisuración incontrolada y los daños estructurales. Disponiendo una junta de dilatación, se puede reducir considerablemente la armadura mínima necesaria para limitar el ancho de las fisuras en los forjados y muros donde el acortamiento está impedido.

Empleamos el sistema CRET, es una solución revolucionaria para el anclaje de losas y forjados a muros ya construidos, que permite cargas más elevadas que las soluciones tradicionales ofreciendo mayor comodidad y rapidez de instalación.

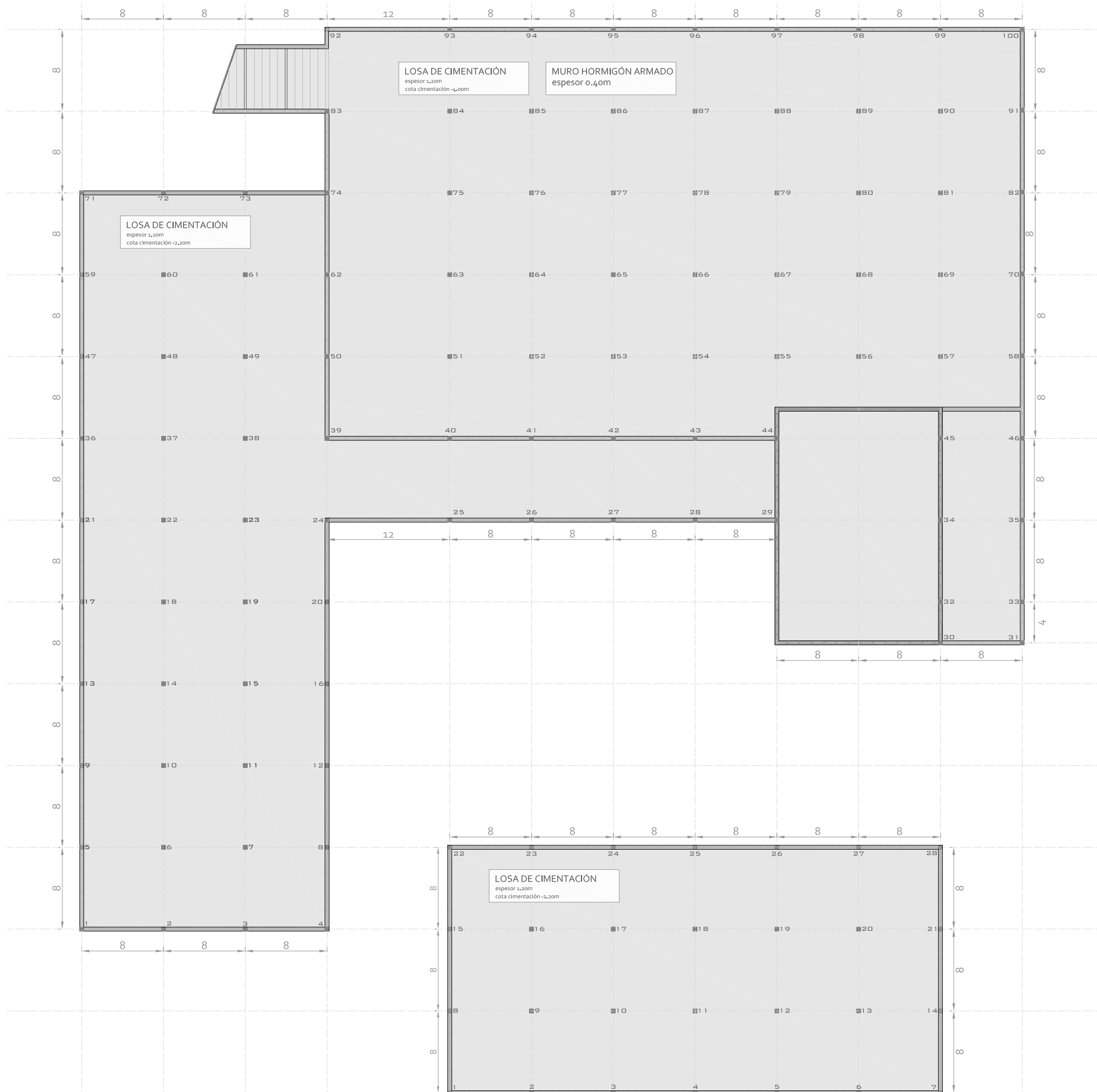
#### Ventajas Constructivas

El sistema CRET permiten la transmisión de esfuerzos cortantes en las juntas de dilatación, la compatibilidad de las deformaciones entre elementos estructurales contiguos. Simplifican el trabajo de proyecto y de ejecución de juntas de dilatación.



Junta de dilatación tipo CRET

## 4.2.1\_ESTRUCTURA \_COTA -2.50m



### Cimentación

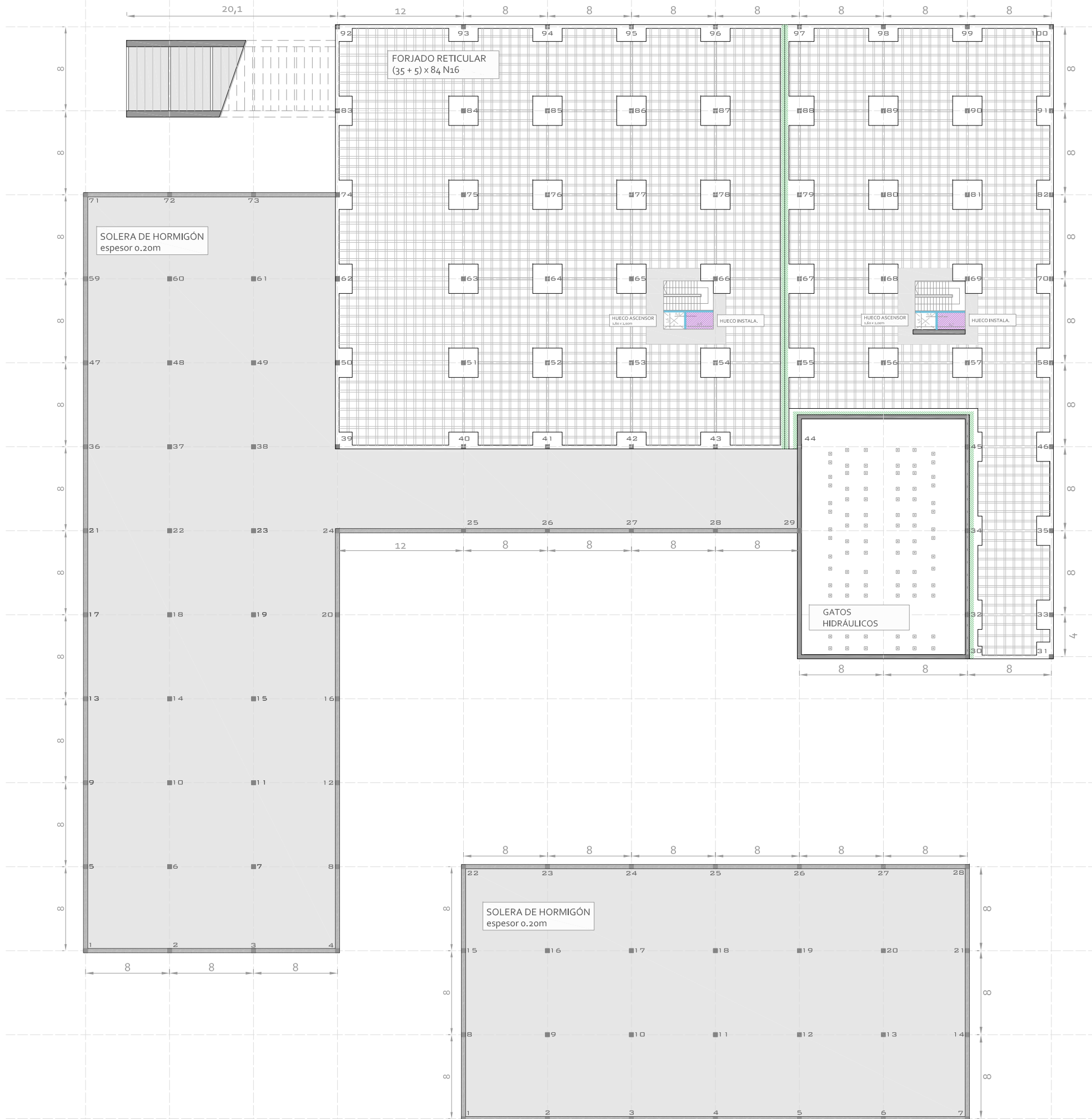
Debido a la naturaleza del terreno con su inmediata proximidad al mar, se plantea una cimentación por losa formando un vaso estanco. En los extremos de la losa se construyen unos muros de cimentación que permiten contener las aguas. Se considera un canto de 1.00m apropiado para la losa añadiendo 10 cm de hormigón de limpieza.

### Ventajas

Se aumenta la superficie de contacto y se reducen los asentamientos diferenciales. Puede decirse de forma aproximada que la losa es más económica que las zapatas aisladas si la superficie total de estas es superior a la mitad de la superficie cubierta por el edificio, debido al menor espesor de hormigón y cuantía de armaduras, a una excavación más sencilla y un ahorro de encofrados.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE/CTE					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad ( $\gamma_c$ )	Resistencia de cálculo (N/mm <sup>2</sup> )	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-30/P/40/IIIa	ESTADÍSTICO	1.50	20	70
Estructura	HA-30/P/20/IIIa	ESTADÍSTICO	1.50	20	45
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad ( $\gamma_s$ )	Resistencia de cálculo (N/mm <sup>2</sup> )	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B-500 S	NORMAL	1.15	348	
Muros	B-500 S	NORMAL	1.15	348	
Pilares	B-500 S	NORMAL	1.15	348	
Forjado reticular	B-500 S	NORMAL	1.15	348	
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad para E.L.U.			
		Efecto favorable		Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_Q = 1.50$		
Permanente de valor constante	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_Q = 1.60$		
Variable	NORMAL	$\gamma_G = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$		
CARGAS			SOBRECARGAS		
TIPO DE FORJADO	Peso propio	TIPO			(kN/m <sup>2</sup> )
Forjado bidireccional con casetones recuperables de hormigón armado	4,50 kN/m <sup>2</sup>	Uso	Sala de exposiciones (C3)	5	
			Sala multiusos (C3)	5	
			Cubiertas (G1)	1	
Losa alveolar (capa de compresión 8cm)	6,48 kN/m <sup>2</sup>	Viento	0.5		
		Nieve	0.2		
		Biblioteca	5		

## 4.2.1\_ESTRUCTURA \_COTA 0.00m



### Forjado aparcamiento

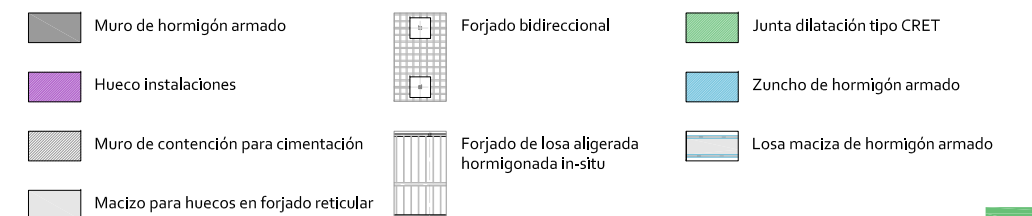
El forjado de sótano sigue la retícula de 8.00m x 8.00m, permitiendo aparcarse 3 plazas normales o dos de minúsculas, las calles de dos sentidos son de 6.5m y la de un sentido de 5m, suficiente para aparcarse correctamente y permitir el giro. El forjado bidireccional tiene un espesor de 0.37m, 0.20 altura de los casetones y 0.17 de macizo. En este caso los casetones serán recuperables para que el forjado parezca más liviano ya que la altura es de 2.50m. Los casetones serán de 0.80 x 0.80m con intereje de 0.16m.

En el primer pódico encontramos una luz de 12m que será la que en proyecto salvará la luz del hall. El forjado seguirá siendo bidireccional pero el intereje se aumentará a 0.20m y los ábacos aumentarán su tamaño.

El forjado de la sala polivalente consiste en una serie de plataformas hidráulicas de 2.5m x 10m que permiten una gran versatilidad en la disposición del suelo de la sala. Donde el escenario puede aparecer en un extremo, en el centro o en cualquier posición, pudiendo adaptar la sala a cualquier uso. Las butacas de la sala se desplazan mediante rieles pudiendo quedar ocultas debajo del suelo técnico y convertir la sala en una pista de baile.

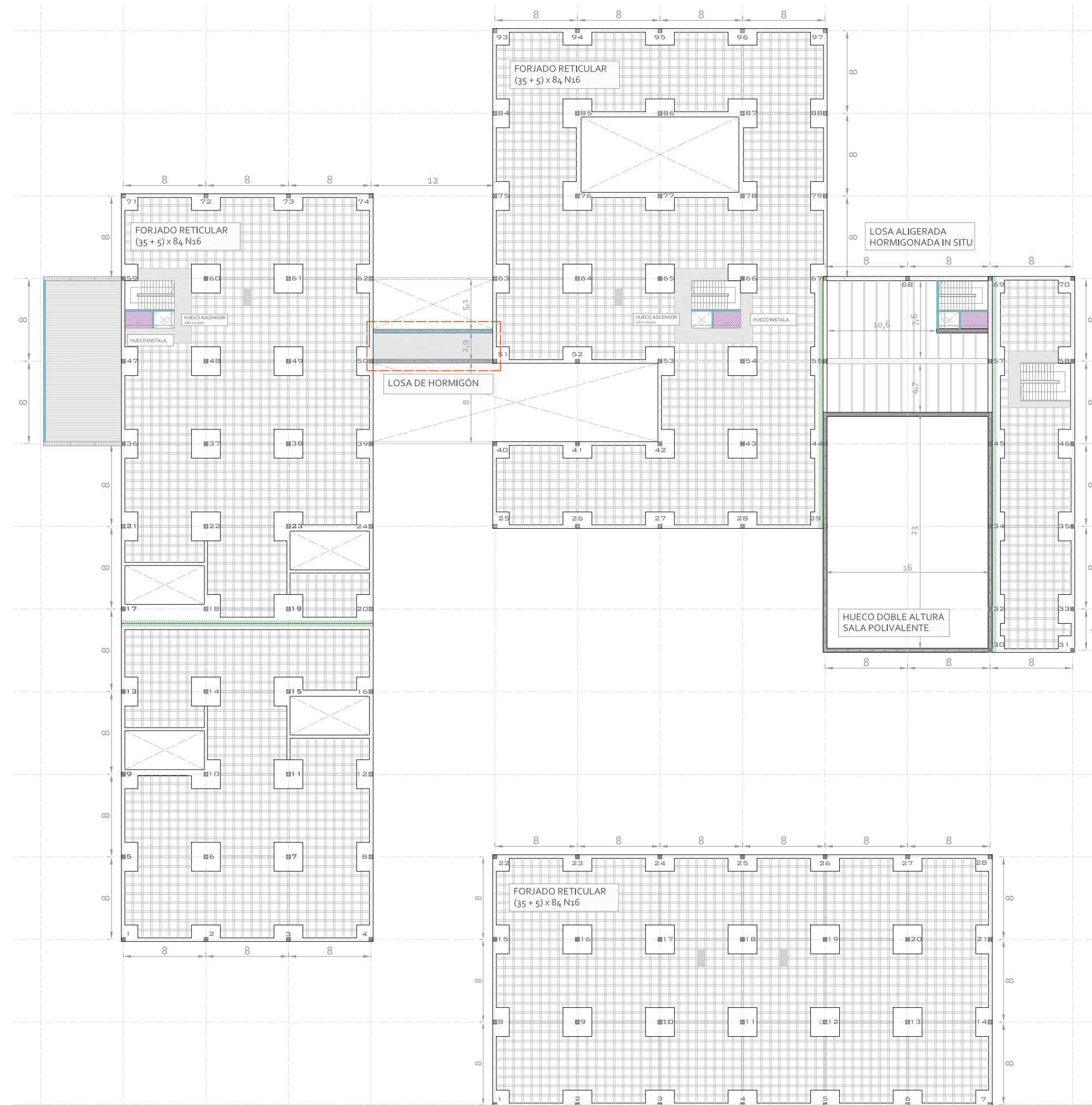
### Forjado pieza de aulas y cafetería

El forjado se resolverá mediante un forjado unidireccional de losa aligerada hormigonada in-situ. Esta solución se adopta debido a que este forjado no podrá ser apuntalado haciendo así función de un forjado sanitario. Para evitar que las losas sean de 8m se levantarán pequeños muros de hormigón armado que formarán parte de la cimentación. Éstos transmitirán las cargas a la losa y ésta al terreno.





## 4.2.1\_ESTRUCTURA \_COTA 4.50m



### Forjado voladizo sala profesores

Para resolver el forjado tanto el que forma parte del suelo como del techo de la sala se emplea un forjado de chapa grecada. Este forjado tiene como característica su poco peso por lo que nos ofrece ligereza en el voladizo evitando así la carga mínima a la cercha. El forjado tendrá un espesor de 0.15m en el caso del suelo y 0.15m más el grosor de las láminas impermeabilizantes, el aislante y la capa de grava como solución de cubierta.

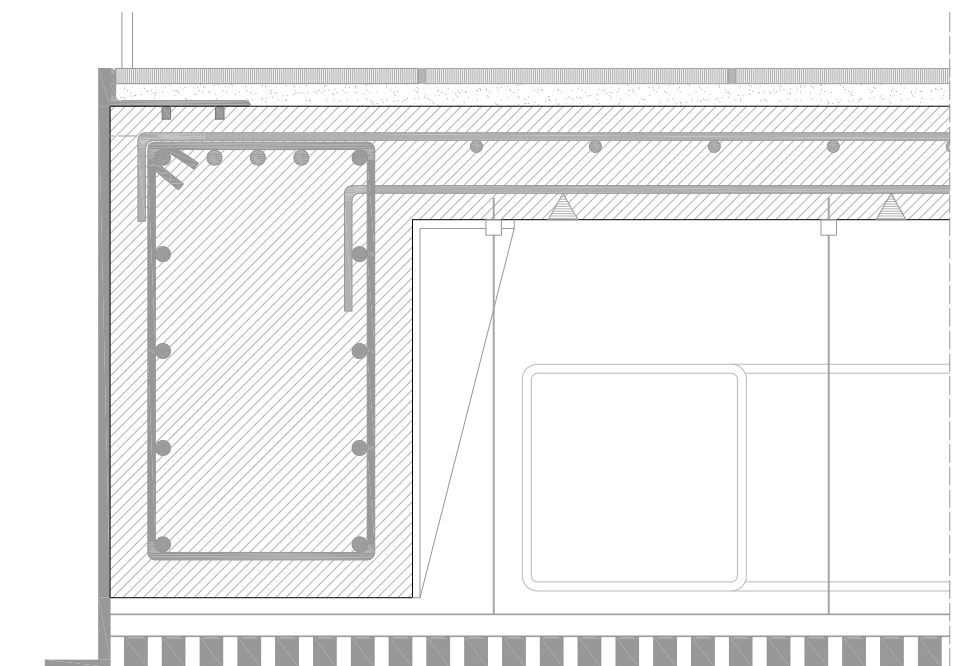
### Losa de la pasarela del hall

La pasarela se resuelve mediante una losa maciza de hormigón armado de 0.15m sobre dos vigas de cuelgue de 0.60m de canto.

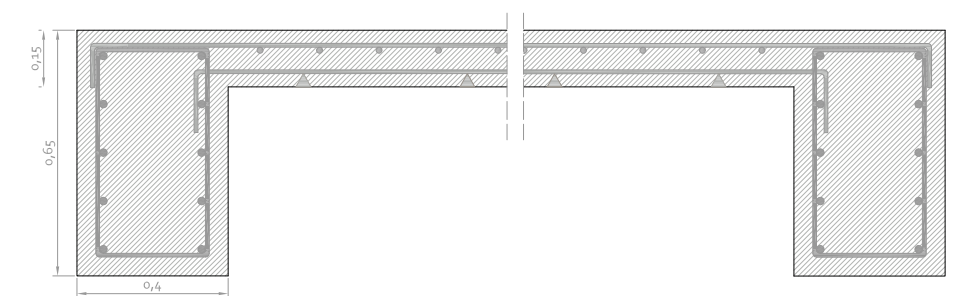
### Forjado hall sala polivalente

El forjado se resuelve mediante losa aligerada hormigonada in situ. Para resolver el hueco la losa apoyará sobre el muro de carga que procede de la cimentación y la viga de cuelgue que apoya sobre los pilares de la estructura reticular. El resto de forjado se resuelve con apoyo en el muro de carga de la sala polivalente y la viga antes mencionada.

#### DETALLE PASARELA HALL



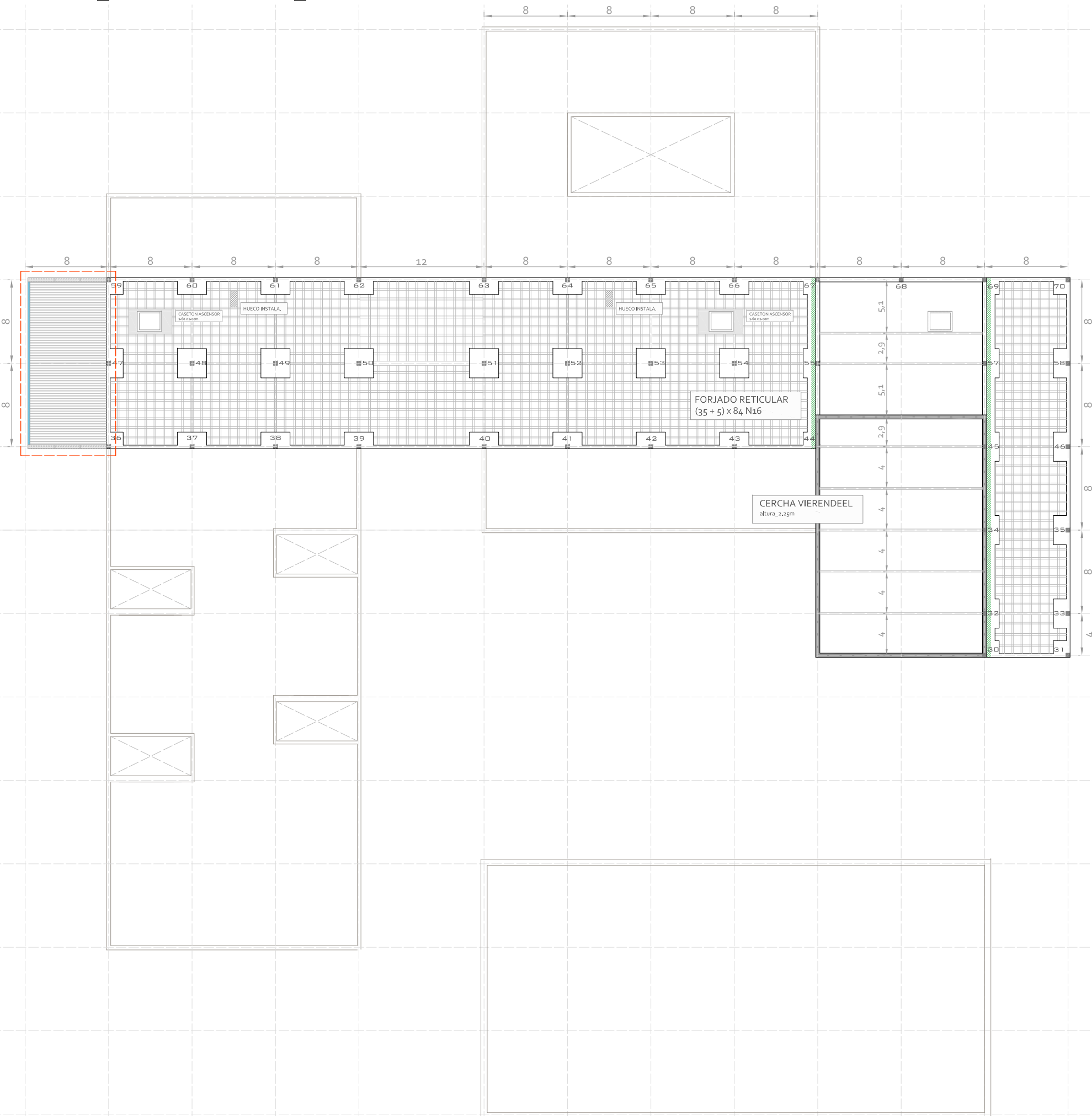
SECCIÓN VIGA DE CUELQUE Y LOSA  
ES. 1/10



SECCIÓN VIGA DE CUELQUE Y LOSA  
ES. 1/20

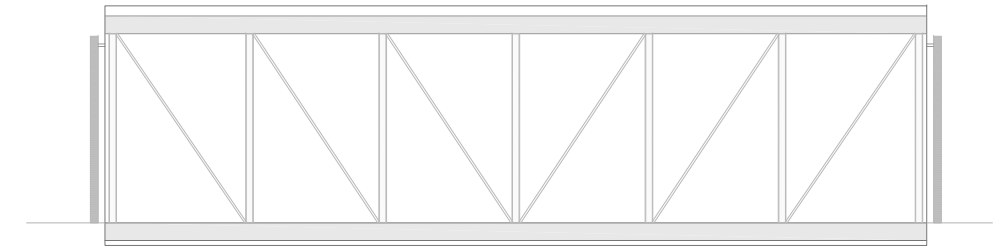
- |   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
| Muro de hormigón armado                 | Forjado bidireccional                         | Junta dilatación tipo CRET     |
| Hueco instalaciones                     | Zuncho de hormigón armado                     | Losa maciza de hormigón armado |
| Muro de contención para cimentación     | Forjado de losa aligerada hormigonada in-situ |                                |
| Macizo para huecos en forjado reticular |   |                                |

## 4.2.1\_ESTRUCTURA \_COTA 8.70m

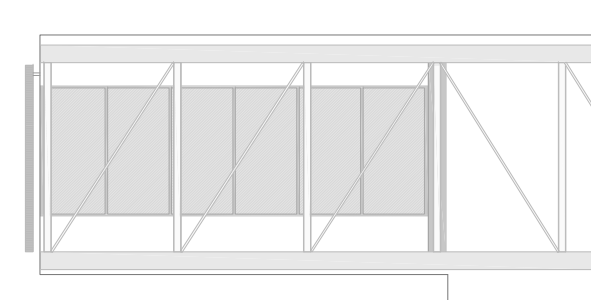


### Forjado de cubierta sala polivalente y hall de sala

En la sala polivalente es necesario acudir a una estructura especial ya que tenemos que conseguir grandes luces para permitir un espacio diáfano flexible y sin barreras. Empleamos para ello unas cerchas que cubren los 16 metros de luz. Como cerramiento de cubierta colocamos una cubierta de chapa grecada muy ligera con capa de hormigón y cubrición de gravas. Para resolver el hall de la sala polivalente y evitar tener un pilar en el centro los forjados se resuelven mediante losas aligeradas de hormigón in situ que apoyan sobre el muro de carga que rodea la sala y el muro del núcleo vertical.



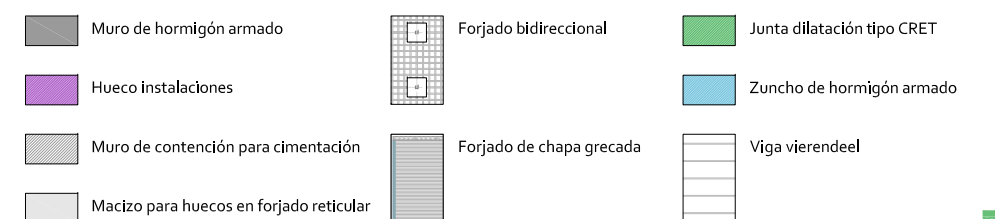
DETALLE ALZADO FRONTAL VOLADIZO SALA DE PROFESORES  
ES. 1/150



DETALLE ALZADO LATERAL VOLADIZO SALA DE PROFESORES  
ES. 1/150



PICTURE WINDOW HOUSE, JAPAN. SHIGERU BAN



## 4.2.2\_ESTRUCTURA\_CÁLCULOS NÚMEROS GORDOS

PREDIMENSIONADO

### 1. Forjado bidireccional

#### Nervios forjado planta baja en zona de acceso lateral:

#### CARGAS PERMANENTES

G1	Forjado bidireccional de nervios in situ ( 35 + 5 = 40 cm)	4,50 kN/m2
G3	Tabiquería	1,00 kN/m2
G4	Revestimientos	0,15 kN/m2
G5	Pavimento mármol	1,50 kN/m2
G7	Falso techo	1,00 kN/m2
G8	Instalaciones	0,25 kN/m2

#### CARGAS VARIABLES

Q3	Sobrecarga de uso en zonas sin obstaculos que impidan el libre movimiento	5,00 kN/m2
----	---	------------

CARGA TOTAL DE CÁLCULO  $q = 13,4 \text{ kN/m}^2$

El método de cálculo para el dimensionado de los nervios es mediante el libro de "Números gordos en el proyecto de estructuras" de Juan Carlos Arroyo Portero. Se realiza un dimensionado aproximado del armado necesario, siempre del lado de la seguridad.

Para obtener la cuantía de armadura necesaria, es necesario sacar los momentos que son aplicados en cada nervio. Para ello se realiza el cálculo como si de una losa maciza se tratara, y se obtiene el momento por metro lineal de losa. Posteriormente se multiplica por el interese que disponemos.

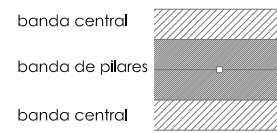
$$q = 13,4 \text{ kN/m}^2$$

$$h = 400 \text{ mm}$$

$$i = 0,80 \text{ m}$$

$$L = 8 \text{ m}$$

$$M_0 = \frac{q \cdot L \cdot d^2}{8} = \frac{13,4 \cdot 8 \cdot 8^2}{8} = 857,6 \text{ KNm}$$



banda de pilares	$M_a^- = 1,5 \cdot (0,8 \cdot q) \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{l/2} = 1,5 \cdot (0,8 \cdot 857,6) \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{8/2} = 192,96 \text{ KNm}$
	$M_a^+ = 1,5 \cdot (0,5 \cdot q) \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{l/2} = 1,5 \cdot (0,5 \cdot 857,6) \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{8/2} = 120,6 \text{ KNm}$
banda central	$M_a^- = 1,5 \cdot (0,8 \cdot q) \cdot 0,2 \cdot \frac{1}{l/4} = 1,5 \cdot (0,8 \cdot 857,6) \cdot 0,2 \cdot \frac{1}{8/4} = 102,92 \text{ KNm}$
	$M_a^+ = 1,5 \cdot (0,5 \cdot q) \cdot 0,2 \cdot \frac{1}{l/4} = 1,5 \cdot (0,5 \cdot 857,6) \cdot 0,2 \cdot \frac{1}{8/4} = 64,32 \text{ KNm}$

$$x \text{ interese} = 0,80 \text{ m}$$

banda de pilares	$M_a^- = 154,37 \text{ KNm}$	banda central	$M_a^- = 82,34 \text{ KNm}$
	$M_a^+ = 96,48 \text{ KNm}$		$M_a^+ = 51,46 \text{ KNm}$

$$A_s = \frac{M_a}{0,8 h f_{yd}}$$

$$A_s = \frac{M_a}{0,8 h f_{yd}} = \frac{154,37 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 400 \cdot 434,7} = 1109,7 \text{ mm}^2 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad \mathbf{4 \text{ } \varnothing \text{ } 20 = 12,56 \text{ cm}^2}$$

$$A_s = \frac{M_a}{0,8 h f_{yd}} = \frac{96,48 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 400 \cdot 434,7} = 693,58 \text{ mm}^2 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad \mathbf{3 \text{ } \varnothing \text{ } 20 = 9,42 \text{ cm}^2}$$

$$A_s = \frac{M_a}{0,8 h f_{yd}} = \frac{82,34 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 400 \cdot 434,7} = 591,9 \text{ mm}^2 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad \mathbf{2 \text{ } \varnothing \text{ } 20 = 6,28 \text{ cm}^2}$$

$$A_s = \frac{M_a}{0,8 h f_{yd}} = \frac{51,46 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 400 \cdot 434,7} = 369,9 \text{ mm}^2 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad \mathbf{2 \text{ } \varnothing \text{ } 16 = 4,02 \text{ cm}^2}$$

### 2. Pilares

#### Pilar tipo (Sótano\_ ámbito = 64 m2):

#### CARGAS PERMANENTES

G1	Forjado bidireccional de nervios in situ ( 35 + 5 = 40 cm)	4,50 kN/m2
G3	Tabiquería	1,00 kN/m2
G4	Revestimientos	0,15 kN/m2
G5	Pavimento mármol	1,50 kN/m2
G7	Falso techo	1,00 kN/m2
G8	Instalaciones	0,25 kN/m2

#### CARGAS VARIABLES

Q3	Sobrecarga de uso en zonas sin obstaculos que impidan el libre movimiento	5,00 kN/m2
----	---	------------

CARGA TOTAL DE CÁLCULO  $q = 13,4 \text{ kN/m}^2$

$$q = 13,4 \text{ kN/m}^2$$

$$n^\circ \text{ de pilares por encima} = 2$$

$$l = 8 \text{ m}$$

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$\text{área de influencia } a = 64 \text{ m}^2$$

$$f_{cd} = 23,33 \text{ N/mm}^2 \quad \text{HA35}$$

$$f_{yd} = 434,7 \text{ N/mm}^2 \quad 500 \text{ N/mm}^2$$

$$N = q \cdot a \cdot n$$

$$N_d = 1,2 \cdot 1,5 \cdot N$$

$$M_a = \frac{1,5 \cdot N_k \cdot L}{f_{cd}}$$

$$N_k = q \cdot a$$

$$N = 13,4 \cdot 64 \cdot 2 = 1715,2 \text{ KN}$$

$$N_k = 13,4 \cdot 64 = 857,6 \text{ KN}$$

$$M_a = \frac{1,5 \cdot 857,6 \cdot 3,0}{23,33} = 165,42 \text{ KNm}$$

$$N_d = 1,2 \cdot 1,5 \cdot 1715,2 = 3087,36 \text{ N}$$

$$N_c = f_{cd} \cdot a \cdot b \cdot 1000$$

$$N_c = 23,33 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 1000 = 2858,33 \text{ KN}$$

$$A_s = \frac{N_d - N_c}{f_{yd}} \cdot 10$$

$$A_s = \frac{3087,36 - 2858,33}{434,7} \cdot 10 = 5,26 \text{ cm}^2$$

#### Armadura minima

##### Minima mecánica

$$A_s = 10/100 \cdot \frac{N_d}{f_{yd}} \cdot 10 = 7,10 \text{ cm}^2$$

##### Minima geométrica

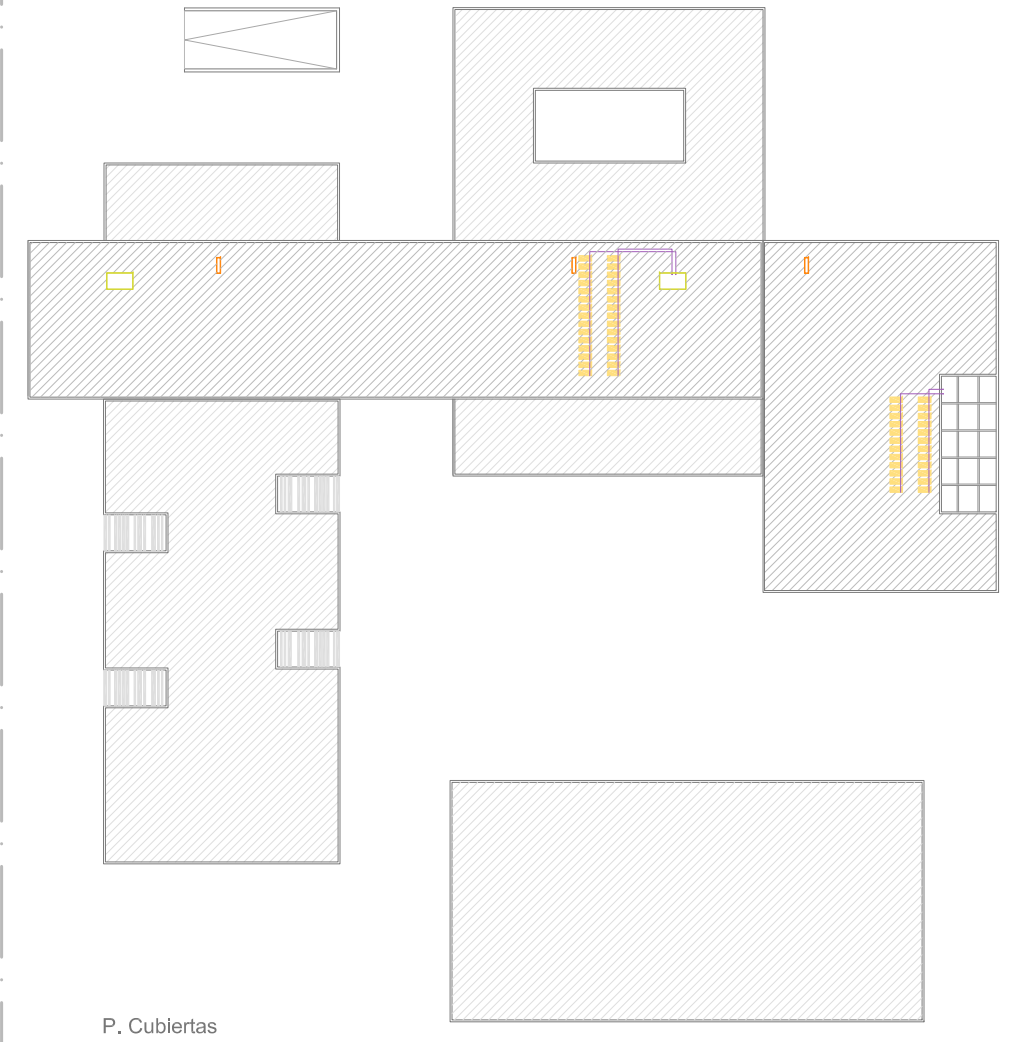
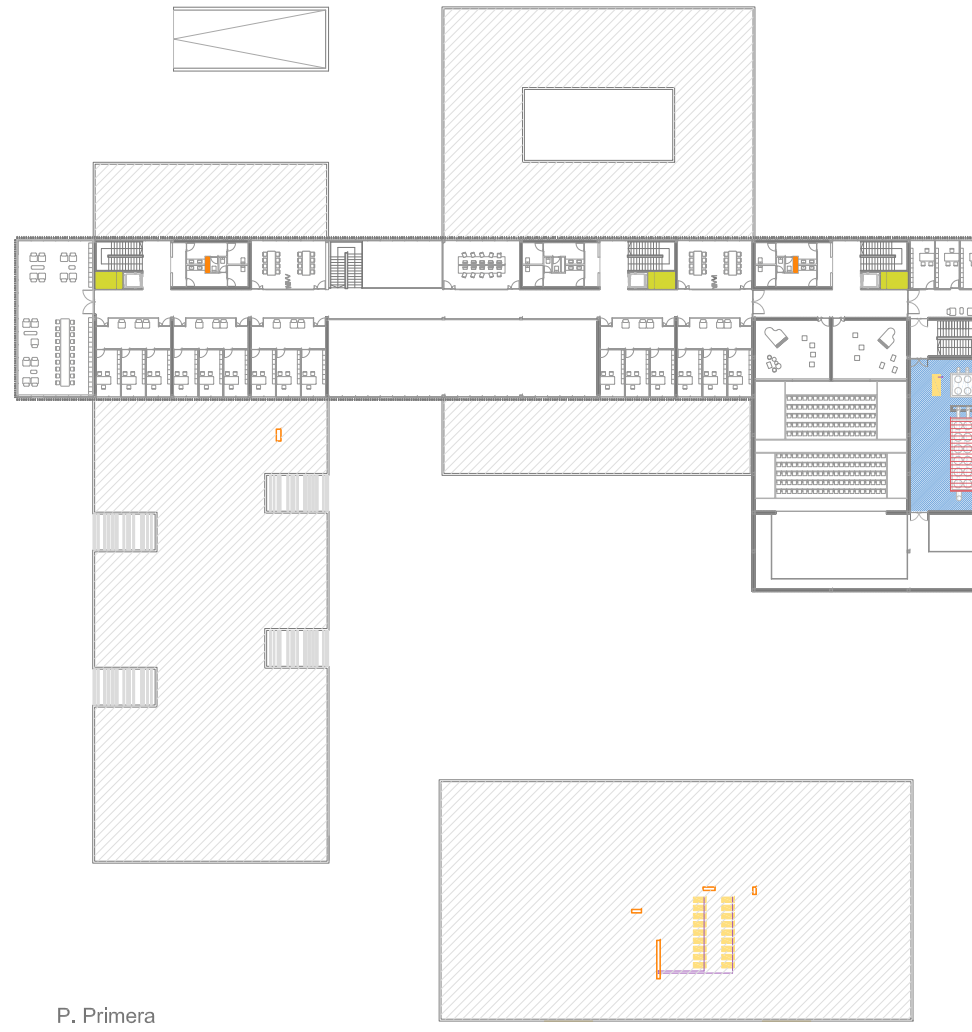
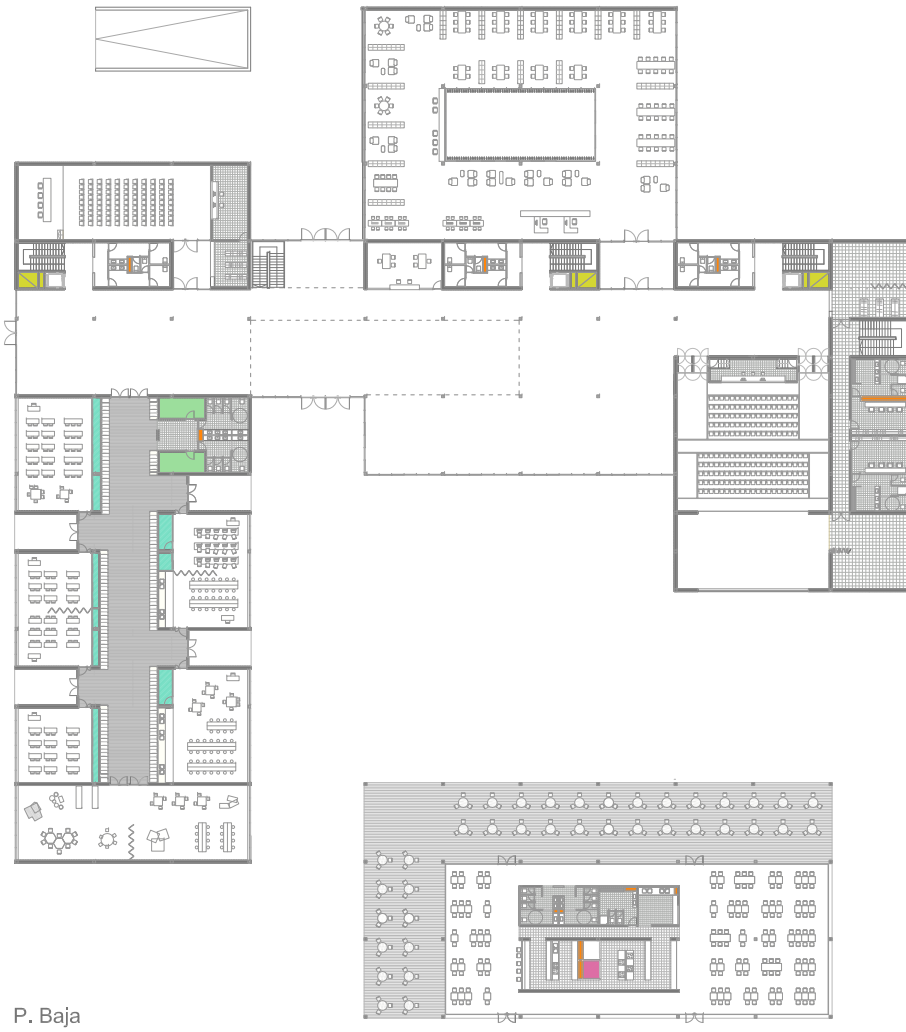
$$A_s = 4/1000 \cdot a \cdot 100 \cdot b \cdot 100 = 4,9 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,10 \text{ cm}^2$$

$$\underline{\quad\quad\quad} \quad \mathbf{4 \text{ } \varnothing \text{ } 16 = 8,04 \text{ cm}^2$$

## 4.3.1\_ INSTALACIONES

### \_CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE



### \_RESIDENCIA



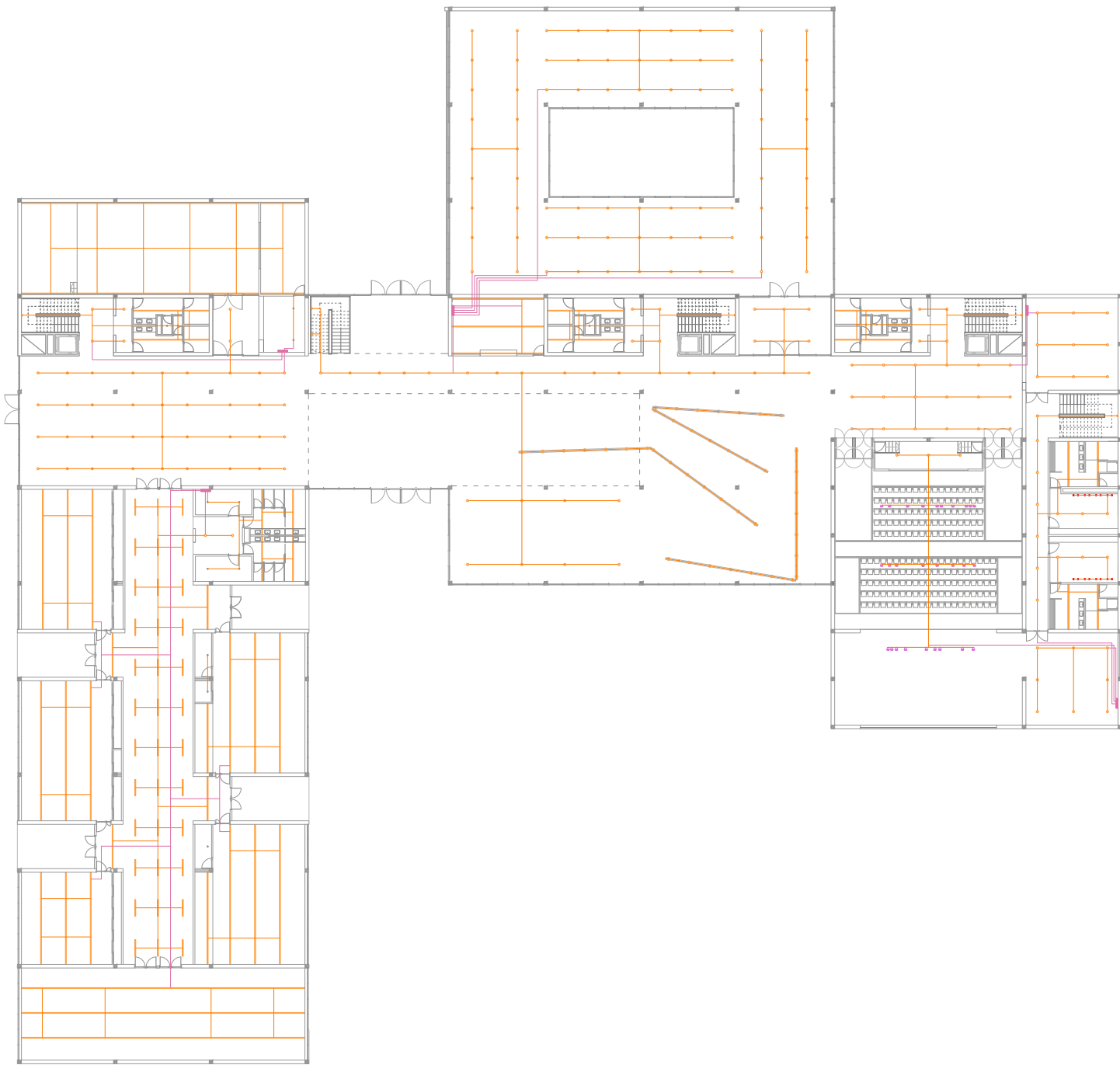
### \_GUARDERÍA



- |   |                           |   |                                 |
|---|---------------------------|---|---------------------------------|
|  | Colectores y acumulador   |  | Patinillo                       |
|  | Sala de calderas          |  | Cuarto de limpieza              |
|  | Zona de algibe y bomberos |  | Almacén aula                    |
|  | Algibe y bomba            |  | Patinillo instalaciones comunes |
|  | Sala de máquinas          |  | Maquina climatización           |

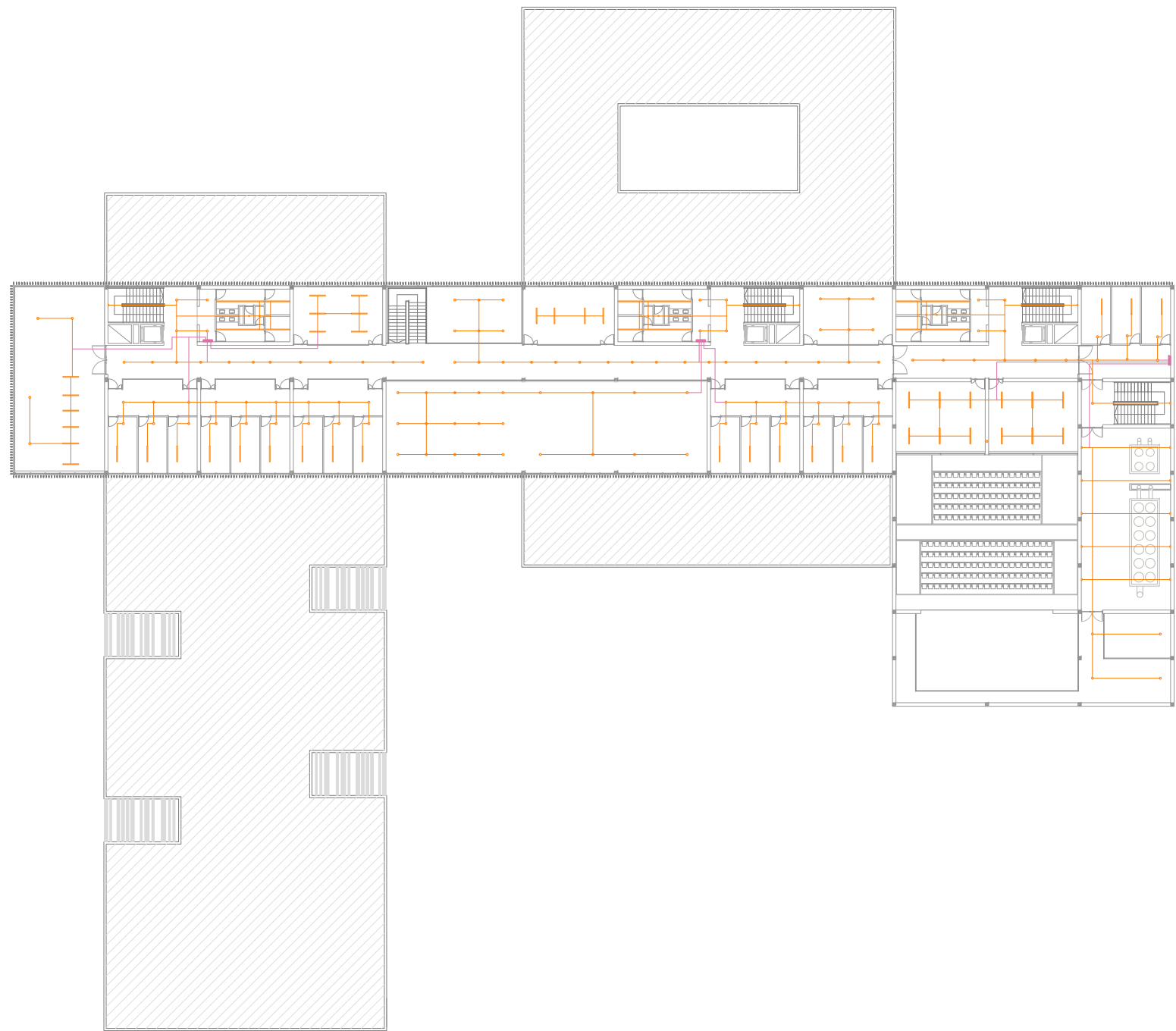
# 4.3.2\_CLIMATIZACIÓN E ILUMINACIÓN

## \_CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE



\_Circuito iluminación

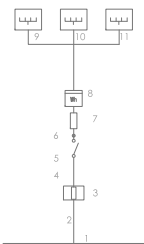
Planta Baja



\_Circuito iluminación

Planta Primera

### ESQUEMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

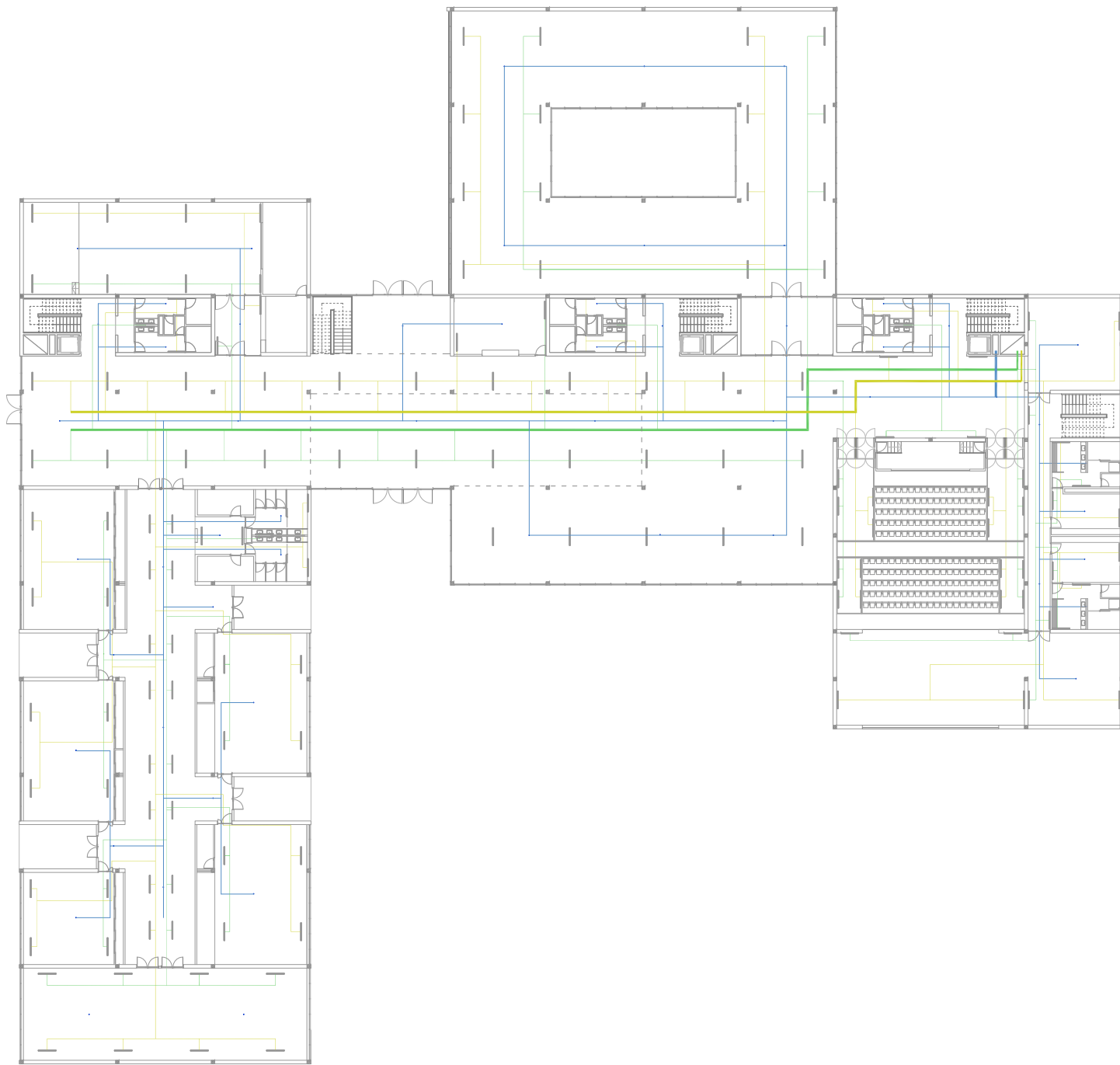


- 1\_ Red de distribución
- 2\_ Acometida
- 3\_ Caja general de distribución
- 4\_ Línea general de alimentación
- 5\_ Interruptor general de maniobra
- 6\_ Fusible de seguridad
- 7\_ Contador
- 8\_ Derivación individual
- 9\_ Cuadro general de planta sótano
- 10\_ Cuadro general de planta baja
- 11\_ Cuadro general de planta primera

- Derivación principal
- Derivación secundaria
- Cuadro general sectores
- Luminaria lineal empotrable fluorescente
- Luminaria puntual empotrable fluorescente
- Luminaria puntual empotrable halógena
- Luminaria escenario y sala

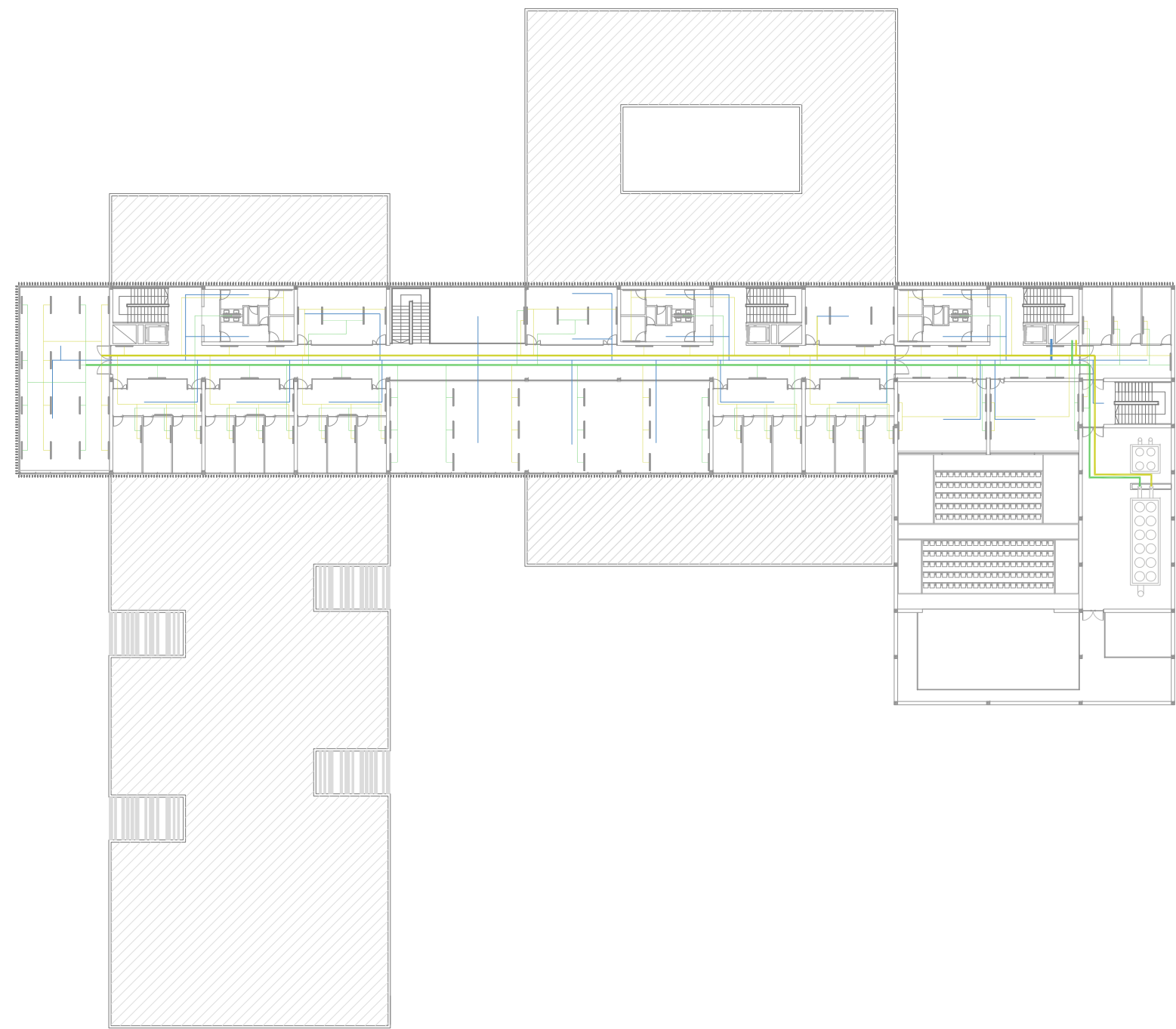


\_CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE



\_Circuito climatización y rociadores

Planta Baja



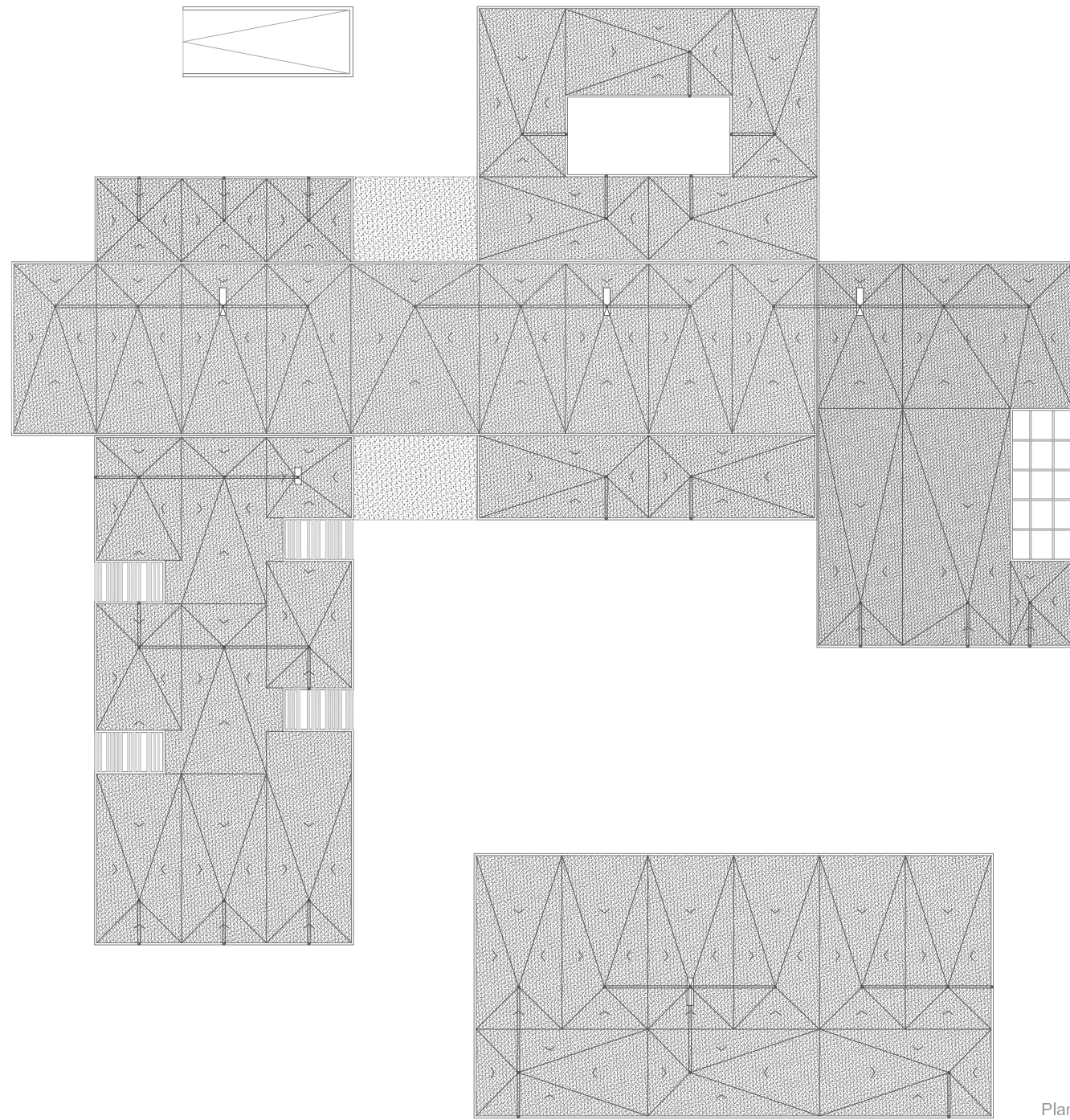
\_Circuito climatización y rociadores

Planta Primera

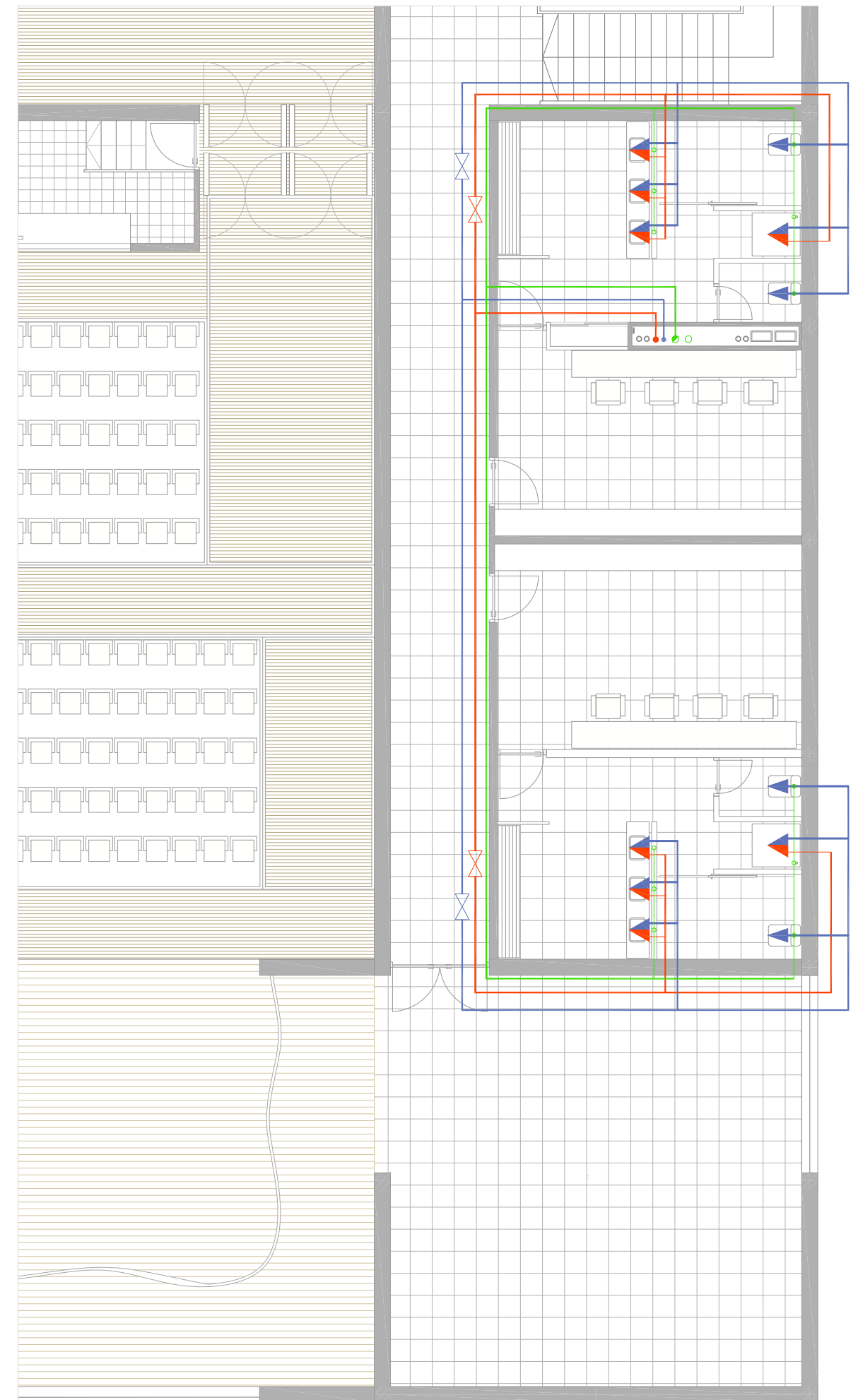
- Circuito rociadores
- Circuito climatización ida
- Circuito climatización retorno

## 4.3.3\_SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

### \_CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE

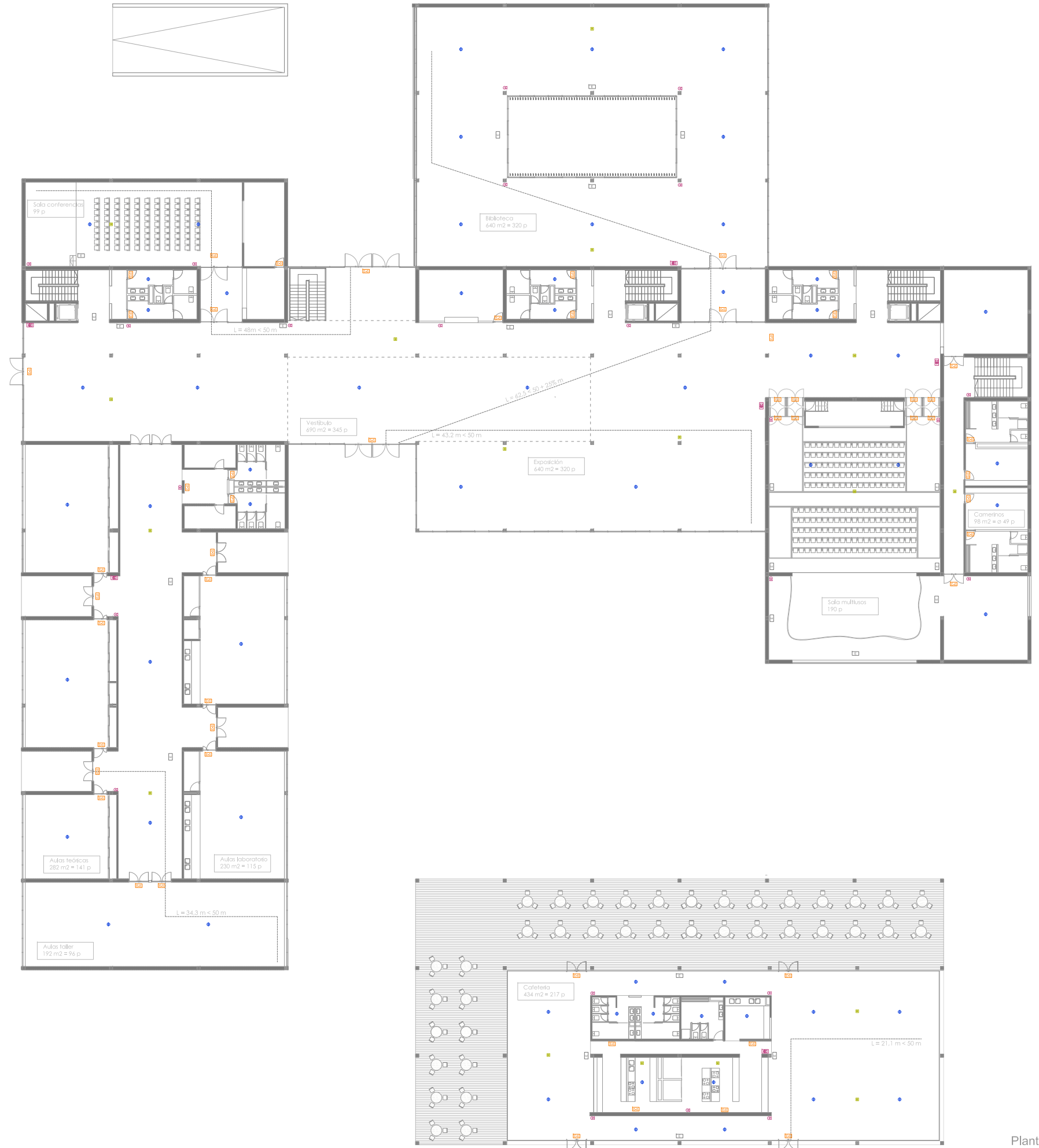


### \_SALA POLIVALENTE



# 4.3.4\_PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

## \_CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE Y CAFETERÍA



- ⊕ Rociador
- Detector (alarma)
- ☒ Extintor manual IPF-38
- BIE (Boca de incendio equipada)
- Aluminado de emergencia
- E-S Aluminado de emergencia con señalización
- Recorrido de evacuación








Planta Baja





## \_APARCAMIENTO CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE



-  Rociador
-  Detector (alarma)
-  Extintor manual IPF-38
-  BIE (Boca de incendio equipada)
-  Alumbrado de emergencia
-  Alumbrado de emergencia con señalización
-  Recorrido de evacuación

Planta Sótano

## SECCIÓN S14 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

1 - Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la DB-SI, por lo tanto el edificio público deberá contar con las siguientes dotaciones de protección contra incendios:

- Bocas de incendio, de tipo 25 mm, puesto que la superficie construida sobrepasa los 500 m<sup>2</sup>.
- Sistemas de alarma, puesto que la ocupación del edificio es de 2376 > 500 personas.
- Sistema de detección de incendios, ya que la superficie construida supera los 1000 m<sup>2</sup>.
- extintores portátiles cada 15 m del recorrido de evacuación, desde el origen de evacuación, de eficacia 21A-113B, para mayor seguridad también se pondrán en las salas de instalaciones.

2 - Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

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

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté entre 20 y 30 m.

El edificio se ha proyectado en base al CTE, que en su artículo 11, establece, tanto los requisitos básicos como las exigencias. Las exigencias básicas son las siguientes:

### S11 - Propagación interior

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

En nuestro caso contaremos con 7 sectores de incendio:

- Planta sótano
- Planta baja, 4 sectores:
  - Zona aulas
  - Zona acceso más pasillo y sala de presentaciones
  - Biblioteca
  - Sala polivalente
- Planta primera, 2 sectores:
  - Pasillo más despachos
  - Administración sala polivalente

### S12 - Propagación exterior

En el centro de educación permanente, al ser un edificio exento, no se tendrá en cuenta tal consideración

### S13 - Evacuación de ocupantes

Cálculo de ocupación:

Planta baja:

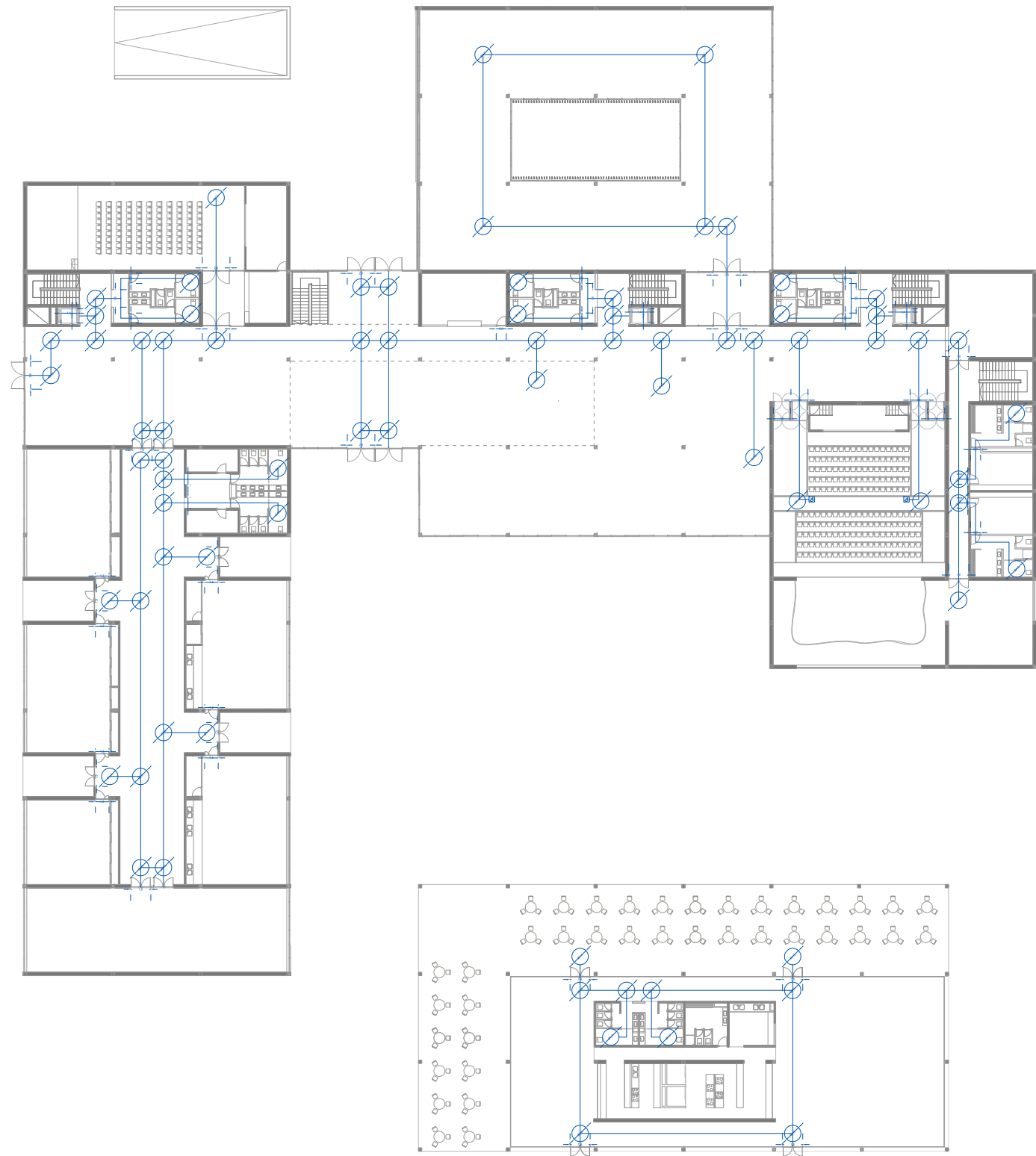
- Vestíbulo - 690 m<sup>2</sup> = 345 personas
- Cafetería - 434 m<sup>2</sup> = 217 personas
- Exposición - 640 m<sup>2</sup> = 320 personas
- Biblioteca - 640 m<sup>2</sup> = 320 personas
- Sala de usos múltiples = 190 personas
- Camerinos - 98 m<sup>2</sup> = 49 personas
- Sala de conferencias = 99 personas
- Aulas teóricas - 282 m<sup>2</sup> = 141
- Aulas laboratorio - 230 m<sup>2</sup> = 115 personas
- Aulas taller - 192 m<sup>2</sup> = 96 personas

Planta primera:

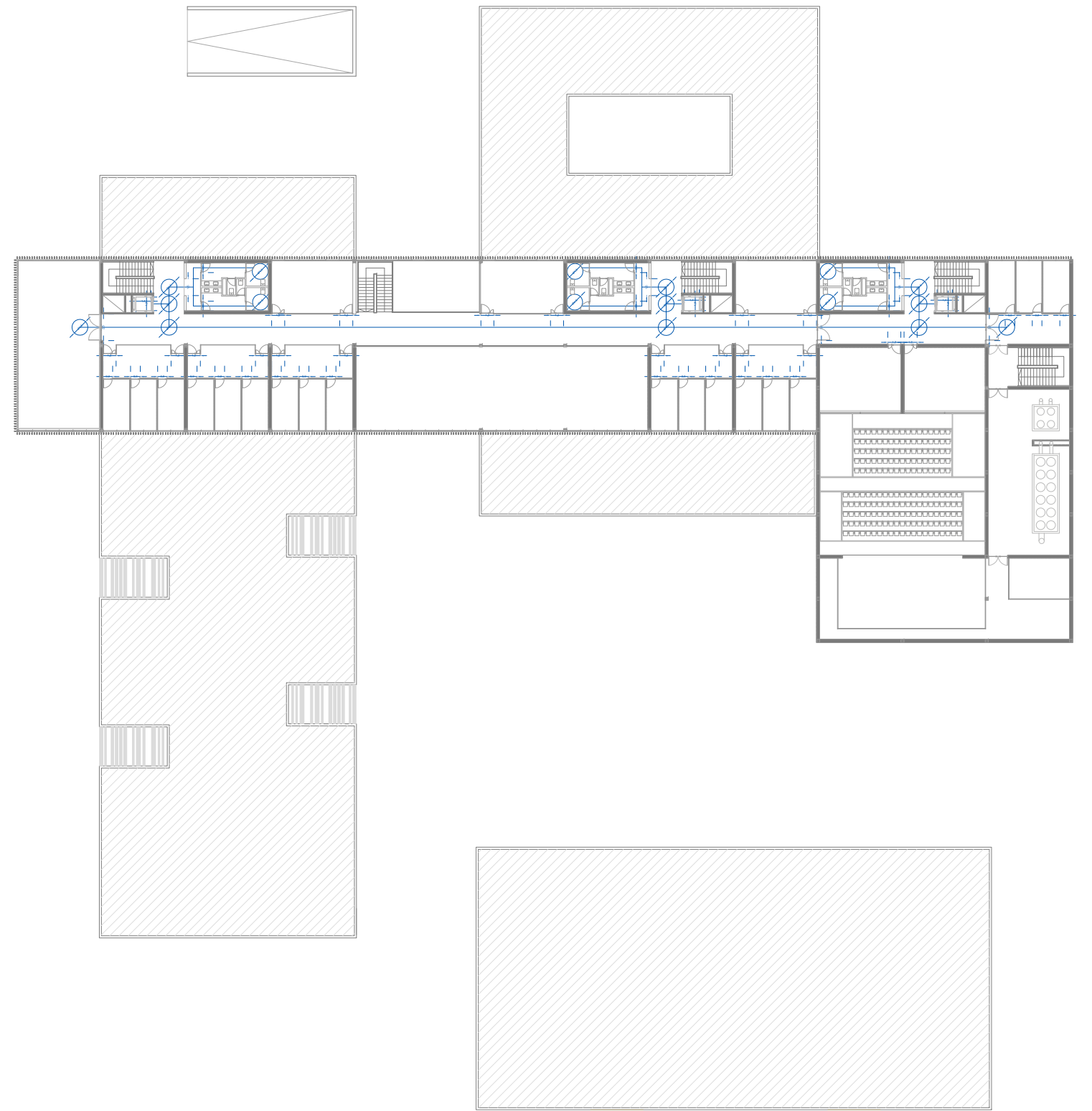
- Vestíbulo - 388 m<sup>2</sup> = 194 personas
- Aulas ensayo - 100 m<sup>2</sup> = 50 personas
- Despachos - 116 m<sup>2</sup> = 58 personas
- Administración - 116 m<sup>2</sup> = 58 personas
- Sala de profesores - 128 m<sup>2</sup> = 64 personas
- Aulas de apoyo - 120 m<sup>2</sup> = 60 personas

## 4.3.5\_ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

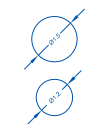
### \_CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE Y CAFETERÍA



Planta Baja



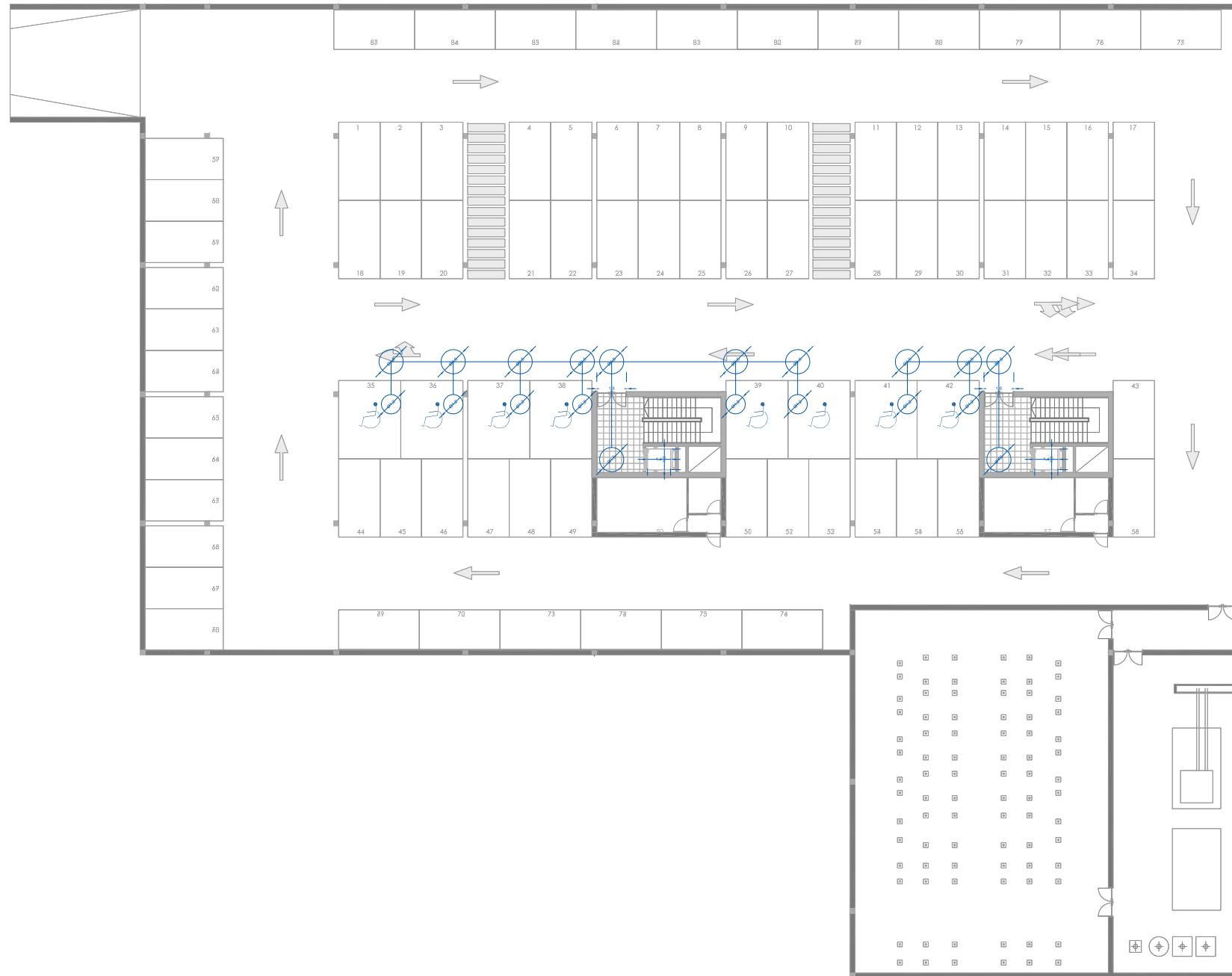
Planta Primera



Diámetro de giro obligatorio

Diámetro de giro a nivel practicable

**\_APARAGAMIENTO CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE**



**CONDICIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA DB-SUA**

Circulaciones horizontales:

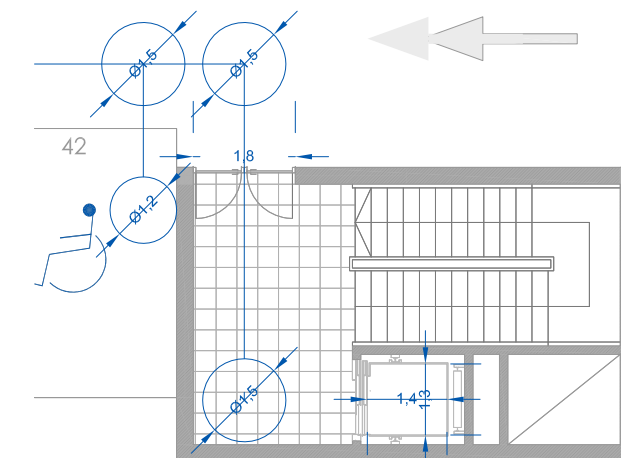
Nivel adaptado.  
 Ancho de los pasillos > 1,20 m  
 Espacio de maniobra  $\varnothing$  1,5 m cada 10 m.  
 No se proyectan mobiliario ni obstáculos en el recorrido.  
 Puerta de ancho > 0,85 m y altura < 2,1 m.  
 $\varnothing$  1,5 m (a cada lado de la puerta fuera de la proyección de abatimiento).  
 $\varnothing$  1,2 m si el nivel es practicable.

Circulaciones verticales:



Se disponen aparatos elevadores adaptados, de diemnsiones mínimas de 1,1 m y 1,4 m.

Servicios higiénicos:

nivel adaptado.  
 $\varnothing$  1,5 m libres de obstáculos inscritos en la cabina.  
 $\varnothing$  1,2 m libres de obstáculos en la batería de lavabos.



Planta Sótano

-  Diámetro de giro obligatorio
-  Diámetro de giro a nivel practicable