

RUZAFIA DE INFANCIA

proyecto final de carrera | taller 5 | manuel diaz

RUZAFÁ DE INFANCIA

RUZAFÁ DE INFANCIA

“Me esfuerzo por conocer la verdad. Los campos y los árboles no pueden enseñarme nada; sin embargo, las personas que viven en la ciudad, sí pueden.”

Ésto es lo que dice Sócrates a Fedro a las puertas de Atenas. Al hacerlo, hace patente el distanciamiento de los habitantes de la ciudad respecto de la naturaleza. Hoy en día parece que la observación de Sócrates se ha invertido. La naturaleza se ha convertido en portadora de deseos y esperanzas, se ha convertido en un sustituto de la religión y de los programas políticos. En el mayor de los distanciamientos posible de la naturaleza, no sólo reconocemos la amenaza de la pérdida, también sentimos que al no ser capaces de tener en cuenta sus leyes, nuestro futuro puede verse seriamente amenazado. Así que el eslogan de nuestra preocupada generación es “Proteja la naturaleza”. Sin embargo, la protección real del medioambiente, parece ser menos importante que la intensa preocupación por las cuestiones medioambientales, porque al final, la defensa de las zonas protegidas implica en cierta manera (y suele conducir a) la explotación incontrolada de los recursos naturales que se encuentran más allá de los límites de esas zonas que están preservando.

Actualmente la naturaleza ya no “existe en y para sí misma, circunscrita y restringida dentro de sus propios límites”. Por ello, en una civilización globalizada, la naturaleza sólo puede existir en forma de sustituto de sí misma. Los bosques se han reforestado y están enfermos, los campos sufren un exceso de fertilizantes, y se afirma que las ciudades están cubiertas de hormigón. Por eso, y de forma casi forzosa, el jardín es casi una metáfora de una pseudonaturaleza, porque en él se unen dos contrarios: naturaleza y cultura.

¿En qué otro lugar podemos cultivar mejor una relación cuidadosa con el mundo que en su microcosmos, el jardín?

La afirmación anterior suena muy profunda y parece llevar sobre sus espaldas el peso de toda la Tierra. Casi hemos olvidado que el jardín es, ante todo, un lugar de disfrute y de un placer sensual extraordinario. En el jardín, más allá de la reflexión académica, del significado ecológico, de una interpretación sutil del lugar y de su fuerza artística, experimentamos con más intensidad los placeres grandes y pequeños de la vida: la compañía de los amigos, el aroma de las plantas, la luz del sol brillando con intensidad, el rumor de las hojas movidas por el viento, el frío penetrante del invierno, el canto de los pájaros, las risas de los niños, el sabor de una fruta.

El jardín posee miles de facetas, el jardín es un bien para los sentidos. El intento de capturar eso en un texto, está destinado al fracaso.

¿Por qué Ruzafa de infancia?

El topónimo Ruzafa es una castellanización de Russafa, a su vez derivado del árabe **رفاصر** (Rusāfa^{tu}). En este idioma significa jardín. El origen de Ruzafa, se halla en una finca de recreo construida por Abd Allah al-Balansi en el siglo IX a unos 2 km de la ciudad de Valencia. Dicha finca desapareció pronto, pero la zona ajardinada de su alrededor se conservó y fue empleada como lugar de esparcimiento y parque público. Alrededor de dichos jardines se originó una alquería, que es el núcleo del actual barrio de Ruzafa.

¿Por qué no proyectar un edificio, una Escuela Infantil que, como aquella finca, esté rodeada de una zona ajardinada que pueda ser utilizada como un parque público y lugar de esparcimiento?



RUZAFIA DE INFANCIA

proyecto final de carrera | taller 5 | manuel diaz

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. El lugar.

1.1. Historia.

En 1739 Felipe V otorgó al Hospital de Valencia el privilegio perpetuo para todas las corridas de toros. El título sería ratificado por Carlos III en 1762. El Hospital buscaba obtener beneficios con el negocio taurino para socorrer a los más necesitados.

En la ciudad había diversos lugares destinados a acoger los festejos taurinos: la Plaza del Mercado, la de Tetuán, la del Llano de Zaidia, la del Palacio del Real y la de la Ronda. Todas tenían un carácter temporal y eran levantadas por los maestros carpinteros, cobrando su trabajo según los metros de cada fal levantado.

Mientras se organizaba una corrida al año, las plazas desmontables eran rentables, pero la afición taurina creció y se hizo necesaria una plaza fija. A finales del siglo XVIII volvió a surgir la idea gracias al interés de D. Jorge Palacios de Urdaniz, Intendente del Reino de Valencia. Éste ordenó a los arquitectos Claudio Bailler y Manuel Blasco en el año 1798 situar la Plaza en unos terrenos del Hospital al exterior de las murallas junto a la puerta de Ruzafa.

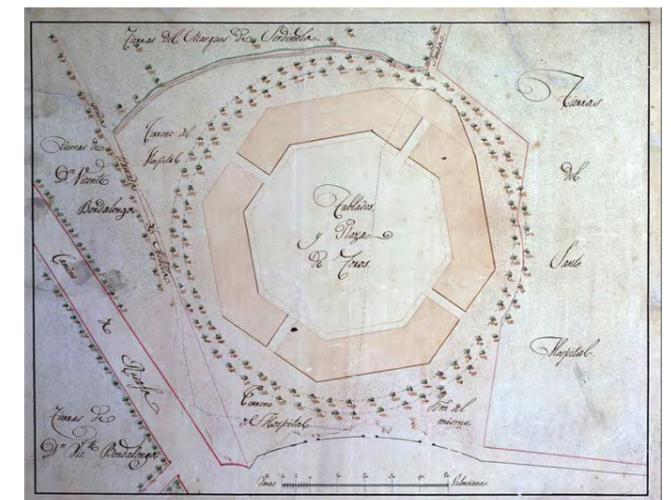
Se concluyó entonces toda la Plaza de Toros en madera, a excepción de tres muros que se situaban a ambos extremos del tendido: uno limitando con el ruedo y haciendo de soporte a la barrera y el otro haciendo de cerramiento del edificio. En la mitad del tendido se extendía el tercero de los muros de mampostería, que mantenía la grada. La obra presentaba un diámetro interior de 89 varas castellanas (aproximadamente 74 metros). Su circunferencia tenía un tamaño de 408 varas castellanas (unos 334 metros). En el año 1808 las autoridades decidieron derribarla viendo acercarse al enemigo francés. Los obreros encargados de la demolición abandonaron la obra sin obedecer la orden. Fue el pueblo quien la hundiría usando maromas (cuerdas gruesas de esparto) y animales de tiro.

Concluida la contienda, la Junta del Hospital se volvió a plantear la vuelta a las plazas desmontables y no fue hasta 1850 que la Diputación de Valencia acordó levantar una Plaza de Toros de mampostería en los terrenos del Hospital cerca de la puerta de Ruzafa. Finalmente la Junta encargó el proyecto al arquitecto y miembro de la misma Sebastián Monleón Estellés. Su primera propuesta ocupaba una parcela que limitaba al Norte y al Oeste con las vías del ferrocarril. La fachada Sur con la muralla de la ciudad y al Este lindaba con unos terrenos privados.

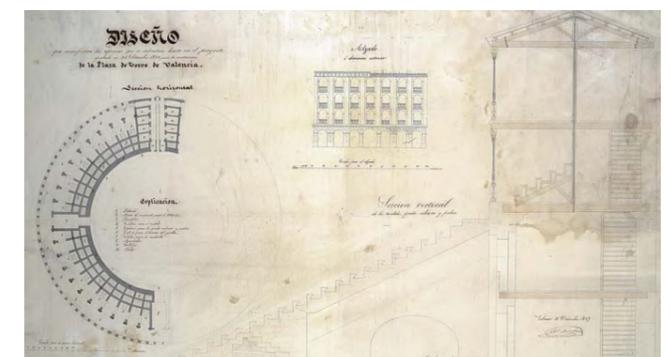
Monleón firmó este primer proyecto en 1850 bajo el título "Proyecto de Plaza de Toros que se intenta construir en las inmediaciones de esta ciudad, con cabida para 20000 almas". En la memoria anexa se hizo constar que "Se alzará sobre un área de 1492 pies de circunferencia, 462 de diámetro y 86 de altitud [...] La arena [...] cuenta con diámetro 280 pies de extensión".

Las obras se iniciaron a principios del año 1851, pero la escasez económica provocó la paralización y anulación del proyecto. Con posterioridad, el propio Monleón puso en marcha un segundo proyecto denominado "De Reforma" que en realidad fue una propuesta completamente nueva.

En 1857 la Junta aceptó las propuestas y encargó a Monleón un proyecto de reforma del albero a 52 metros. La altura total del coso disminuyó hasta los 17 metros, y el aforo se redujo a 14.000 personas. Todas estas reformas tenían un objetivo final, disminuir el presupuesto. El edificio presentaba trazas clásicas, casi redondo, formado por 48 lados que se van torneando en altura. El interior se dividía en una primera zona de graderío y una segunda que soportaba dos pisos y nayas. El exterior mostraba cuatro pisos organizados como galerías abiertas. El 22 de junio de 1859 tuvo lugar la inauguración del edificio que hoy conocemos. Una construcción que, con algunas modificaciones, se ha mantenido intacta. Esta permanencia, característica de los espacios simbólicos de la ciudad, lo ha convertido en testigo de los cambios del paisaje social y urbano de Valencia.



Proyecto de la primera Plaza de Toros. 1817.



Planta, alzado y sección de la Plaza de Toros proyectada por Sebastián Monleón. 1857.



Corrales de la Plaza de Toros. 1890.



Corrales de la Plaza de Toros. 1917.



Tarjeta postal de la Plaza de Toros. 1930.

La segunda mitad del siglo XIX marcó el desarrollo urbanístico de Valencia, especialmente en el entorno de la Plaza de Toros. La localización en los terrenos del convento de San Francisco de la Estación de Ferrocarril (1852) y el Ayuntamiento (1859), desplazaron el centro urbano al sur de la ciudad. A mediados del siglo XIX Valencia tenía una población de cien mil habitantes y se hizo necesario ampliar el perímetro amurallado. Los autores del proyecto, de 1858, fueron Sebastián Monleón, Timoteo Calvo y Antonino Sancho, que idearon una ciudad moderna de calles anchas y rectas. El plan no se aprobó pero sirvió de pauta para el desarrollo exterior, que culminó en 1865 con el derribo de las murallas.

En 1868 se presentó una nueva propuesta de ensanche paralizada por la Revolución Liberal. La conversión del espacio de la muralla en vía-ronda centró entonces la atención de los arquitectos. Con la Restauración monárquica se iniciaron de nuevo los planes de ensanche. En 1876 se aprobó la ley del Ensanche y un año después se inició el proyecto de los arquitectos José Calvo, Joaquín María Arnau y Luís Ferreres. La zona que adquirió mayor desarrollo fue la comprendida entre la Avenida Navarro Reverter y la calle Ruzafa.

En esta transformación, la Estación de Ferrocarril quedaba mal situada por lo que se decidió, en 1906, su retroceso al lado del edificio de la Plaza de Toros. La construcción se inició ese mismo año y se concluyó en 1917 según proyecto de Demetrio Ribes, en estilo modernista.

El perímetro de la Plaza de Toros quedó delimitado en 1893 por un tapial enlucido y pintado de blanco que separaba el área del coso del espacio público, limitando al norte con la calle Játiva y al oeste con la calle Alicante. En el tapial se abrieron unas puertas de acceso al recinto interior de la Plaza marcadas en la parte superior como Sol o Sombra según el sector. El tapial se mantuvo en pie hasta 1923, momento en el que se derrumbó para levantar una cerca de ladrillo, hierro de fundición y forja que dejaba visible el espacio interior de la Plaza de Toros desde la calle.

En un primer momento el proyecto de Plaza no contenía corrales. Éstos fueron construyéndose según avanzaba el siglo XIX en la zona sur de la parcela. A principios del siglo XX eran un total de once, con un gran patio de caballos en el lado este. Entre el patio de caballos y la Plaza se levantaba un edificio que acogería en 1929 el Museo Taurino.

En 1929 se inauguró el Museo Taurino en unos antiguos almacenes de carpintería y escenografía, ubicados entre la Plaza de Toros y el patio de caballos. El Museo permaneció en este edificio hasta principios de los años 60, momento en el que, con motivo de la apertura del Pasaje Doctor Serra se cambió su ubicación.

El Museo se situó entonces en unas antiguas cuadras en el patio de caballos, de forma provisional. Se propuso ubicarlo en el primer piso de un edificio a construir en el chaflán de las calles Játiva y Alicante. Este inmueble albergaría también un café, las taquillas y una sala de reuniones. Este plan no tuvo éxito, por lo que debió esperarse para su reubicación.

Durante la Guerra Civil, el coso fue utilizado como prisión y campo de concentración de prisioneros republicanos. Acabada la contienda se repusieron los asientos de madera arrancados, quedando listo para la primera corrida tras la guerra, que se celebró en abril de 1939.

En 1946 se produjo un incendio que se situó “en el espacio comprendido entre el graderío de los palcos y el forjado del primer piso [...] encima de los tendidos 8 y 9” que daban a la calle Játiva. Las llamas destruyeron gran parte de la Plaza, sobre todo de la segunda naya. En noviembre se iniciaron las obras de reparación que la dejarían preparada para la Feria de Marzo de 1947. La reforma permitió reponer los elementos originales destruidos en el incendio, como 35 columnas, balaustres, la cubierta de teja, asientos de la gradería, etc.

En 1952 se proyectó realizar la continuación de la calle Cirilo Amorós y el pasaje Doctor Serra. El plan se recuperó en 1956 por la Diputación. En 1959 se inició la primera fase, la apertura del pasaje con los edificios de

cabecera a ambos lados. La idea de alargar la calle Cirilo Amorós a través de los corrales continuó vigente hasta 1988, año en el que fue eliminado con la aprobación del Plan General de Valencia.

En la década de los 60 el caso estaba pasando por un periodo de plenitud y la empresa gestora vio el momento ideal para proponer la reforma. En noviembre de 1966 se presentó y aprobó el "Proyecto General de Reforma de la Plaza de Toros de Valencia" firmado por los auxiliares Alberto Peñín y Guillermo Stuyk, con Luis Albert como arquitecto principal. Las actuaciones en el interior de la Plaza se concretaron en la reducción del ruedo a los 51,40 metros reglamentarios, ganando así en cantidad de barreras; se mejoró el drenaje del albero; los asientos de madera se sustituyeron por otros de cemento; los vomitorios fueron ensanchados y los aseos reformados.

La reforma exterior se centró en el derribo de la valla que separaba la Plaza de las calles Játiva y Alicante. La zona resultante generó un espacio diáfano que potenciaba la monumentalidad del edificio. Asimismo se edificó un inmueble anexo al edificio de cabecera del pasaje Doctor Serra para albergar las taquillas. El proyecto incluía dos elementos más: la construcción de los corrales de La Venta del Saler, ya que la creación del pasaje obligaba a ubicarlos en otro sitio; y la de un edificio que albergara el Museo Taurino, inaugurado en 1970, que acogería el desolladero en su planta baja.

Actualmente la Plaza de Toros conserva la traza original de la obra de Monleón en su aspecto exterior. Pero la configuración interior ha cambiado para adaptarse a las nuevas necesidades y leyes de seguridad. La transformación del edificio ha trascendido de forma paralela a la modificación de su espacio circundante. En sus inicios se encontraba a las afueras de la ciudad y hoy forma parte del núcleo central alrededor del cual se ha configurado la trama urbana de la ciudad.

1.2. Elección del lugar.

Muchos fueron los factores que influyeron al seleccionar el terreno de Ruzafa para crear este lugar para la infancia. Sin duda, el decisivo fue el desafío de hacer un proyecto que pudiera modificar el entorno y brindar a la ciudad un espacio con el carácter que merece. Consciente de la complejidad y sabiendo que los problemas que presenta el entorno difícilmente puedan solventarse con una escuela infantil, decidí ubicar el punto de partida de mi Proyecto Final de Carrera.

El lugar se caracteriza por ser un vacío desaprovechado, confinado entre las fachadas traseras de una serie de edificios de varias plantas; he aquí lo inabordable del entorno para un proyecto de escasa altura. El acceso se produce desde el Pasaje Doctor Serra, por estar parcialmente abierto y, a través de otro terreno, desde la calle Ruzafa. La extensión del terreno (disponible y potencial) deja abierta la posibilidad para que la Escuela tenga grandes espacios abiertos al exterior, a la vez que articule espacios de relación para la ciudad. Su situación céntrica y su excelente conexión con los diferentes medios de transporte, aseguran una óptima accesibilidad.

En relación a otros equipamientos docentes, cabe destacar la escasez de centros cercanos que cubran el segundo ciclo de educación infantil. Las instituciones que imparten educación preescolar más cercana son, la Escuela Infantil Patufet (de 1º y 2º ciclo) y Colegio San José (2º ciclo infantil, primaria y secundaria). Por contrapartida, son numerosos los establecimientos que se dedican únicamente al primer ciclo infantil. La zona también cuenta con varios centros de educación primaria, secundaria y bachillerato. Por estos motivos, este equipamiento podría solventar las necesidades del barrio.

En el siguiente plano, por contemplar una distancia aceptable para hacer caminando, se han señalado en un radio de 1 kilómetro a la escuela infantil objeto del proyecto, los centros de enseñanza, diferenciando los ciclos que abarcan. Se puede observar el mencionado predominio de instituciones de educación infantil de primer ciclo, frente a los dedicados al segundo.



Parking público ubicado en el terreno de estudio. 2013.

referencias

educación infantil de 1º ciclo.

1. escuela infantil xicotets.
2. centro privado de educación infantil mi cole.
3. escuela infantil pitus ruzafa.
4. centro privado de educación infantil guppy.
5. escuela infantil garabatos valencia.
6. centro privado de educación infantil la aurora 2.
7. centro privado de educación infantil bambini.
8. escuela infantil el castillo.
9. escuela infantil kinder.
10. escuela infantil 2 hands and feet.

educación infantil de 2º ciclo.

0. escuela infantil ruzafa de infancia.

educación infantil de 1º y 2º ciclo.

1. escuela infantil patufet.

educación infantil de 2º ciclo, primaria y secundaria.

1. colegio san josé.

educación primaria y secundaria.

1. centro de estudios garcía broch.

educación primaria, secundaria y bachillerato.

1. colegio santo tomás de villanueva.

educación secundaria y bachillerato.

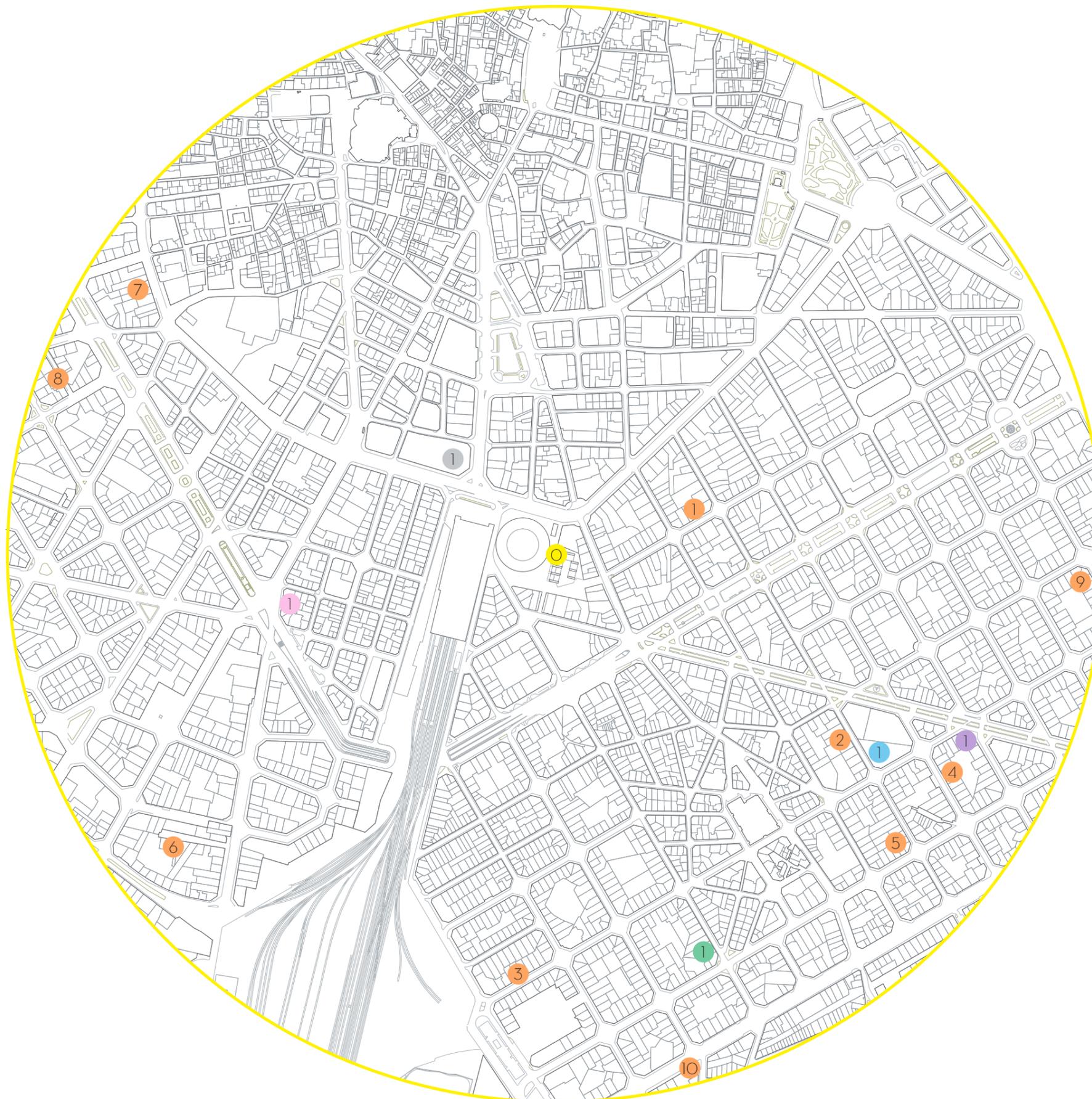
1. instituto luís vives.

equipamientos educativos



1/7500

0 75 150 225 300 375



1.3. Análisis.

A pesar de estado de degradación del lugar, puede apreciarse su gran potencial.

1.3.1. Accesos.

El Pasaje Doctor Serra, tiene escasa concurrencia debido a la disparidad de importancia de las vías que conecta: la calle Játiva es eminentemente comercial con una gran afluencia y con el interés añadido de la Plaza de Toros, mientras que la calle del General San Martín no cuenta con el mismo nivel de atracción. Por consiguiente, los locales comerciales alojados a lo largo del Pasaje, no tienen la visibilidad que deberían, además de no aportar calidad al espacio de tránsito, se evidencia el descontento general de los comerciantes, al optar por otros establecimientos mejor ubicados.

El otro potencial acceso es desde las calles Cirilo Amorós (con interés comercial) y Ruzafa (por el flujo debido a la conexión entre la calle Játiva y la Gran Vía Germanías).

1.3.2. Infraestructuras.

La Plaza de Toros es un edificio con un alto valor simbólico, más allá de las reservas personales por la tauromaquia. Se encuentra parcialmente confinada entre el muro que configura el Pasaje, sus dependencias, la enfermería y el Museo Taurino.

Los elementos relacionados con la Plaza se encuentran dispersos a su alrededor sin orden aparente. Las taquillas están ubicadas en un lugar correcto debido a su cercanía con los accesos, pero no deja de ser una construcción anexa, un obstáculo al momento de percibir un edificio de planta circular con carácter monumental.

El Museo Taurino, situado en la planta superior del desolladero, tiene expuesto únicamente el 27% del material museístico. Su tamaño y condiciones de accesibilidad son mejorables. A pesar de los puntos negativos, es un espacio museístico considerablemente visitado.

En cuanto a la ubicación de las dependencias y los corrales, debe tenerse en cuenta por un tema de salubridad, que una escuela infantil no debería estar expuesta a malos olores constantes.

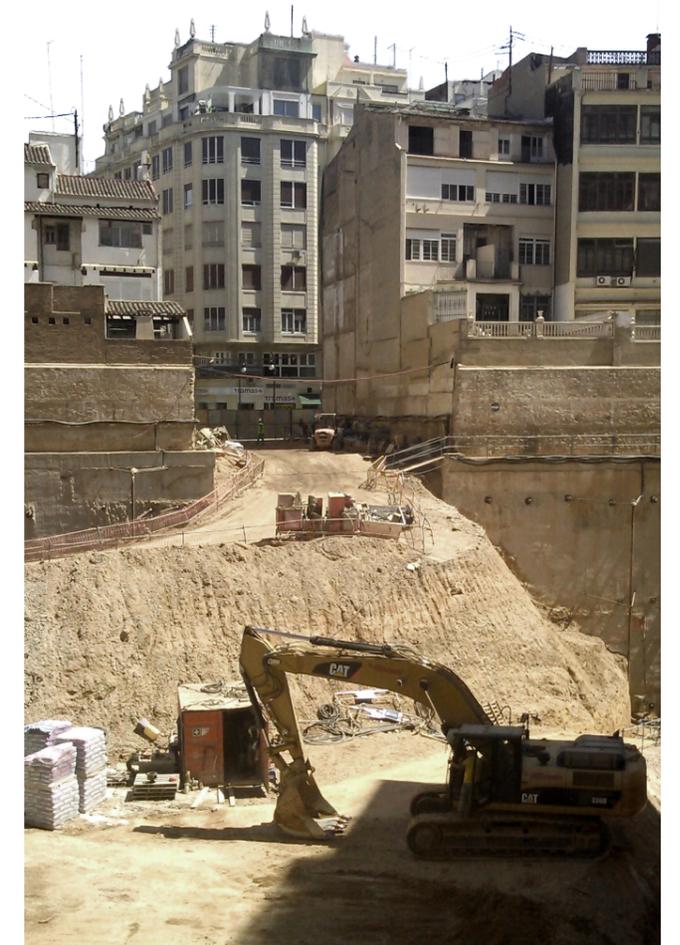
1.4. Intervención.

En el solar puede construirse una escuela infantil, pero para que sea un espacio agradable y pueda funcionar como tal, deben tomarse medidas que afectarán a la estructura de la manzana en busca de la solución a las deficiencias expuestas anteriormente.

Es por ello que decido otorgar el vacío de la zona Sureste del terreno para la construcción de un nuevo Museo Taurino en busca de una mejora sustancial de accesibilidad y tamaño, para que pueda gestionar la exposición al completo. Este edificio incluirá el servicio de taquillas. Esta operación es estratégica para movilizar el centro de la manzana. El local de planta baja que da acceso al parking desde la calle San Martín, previsiblemente será ocupado por una cafetería que de servicio en ambas fachadas.

Al incluir el servicio de enfermería dentro del propio coso y reubicar los corrales en la Venta del Saler, construida ex profeso durante la reforma del año 1966, el muro que pone límite al pasaje y a la visual de la Plaza, está listo para ser derribado. La Plaza de Toros sería un edificio exento que permite ser recorrido en todo su perímetro sin obstáculos.

Completaría la actuación un paseo ajardinado que rodea la Plaza de Toros, se mezcla visualmente con la Escuela Infantil y antes de tomar el nombre de Cirilo Amorós, da lugar a una plaza de acceso al Museo Taurino con lugares de encuentro y reunión.



Estado actual del terreno de estudio. 2014.

2. El usuario

Tomo prestadas las palabras de un desconocido para ayudar en la difícil tarea de definir a un “cliente” tan particular.

Los niños vienen en diferentes tamaños, pesos y colores. Se les encuentra dondequiera: encima, debajo, trepando, colgando, corriendo, saltando... Un niño es la verdad con la cara sucia, la sabiduría con el pelo desgreñado y la esperanza del futuro con una rana en el bolsillo. Un niño tiene el apetito de un conejo, la energía de una bomba atómica, la curiosidad de un gato, los pulmones de un dictador, la imaginación de Julio Verne. Le encantan los dulces, la Navidad, el campo, el agua, los animales grandes, los trenes, los domingos por la mañana y los coches de bomberos. Le desagradan las visitas, las corbatas, los peluqueros, los abrigos y la hora de acostarse. Nadie más se levanta tan temprano, ni se sienta a comer tan tarde. Nadie más puede traer en el bolsillo una fruta mordida, medio metro de cuerda, dos caramelos, seis céntimos, una piedra, un trozo de sustancia desconocida y un auténtico anillo supersónico con un compartimento secreto. Un niño es una criatura mágica.

2.1. Desarrollo.

Durante el periodo de preescolar, los alumnos se encuentran en la etapa denominada preoperacional, es decir, los niños carecen de la facultad para hacer operaciones mentales lógicas (todo es simbólico), y su pensamiento se caracteriza por ser básicamente egocéntrico, realista, animista y artificialista.

- Egocentrismo: él es el centro del mundo, no es capaz de ponerse en el punto de vista de otra persona.
- Realismo: a menudo mezcla su mundo imaginario con la realidad.

· Animismo: cree que todos los objetos tienen vida.

· Artificialismo: piensa todo lo ha creado el hombre o un ser superior.

· Pensamiento simbólico: habilidad para utilizar una cosa que representa a otra.

Hay que tener en cuenta la variabilidad en la evolución cognitiva de niños de 3 a 6 años. Encontraremos niños de 3 años con aptitudes y destrezas de niños de 5 y otros niños de 4 o 5 que no avanzan tan rápidamente. Aún así, podríamos caracterizándolos año a año:

Los niños pequeños de 3 años experimentarán grandes cambios intelectuales, sociales, afectivos y de aprendizaje que los ayudarán a explorar y a entender su nuevo mundo. En esta etapa deben ser capaces de seguir instrucciones de dos o tres pasos, ordenar objetos por su forma o color, imitar las acciones de los adultos y compañeros de juego y expresar una amplia variedad de emociones. A esta edad el juego es mucho más individual y progresivamente, a medida que avanzan los meses van interaccionando más unos con otros. A nivel físico y motriz; empiezan a subir y bajar escaleras, corren y caminan, mueven y golpean o lanzan objetos. También cambian la dirección de la carrera al bordear los objetos colocados en el suelo.

Durante los 4 años desarrollan su lateralidad, no solo en manos, también en pies, oídos y ojos. Hace diferencia entre lo real y lo imaginario. Establece semejanzas y diferencias entre objetos, referidas a los elementos tales como forma, color y tamaño. Su vocabulario se amplía hasta aproximadamente las 1500 palabras. Aprende a hacer preguntas de manera reiterativa: “¿Por qué? ¿Qué es eso?” Comienza la noción de lo estético (expresiones de alegría o rechazo al presentarle objetos bonitos o feos). A nivel psicomotriz, destacar la capacidad de permanecer más tiempo sentado, ya que aumentó su madurez emocional.

A los 5 años el pensamiento se hace más lógico; coloca varias cosas en orden tomando en consideración algunos de los siguientes criterios: tamaño, tonalidades de un color, grosor, peso o sonido. Sigue la trama de un cuento y repite con precisión una secuencia de hechos. Su capacidad de atención aumenta notablemente. Permanece hasta 45 o 50 minutos desarrollando la misma actividad. Se interesa por el origen y utilidad de las cosas que lo rodean. Pasa más tiempo jugando en grupo. Es independiente y ya no está tan pendiente de tener a un adulto al lado. En el plano físico desarrolla la conciencia de su propio cuerpo y diferencia de modo más preciso sus funciones motrices a través del movimiento de sus desplazamientos. Desarrolla fuertemente la psicomotricidad fina (precisión con el lápiz, cepillo de dientes, tijeras...). Estas destrezas no sólo se adquieren con la maduración de la musculatura fina, sino también por el desarrollo de estructuras mentales que le permiten la integración y adecuación de los movimientos en el espacio y el control de la vista (coordinación visomotora). La realización de trabajos manuales es importante, pero en ellas deben presentársele obstáculos a vencer, la posibilidad de buscar medios, inventar instrumentos; es decir la oportunidad de descubrir, reflexionar y crear.

2.2. Ergonomía.

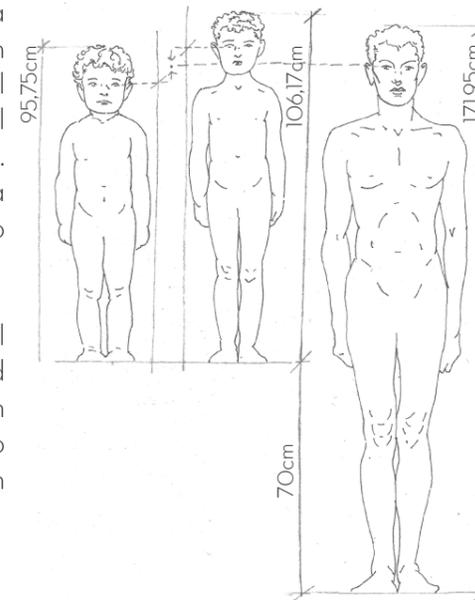
Se debe tener en cuenta, ya que se está proyectando para un niño, su estatura, la posición su vista, el tamaño de sus manos, la movilidad por desarrollar. Es por ello que se ha prestado especial atención al momento de elevar el plano del suelo, diseñar escaleras, bajar el plano del techo, etc. buscando siempre que la percepción y la practicabilidad de los espacios sean las perseguidas.

2.2.1. El podio.

La altura media de niños (96,50; 100,13 y 106,40cm) y niñas (95,00; 99,14 y 105,95cm) de entre 3 y 6 años es aproximadamente 100cm. En los adultos, el promedio de un hombre (178,90cm) y una mujer (165,00cm) es casi 172cm.

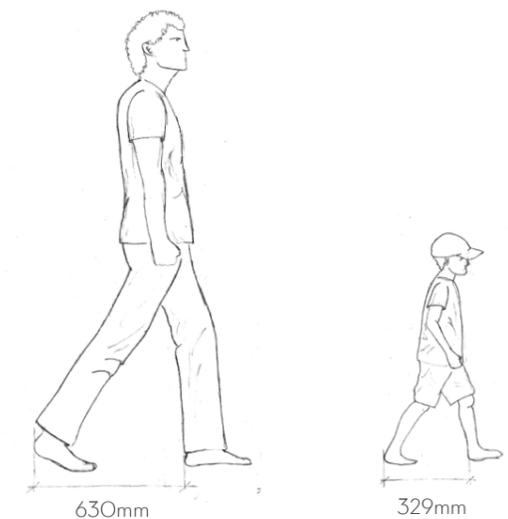
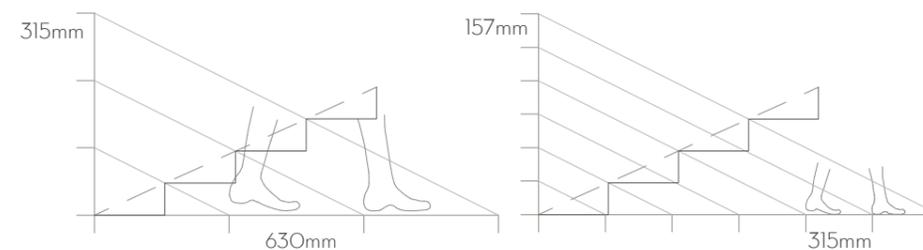
La planta general de la Escuela infantil se desarrolla sobre un podio elevado 70cm sobre el nivel del terreno (en el que se ubica el espacio público que la rodea). Desde el interior, un niño tiene la misma altura visual que un adulto en el exterior.

Con esta operación busco dar al usuario una sensación de igualdad con los que pasean en el jardín que rodea la Escuela, al mismo tiempo que igualo su relación con los edificios linderos.



2.2.2. Las escaleras.

La normativa dispone que 2C+H debe situarse entre 54 y 70cm. Esto se debe a que la longitud de paso de un adulto es de 63cm y su altura se estima en la mitad. Tomando la medida del paso de un niño de 3 años (el caso más restrictivo), que equivale a 32,90cm, podría asimilarse a la mitad de un paso de adulto (31,50cm de longitud y 15,75cm de altura). Se adopta entonces una escalera con 15cm de contrahuella (menos a la altura de paso de un niño de 3 años) y la contrahuella de 33cm que el pequeño podría recorrer con dos pasos, mientras el adulto lo haría con uno.



3. El programa.

El enunciado plantea proyectar una escuela infantil de segundo ciclo con 6 unidades básicas, los espacios complementarios correspondientes y zonas exteriores. Estas unidades básicas, que no aulas, dejan abierto el campo de estudio del uso real que tienen estos espacios. El niño pasará la mayor parte del tiempo en ellos, pero han de estar apoyados por espacios necesarios para que se puedan desarrollar las actividades propias de una escuela: sala polivalente, comedor, cocina, zona de profesores, administración, espacios de reunión, etc.

4. La propuesta.

4.1. Conceptos generales.

Desde los primeros trazos del proyecto se ha buscado que cada unidad básica cuente con dos espacios de diferente carácter, relacionados entre sí y con el exterior. También se ha mantenido la premisa de construir grandes pabellones en los que se puedan albergar los diferentes usos, con la ayuda de paneles para compartimentar zonas y un mobiliario adaptable a las distintas actividades. Los niños necesitan espacios despejados para poder moverse y hacer sus propias exploraciones.

Teniendo las directrices claras y buscando la simplificación estructural, de materiales y formas, se ha llegado a un sistema tipo dolmen. Según éste, se disponen dos piezas de apoyo que sostienen a una tercera que conforma el espacio cubierto. El "apoyo" toma su significación más amplia, ya que estos volúmenes (en adelante, módulos servidores) son el soporte estructural y contienen los servicios que necesita cada uno de los pabellones cubiertos.

De esta forma, los pabellones se caracterizan según sus condiciones de contorno y las relaciones con los espacios contiguos. Son los módulos servidores los encargados de completar sus atributos según los servicios

que brindan. Y para terminar, el mobiliario es pieza fundamental para crear los rincones orgánicos que se adapten al tipo de actividad.

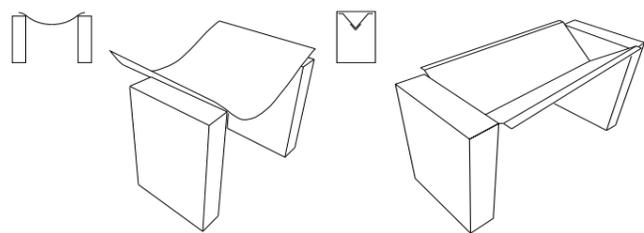
El punto diferencial en el sistema del proyecto está en el modo de encuentro de la fachada con el pasaje. La escuela se quiebra en sección, bajando y avanzando con un patio inglés, pero reconstruyendo en su construcción la línea de frentes preexistentes. El edificio alterna llenos y vacíos, entrando y saliendo del recorrido del peatón, invitándolo a rodear la Plaza de Toros.

En el medio nivel de depresión, tienen lugar las salas de polivalentes. Cada pabellón de aulas (con dos unidades básicas por franja de edad) cuenta con una sala para actividades grupales (clases de psicomotricidad, talleres, descanso, etc.) con su correspondiente zona exterior. La planta de cubierta se habilita como terraza, otorgando al aula multiplicidad de espacios exteriores con diferentes calidades.

La manera de construir viene dada por el uso del espacio. Es por ello que en el sistema general, la forma de cerrar la quinta fachada es con placas quebradas que permiten jugar con la luz, dejando entrar la claridad en aquellas zonas más alejadas de la fachada que recibe el sol. La forma de la cubierta es una solución estructural en sí misma. Siguiendo con el concepto de las construcciones megalíticas, están simplemente apoyadas, sin necesidad de morteros. Su perfil plegado y su espesor mínimo otorgan una gran inercia que permite cerrar los pabellones de 10,85m de luz.

4.2. Llegada.

Desde el pasaje Doctor Serra, se divisa el podio de entrada a la escuela infantil. En el acceso se dan diferentes lugares para esperar: asientos corridos frente a la Plaza de Toros, una escalera con graderío, bancos al amparo de los árboles, al sol o a la sombra. El vano de la cubierta quebrada marca el lugar donde se produce el ingreso. Una breve compresión del espacio y el contraste de la sombra, hace que el encuentro con el sol de frente en el patio interior sea aún más agradable.



Optimización de la cubierta laminar.

4.3. Patio.

Su suelo colorido y blando, los toldos que lo cruzan de parte a parte y los árboles invitan al juego. Desde aquí puede verse detrás de los pabellones, una gran cantidad de vegetación que rodea todo el edificio. Las pasarelas de acceso a las aulas se marcan por la diferencia de pavimento, que acompaña al niño hasta adentro.

4.4. Aulas.

El espacio se caracteriza por la amplitud a escala de niño. Las cubiertas suben y bajan dejando entrar una suave luz indirecta a lo largo de todo el día. Los paneles que parten el pabellón por la mitad, pueden retirarse y hacer un gran espacio único.



El mobiliario es mínimo, mesas y sillas que por su diseño permiten recogerse para tener un espacio libre o variar la configuración del aula: grupos, hileras, etc. El límite con el desnivel está materializado por listones de madera que sirven de apoyo para el resto del mobiliario. Allí se disponen diferentes elementos alternados: contenedores para almacenar el material de juego, expositores que dejan ver las portadas de los libros y percheros para colgar mochilas y abrigos.

El aula cuenta con un módulo servidor que alberga el aseo y la escalera. El primero se trata como un espacio más de aprendizaje, se ha velado por su iluminación y ventilación a través de un patio propio que le da calidez y dota al espacio de un carácter diferente. Es visible desde el aula a través de un mueble de uso exclusivo para el docente. La escalera conduce a la sala de usos múltiples medio nivel mas abajo y encima de ella, a la terraza que se abre al pasaje Doctor Serra y a la Plaza de Toros.



4.5. Comedor.

Este gran espacio está compuesto por dos pabellones en las que se dan dos situaciones distintas. En el primero se encuentra la cocina, tratada como otro espacio de aprendizaje. El área de trabajo del personal se encuentra separado de la zona de alumnos por una bancada de altura propia para un niño. Allí se pueden organizar clases participativas o simplemente puede





Sophora japónica



Acer buergerianum



Pyrus calleryana

ser un lugar para observar. Los módulos servidores que ponen límite a este espacio de enseñanza contienen, a un lado, el acceso de servicio, zona de recepción y limpieza de alimentos, y el economato en el que se almacenan. El otro extremo está contenido por el cuarto de limpieza y el de gestión de residuos (al exterior).

La otra parte del pabellón es diáfano para que pueda ser utilizado al completo por la totalidad de los alumnos de manera simultánea como comedor, o bien como sala de actos y representaciones. El módulo servidor que lo acompaña contiene una batería de aseos para los alumnos (de similares características a los de las aulas) y los vestuarios de personal.

Estos pabellones pueden separarse por el mismo sistema de paneles móviles de las aulas. Además, sus fachadas libres pueden abrirse, convirtiéndose en un espacio pasante.

4.6. El lugar de los mayores.

El pabellón que configura el acceso, comparte la cubierta con la zona de recepción, profesorado y administración. Es otro espacio abierto que dispone de una zona de conserjería, permite la organización de encuentros con los padres, reuniones de los docentes y cuenta con una zona separada para las actividades administrativas. Su correspondiente módulo servidor que contiene un lugar para guardar en consigna los coches de los más pequeños, la enfermería (con un espacio de aseo personal), una batería de aseos adaptados, taquillas para el profesorado y una cocina auxiliar.

4.7. Contorno.

Se ha buscado que la distancia a las medianeras permita la aparición de un colchón vegetal en el que se puedan dar diferentes actividades: juegos entre los árboles y creación de pequeños huertos. Este contorno ajardinado es el encargado de atenuar el efecto de las traseras de los edificios linderos.

4.8. Materialidad.

Siguiendo con la coherencia del sistema constructivo, se elige utilizar el hormigón armado. Los módulos servidores, que son los que se encargan de la función portante del sistema, se materializan con muros y losas de hormigón vertido in situ, mientras que las cubiertas de los pabellones son prefabricadas. Este nivel de prefabricación permite acelerar el ritmo de construcción en un entorno tan céntrico.

El frío pétreo del hormigón se complementa con el uso de la madera, que aporta calidez, en paneles de puertas, pavimentos exteriores y vallados.

4.9. Elemento verde.

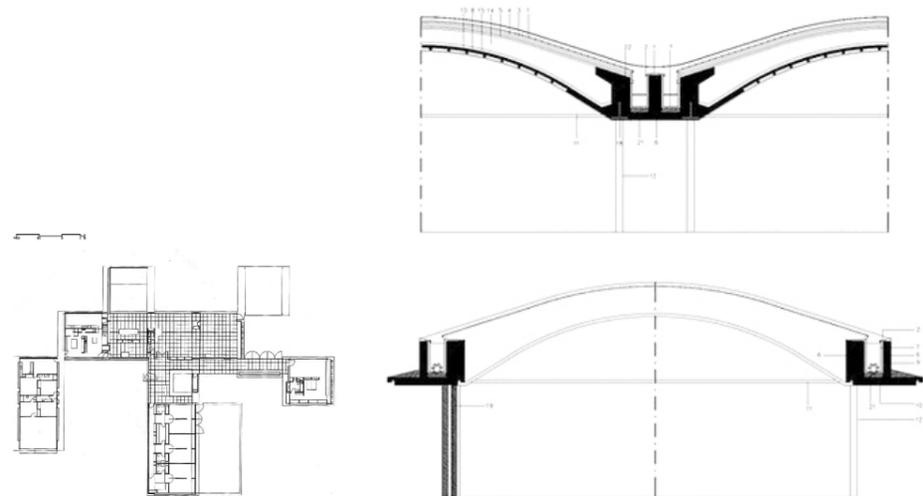
Se ha hecho una selección vegetal para ajardinar tanto la escuela infantil, como el nuevo espacio público exterior. Para esta tarea se contempló la necesidad de exposición solar en base a la ubicación, la resistencia a contaminación urbana, la poca demanda de riego. Se completará con tapizantes y arbustivas que sigan la idea de formar un manto de color. Las especies vegetales seleccionadas componen una paleta de colores y variantes a lo largo del año:

- Sophora japonica.
- Acer buergerianum.
- Pyrus calleryana.

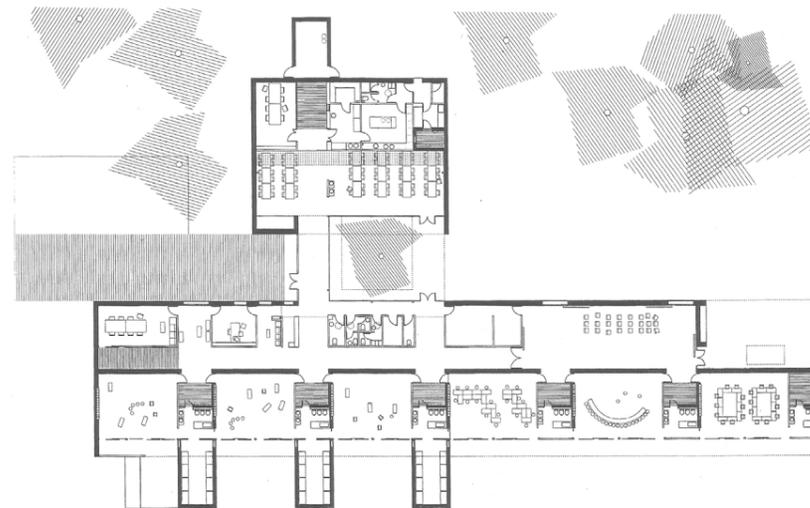
5. Las referencias.

El proyecto ha ido cambiando con el tiempo, por lo cual han sido numerosas las obras consultadas. Se han ido adoptando y descartando soluciones durante el proceso. Se han buscado pares de referentes de estudio que abordan temas similares, pero en diferentes épocas. Algunas de esas correspondencias son las siguientes:

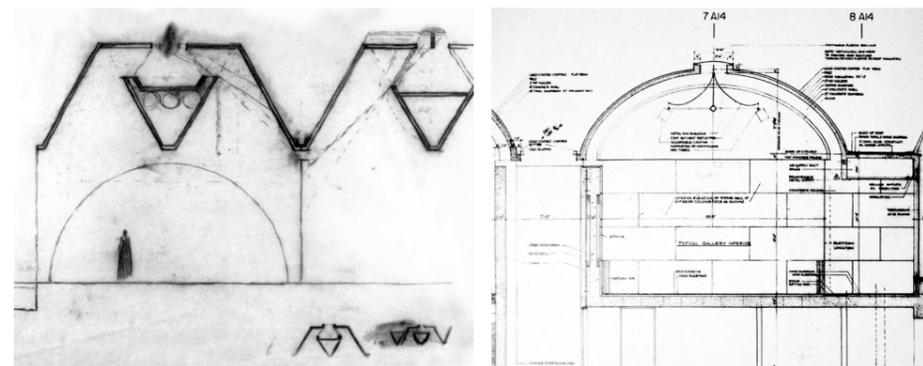
La Ricarda, casa Gomis (1963) Barcelona, España.
Arq. Antonio Bonet.



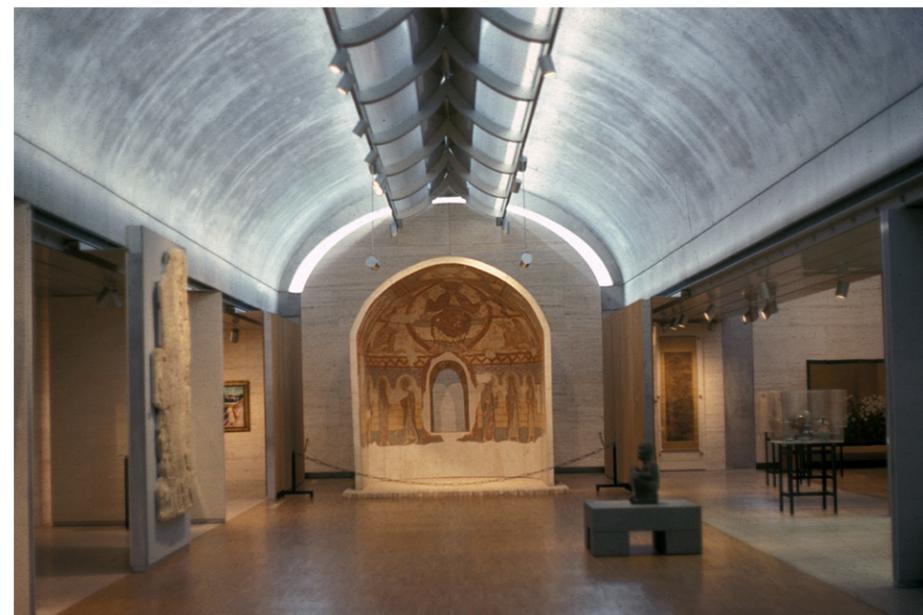
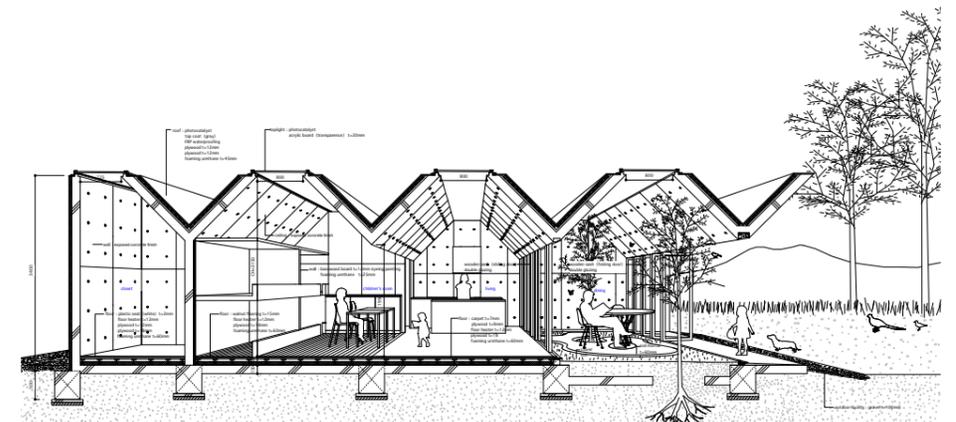
Escuela infantil Virgen de los Remedios (2002) Alicante, España.
Arq. Dolores Alonso Vera.



Kimbell art museum (1972) Texas, Estados Unidos.
Arq. Louis Kahn.



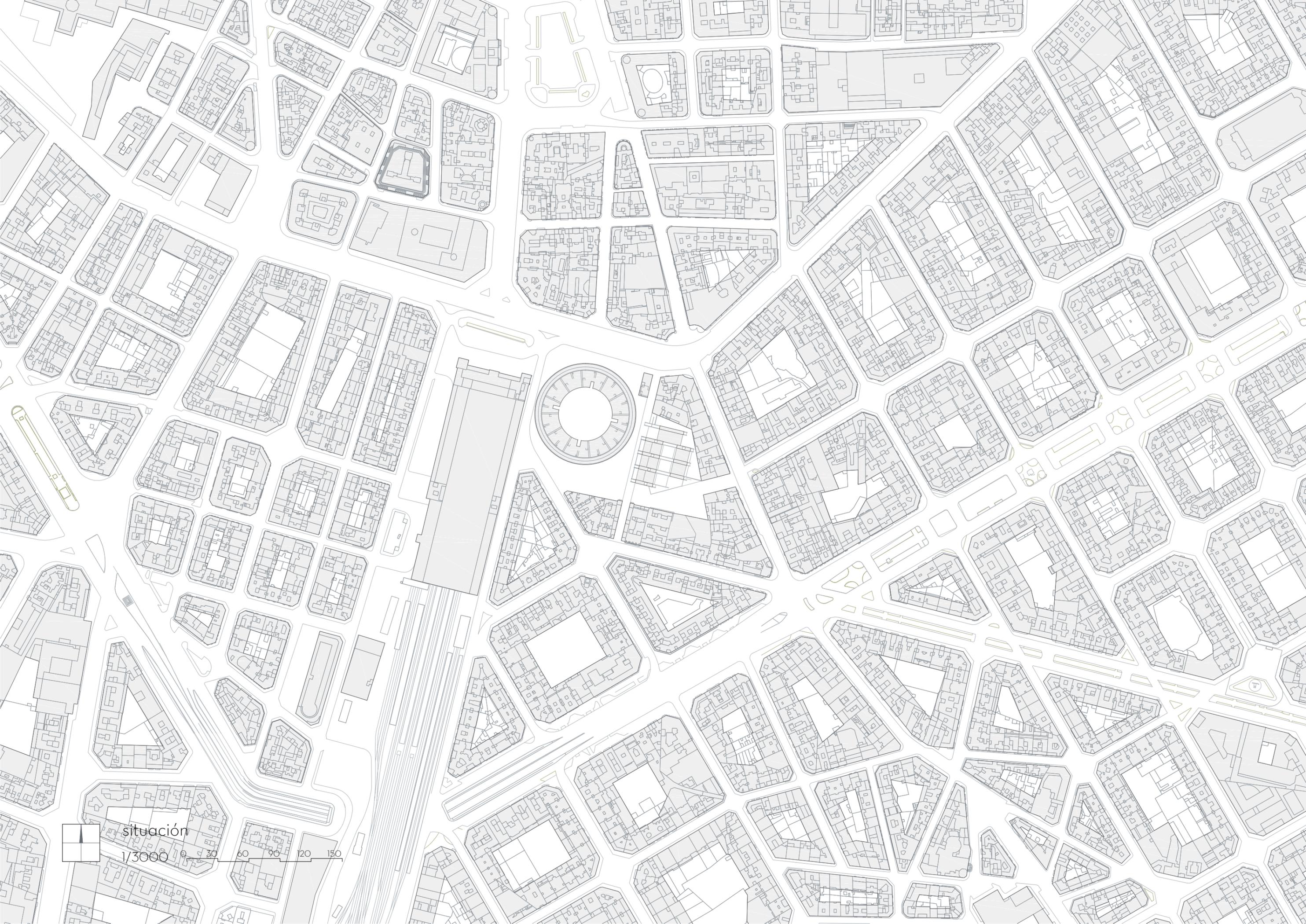
Outside in house (2011) Yamanashi, Japón.
Arq. Takeshi Hosaka.



RUZAFIA DE INFANCIA

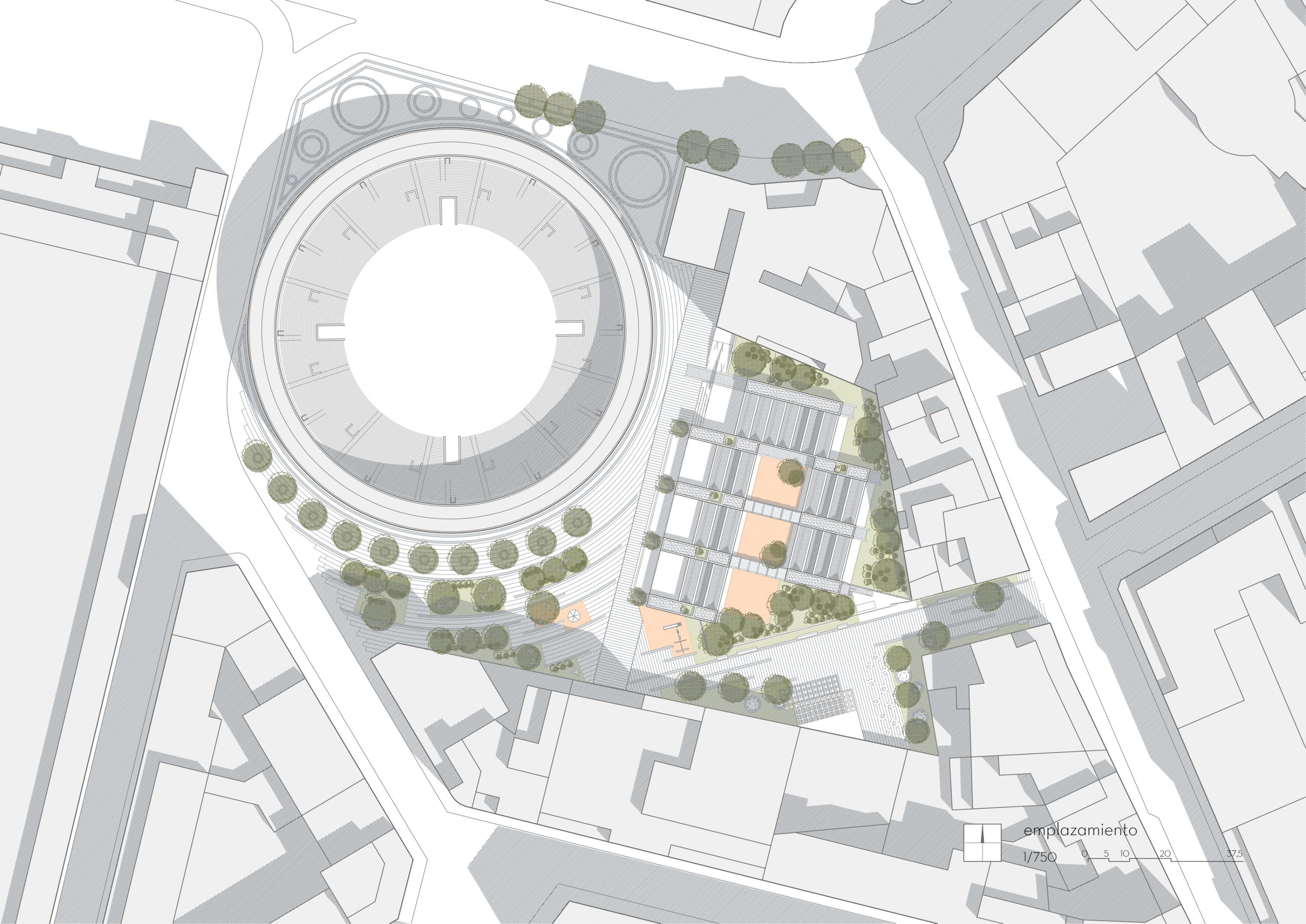
proyecto final de carrera | taller 5 | manuel diaz

MEMORIA GRAFICA



situación

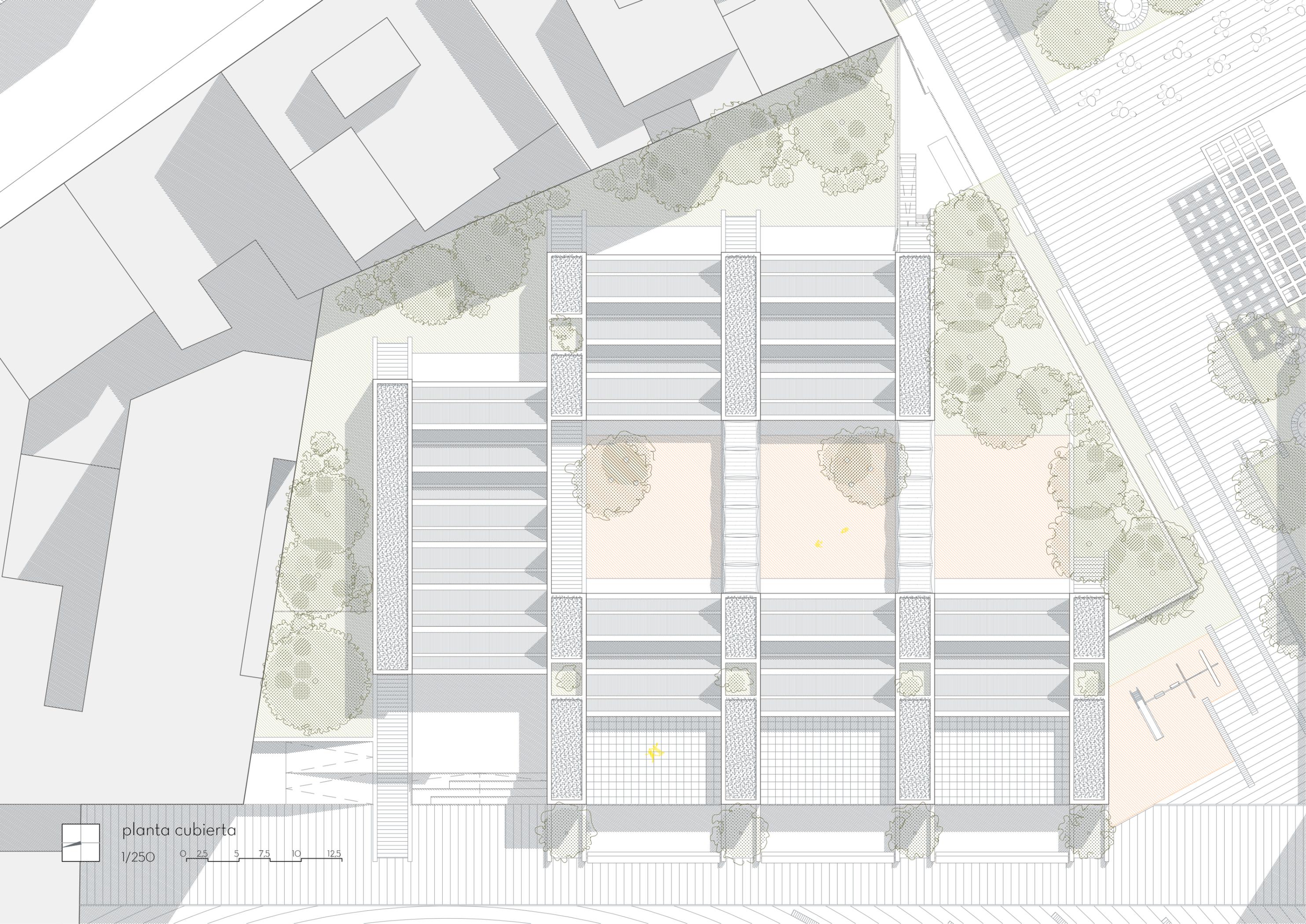
1/3000 0 30 60 90 120 150



emplazamiento

1/750

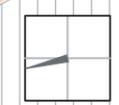
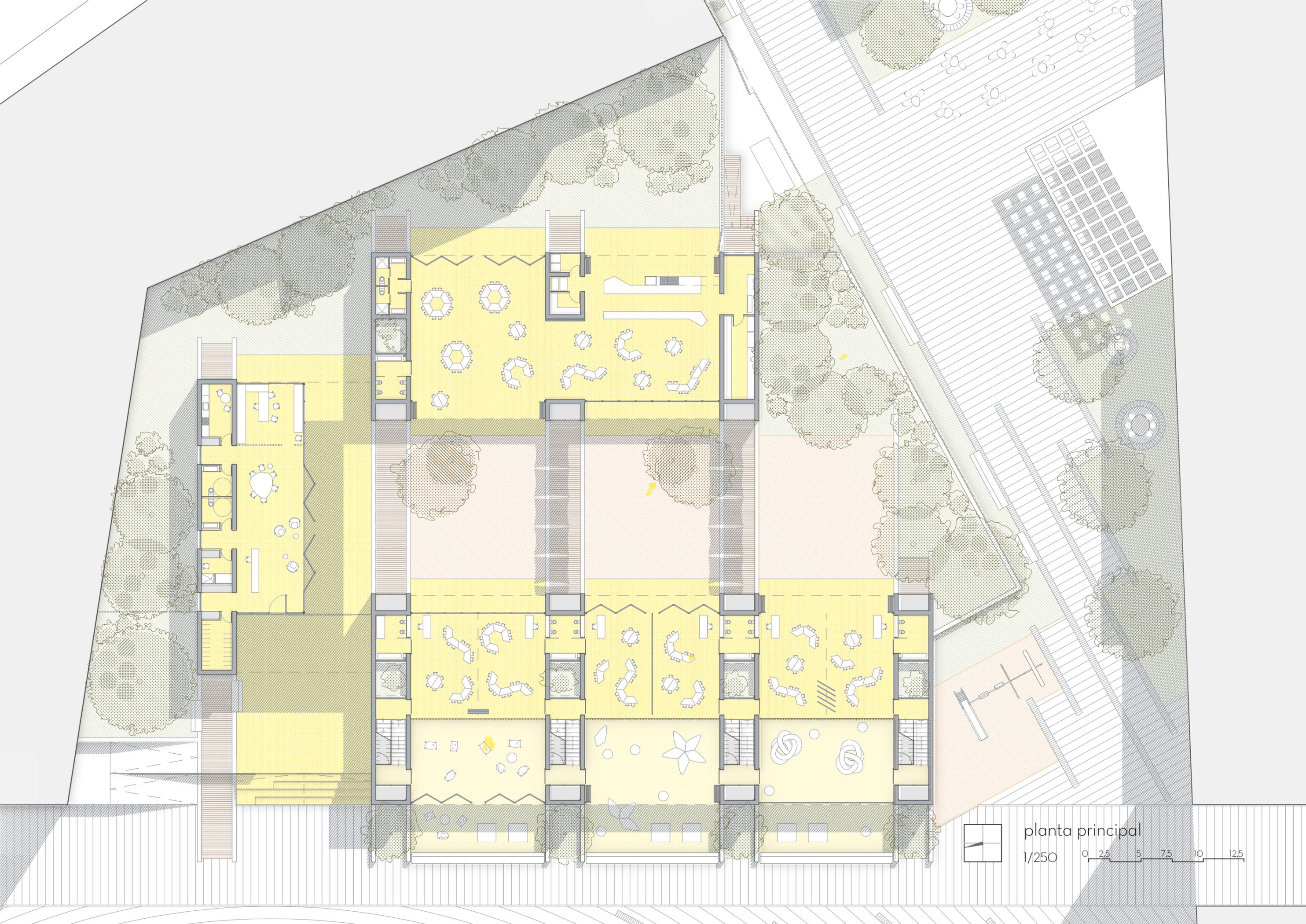
0 5 10 20 37.5



planta cubierta

1/250

0 2.5 5 7.5 10 12.5



planta principal

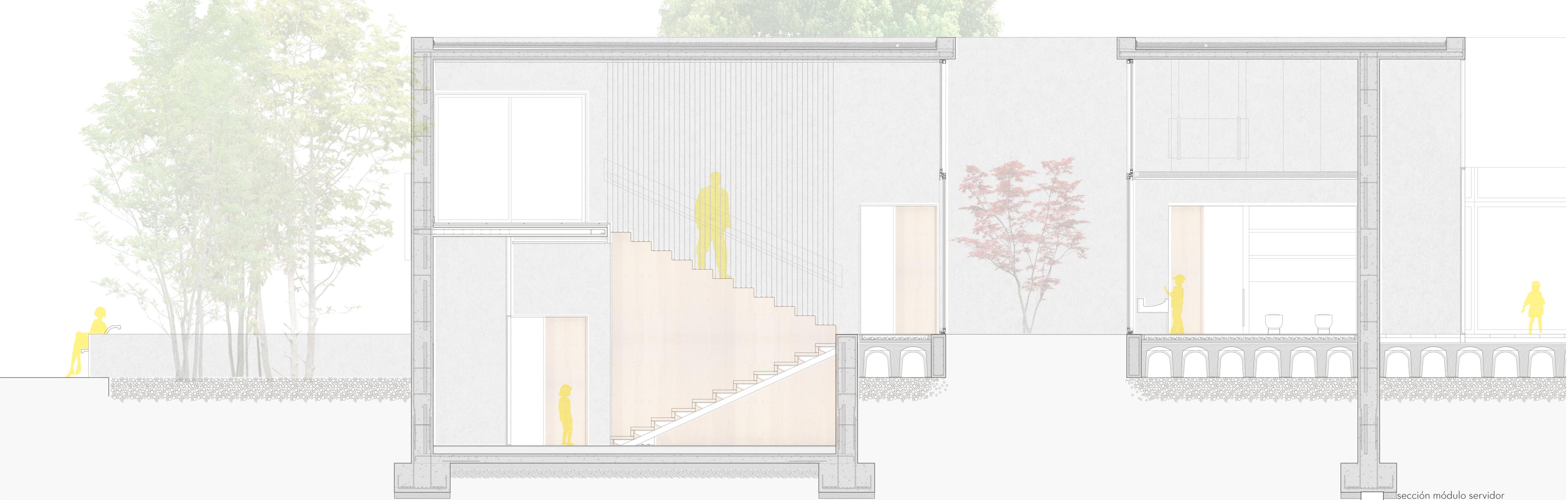
1/250

0 2,5 5 7,5 10 12,5

RUZAFIA DE INFANCIA

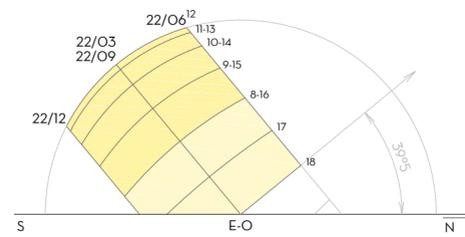
proyecto final de carrera | taller 5 | manuel diaz

MEMORIA GRAFICA



sección módulo servidor

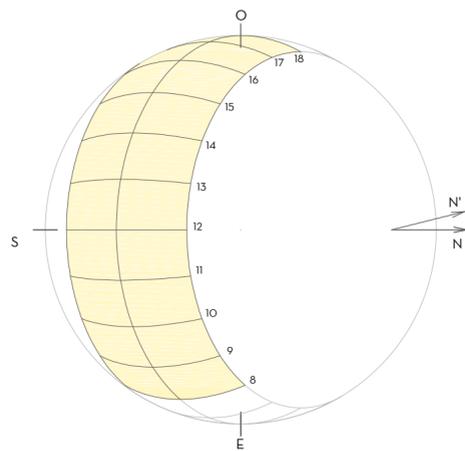
1/30 0 0.5 1 1.5



22 de Junio
Solsticio de verano

22 de Marzo
Equinoccio de primavera

22 de Septiembre
Equinoccio de otoño



22 de Diciembre
Solsticio de invierno

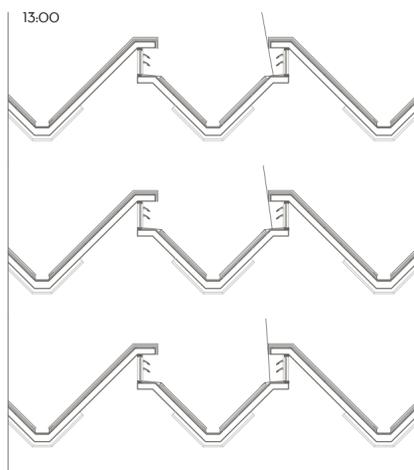
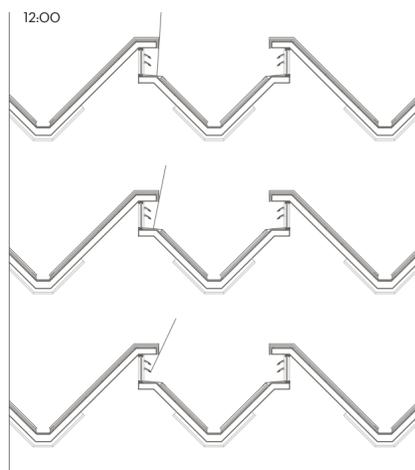
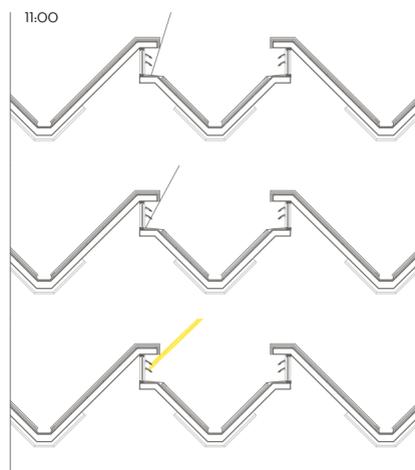
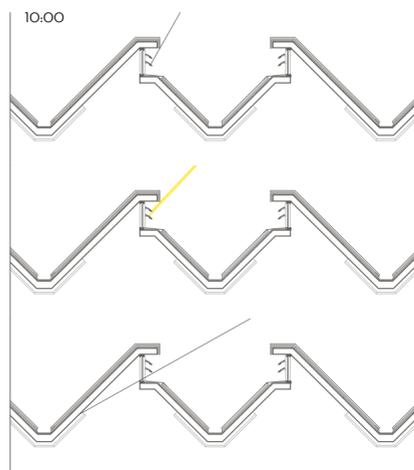
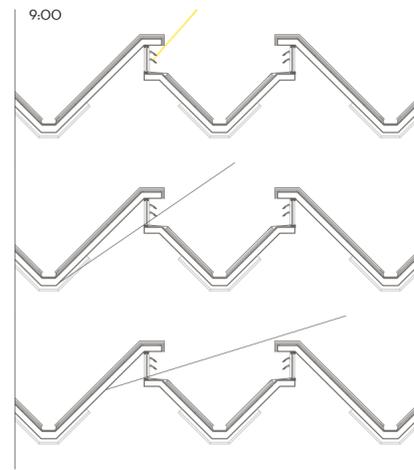
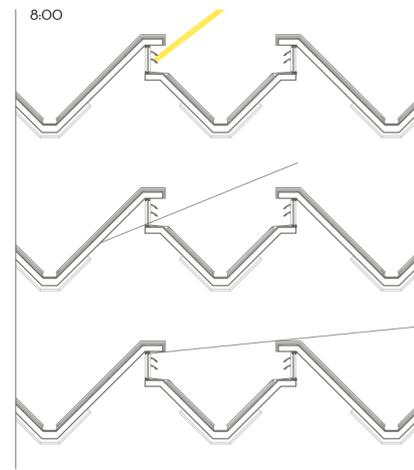
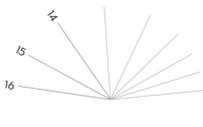
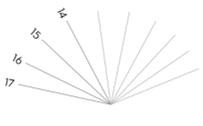
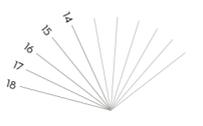
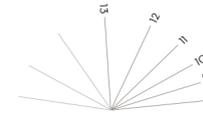
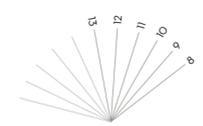
22 de Junio
Solsticio de verano

22 de Marzo
Equinoccio de primavera

22 de Septiembre
Equinoccio de otoño

Carta de Fischer para una latitud de 39°5' (Valencia). La dirección N' indica el Norte con el que se han corregido los rayos según la orientación real de los lucernarios. Se estudiaron solsticios y equinoccios para el horario de una escuela infantil, asegurando únicamente el paso de iluminación solar indirecta hacia dentro de los pabellones. Se ha optado por colocar lamas horizontales para obstruir la luz directa en momentos puntuales del día (indicados con el rayo amarillo).

22 de Diciembre
Solsticio de invierno





axonometría

1/100

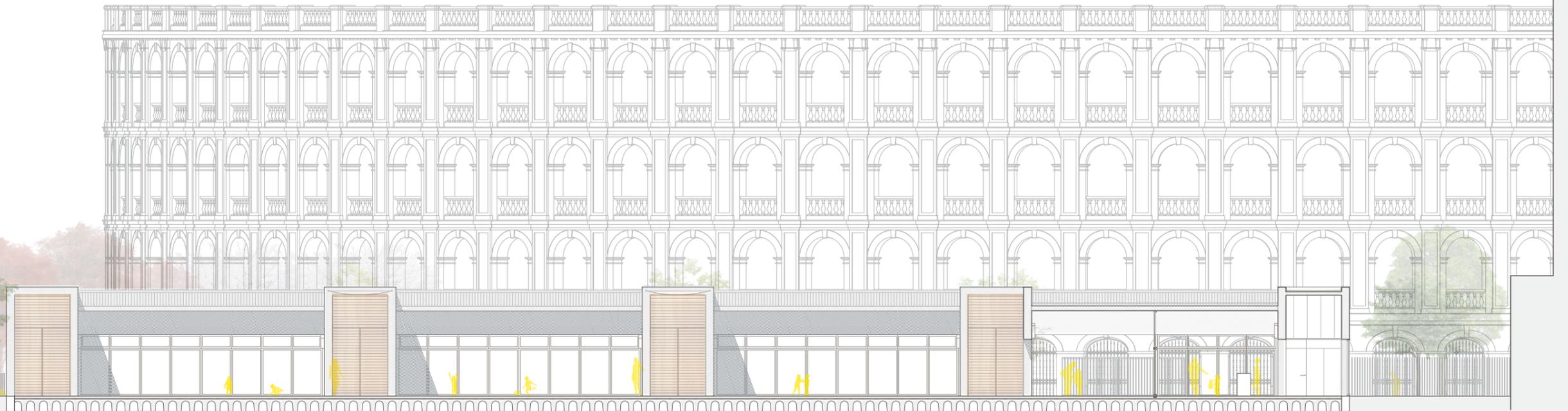
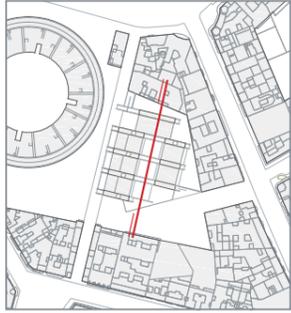
0 1 2 3 4 5

memoria gráfica · 49

RUZAFIA DE INFANCIA

proyecto final de carrera | taller 5 | manuel diaz

MEMORIA GRAFICA

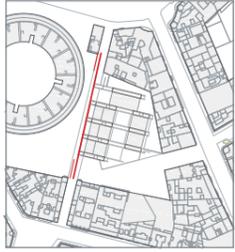


sección longitudinal

1/200 0 2 4 6 8 10



sección transversal
1/200 0 2 4 6 8 10

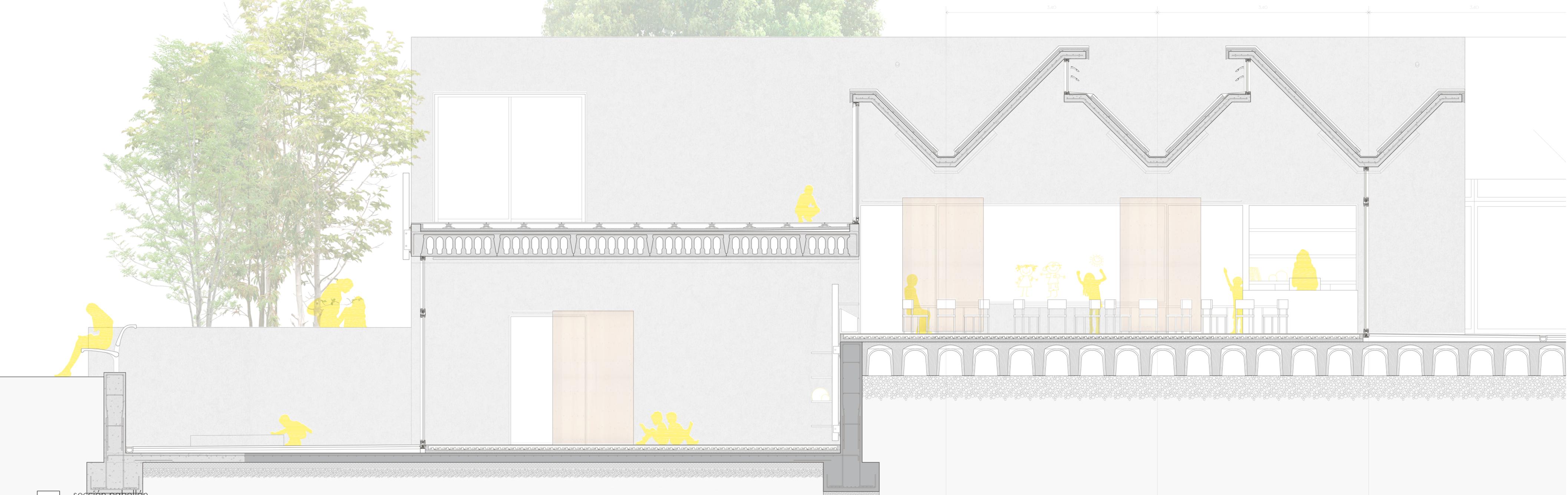


alzado a doctor serra

1/200 0 2 4 6 8 10



alzado a cirilo amorós
1/200 0 2 4 6 8 10



sección pabellón
1/30 0 0.5 1 1.5

RUZAFIA DE INFANCIA

proyecto final de carrera | taller 5 | manuel diaz

MEMORIA DE ESTRUCTURA

1. Memoria constructiva

1.1. Descripción y justificación de la estructura

El adjetivo megalítico describe tales estructuras, cuya construcción se realiza con un sistema de enclavamiento que no utiliza mortero ni cemento. Ha sido empleado para describir edificios construidos por pueblos de diferentes partes del mundo y de épocas distintas. Una amplia variedad de piedras de gran tamaño han sido identificadas como megalitos. Entre los más conocidos están los dólmenes, los menhires y los cromlechs.

El proyecto se configura según una sucesión de volúmenes que dan lugar a la formación de espacios diáfanos intermedios. A modo de megalito, los módulos servidores son los soportes resistentes sobre los que descansan las piezas que completan cada pabellón. Éstas, las cubiertas, son planas o quebradas según su necesidad de uso y ubicación.

El módulo servidor es el elemento rígido, construido con muros de hormigón armado. Dispone de ménsulas que permiten el apoyo simple de los elementos que conforman el cerramiento superior. Hay dos sistemas de cubierta, según la función que cumple. La quebrada, materializada mediante una membrana plegada de hormigón armado, gracias a su forma y a su escaso canto (120mm), permite la entrada de luz a través de lucernarios rasgados en toda la longitud del espacio. Por otro lado, la cubierta plana, construida con placas alveolares de mayor canto para salvar la luz de 10,85m entre soportes, da lugar a la aparición de una terraza más acotada para el uso de cada par de aulas.

Para el sistema estructural he buscado simplificar el trabajo en obra y, mediante el uso de piezas prefabricadas, reducir los tiempos de construcción, ya que el proyecto se emplaza en un entorno urbano muy concurrido.

1.2. Sustentación del edificio.

1.2.1. Movimiento de tierras.

Con la finalidad de poder realizar las tareas de replanteo, se procederá a la preparación del solar mediante las operaciones necesarias de desbrozado, limpieza, y explanación del terreno. La excavación se realizara con medios mecánicos. El volumen de material extraído que sea apto para ser utilizado a tal fin, se destinará para relleno del perímetro ajardinado junto a las medianeras, evitando en la medida de lo posible el traslado a vertederos autorizados.

1.2.2. Cimentación.

Dadas las características del terreno, la luz entre elementos sustentantes y las cargas se ha optado por establecer un sistema de cimentación superficial a base de zapatas corridas.

La elección de esta tipología y materialización se ha realizado atendiendo a lo establecido en los documentos básicos DB-SE: Bases de cálculo, DB-SE-C: Cimientos y la Norma EHE-O8 de Hormigón Estructural. Se ha tenido en cuenta, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de los cimientos y la resistencia local y global del terreno; y dentro de las condiciones de servicio, el control de las deformaciones y el potencial deterioro de otras unidades constructivas.

1.3. Sistema estructural.

1.3.1. Estructura vertical.

Muros de hormigón armado in situ, de 35cm de espesor compuesto por dos hojas de hormigón solidarias (una exterior de 10cm y la interior de 20cm) y un panel de 5cm de espesor de aislante térmico intercalado. Para asegurar



El dolmen de Poulnabrone se encuentra en el Burren, en el condado de Clare (Irlanda).

el trabajo solidario, se discontinuará la capa intermedia de aislante (tanto en vertical como en horizontal), conformando nervios pasantes de 20cm que unan ambas hojas. Dichos paneles, se fijarán en su posición dentro de la jaula, atravesándolos con estribos de atado a ambas caras de la armadura.

Los tramos del muro se han resuelto de manera que se asegure, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos sus elementos, puntos y uniones y la estabilidad del conjunto del edificio y de sus partes; y en relación con sus condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y que los daños potenciales o el deterioro pueda afectar negativamente a la apariencia, durabilidad o funcionalidad del edificio. Para ello se ha hecho referencia tanto para el diseño como para el cálculo de los mismos en base a los documentos DB-SE: Bases de cálculo y la Norma EHE-O8 de Hormigón Estructural.

1.3.2. Estructura horizontal.

- Solera aligerada ventilada, bajo el suelo de planta baja, resuelta con piezas de encofrado perdido de polipropileno reciclado de 50cm de canto, rellenas de hormigón en masa, con una capa de compresión de 5cm y situadas sobre una capa de hormigón de limpieza de 5cm. La clase de exposición será Ila, correspondiente a una clase normal con humedad alta, por tratarse de un elemento enterrado.

- Solera bajo el suelo del semisótano, de hormigón armado de 10cm de canto, ejecutada sobre una base granular de áridos machacados que aseguren el correcto drenaje y una capa de zahorra artificial para conseguir una correcta nivelación.

- Losa unidireccional de hormigón armado de 15cm de canto. Se utiliza como único elemento estructural horizontal en los módulos servidores, tanto para forjado de llegada en la planta de la terraza, como de base estructural de la cubierta invertida.

- Forjado de cubierta resuelto con placas plegadas prefabricadas de hormigón armado, con un canto de 12cm.

- Forjado de cubierta formado por placas alveolares de hormigón armado pretensado, con un canto de 40cm, de los cuales 35cm corresponden a la placa alveolar y 5cm a la capa de compresión no solidarizada con la pieza prefabricada. Los frentes vistos del forjado se resolverán con zunchos de 15x40 cm de hormigón armado hormigonado in situ.

Estos componentes estructurales se han resuelto de manera que se asegure, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos sus elementos, puntos y uniones y la estabilidad del conjunto del edificio y de sus partes; y en relación con sus condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y que los daños potenciales o el deterioro pueda afectar negativamente a la apariencia, durabilidad o funcionalidad de la obra. Para ello se ha hecho referencia tanto para el diseño como para el cálculo de los mismos en base al documento DB-SE: Bases de cálculo del CTE, a la Norma EHE-O8 de Hormigón Estructural, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE), así como a las prescripciones técnicas de los manuales elaborados por los fabricantes de los elementos prefabricados correspondientes.

1.3.3. Arriostramiento horizontal.

Debido al sistema constructivo, la extensión del edificio, su baja altura y su baja exposición al viento, se ha considerado innecesario arriostar los diferentes elementos que componen la estructura en la dirección nortesur, presentando así un mejor comportamiento a deformaciones debidas a cambios de temperatura. En la dirección este-oeste, donde los esfuerzos debidos a la incidencia del viento son previsiblemente mayores, el propio sistema constructivo le otorga una rigidez muy importante ante esfuerzos horizontales.

En cualquier caso, se han tenido en cuenta son el control de la estabilidad del conjunto frente a las acciones horizontales según lo establecido en los documentos DB-SE: Bases de cálculo, DB-SE-AE: Acciones de la edificación y la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

1.4. Materiales.

1.4.1. Hormigón.

Para elementos de cimentación y soleras.

Denominación HA-25/B/20/IIa

Hormigón armado con una resistencia característica a compresión a 28 días $f_{ck} = 25\text{N/mm}^2$

Consistencia blanda.

Tamaño máximo del árido 20mm.

Clase: normal. Subclase: humedad alta. Tipo de proceso: corrosión de origen diferente de los cloruros por tratarse de elementos enterrados.

Ambiente IIa.

Relación A/C: 0,6 para hormigón armado.

Contenido mínimo de cemento 275kg/m^3

Para el resto de elementos estructurales.

Denominación HA-25/B/20/IIIa

Hormigón armado con una resistencia característica a compresión a 28 días $f_{ck} = 25\text{N/mm}^2$

Consistencia fluida.

Tamaño máximo del árido 20mm.

Clase: marina. Subclase: aérea. Tipo de proceso: corrosión por cloruros por ser un elemento exterior de estructura situada a menos de 5km (3,83km) de la línea costera. Ambiente IIIa.

Relación A/C: 0,6 para hormigón armado.

Contenido mínimo de cemento 275kg/m^3

El hormigón empleado será de central, y no se admitirá ningún tipo de aditivo sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa. El hormigón de los elementos estructurales que quedan vistos, se dosificará con un árido de pequeño diámetro y se suministrará más fluido. El encofrado se realizará con paneles modulados, impregnándolos antes de confinar la jaula de armaduras, con sustancias desencofrantes que no alteren la coloración propia del hormigón. Se prestará especial atención a su vibrado y al proceso de desencofrado.

1.4.2. Acero.

Acero estructural S275

Denominación para el armado B500S

Barras corrugadas de límite elástico $f_{yk} = 500\text{N/mm}^2$

1.5. Recubrimiento de las armaduras.

Para elementos fabricados in situ, el recubrimiento nominal debe cumplir las siguientes especificaciones:

$$R_{nom} > R_{min} + \Delta c$$

Según la EHE-O8, el R_{min} no ha de ser inferior a:

Diámetro máximo de la barra: 12mm.

1,25 veces el tamaño máximo del árido: $1,25 \times 20\text{mm} = 25\text{mm}$.

25 mm (según la Norma EHE-O8, tabla 37.2.4.1b para clase de exposición ambiente IIa).

$\Delta c = 10$ mm, elementos fabricados in situ con control normal de ejecución.

$$R_{min} + \Delta c = 35\text{mm} < R_{nom} = 35\text{mm}$$

En el caso de las placas alveolares se calculará el canto y la armadura necesaria. Por su carácter de prefabricación, se rige por controles más estrictos, es por ello que los recubrimientos pueden ser menos restrictivos.

Para las placas plegadas, diseñadas para ser prefabricadas, la armadura será simple, por lo cual, se situará en el medio del canto. Su recubrimiento será superior a 5cm.

2. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

2.1. Seguridad estructural.

2.1.1. Cumplimiento de los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

La estructura se ha comprobado según los Documentos Básicos detallados a continuación:

- DB-SE: Bases de cálculo.
- DB-SE-AE: Acciones de la edificación.
- DB-SE-C: Cimientos.
- DB-SI: Seguridad en caso de incendio.

2.1.1.1. Cumplimiento del DB-SE: Bases de cálculo.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los Estados límites, que son aquellas situaciones para las que, en caso de ser superadas, se puede considerar que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los cuales ha sido concebido.

2.1.1.1.1. SE.1. Resistencia y estabilidad.

La estructura se ha comprobado frente a los Estados Límite Últimos, que son aquellos que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya

sea porque una puesta fuera de servicio del edificio o por el colapso total o parcial del mismo. En general, se han considerado los siguientes:

- Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerada como rígida.
- Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo y agentes externos (corrosión, fatiga, etc.).

Las verificaciones de los Estados Límite Últimos que se han realizado y que aseguran la capacidad portante de la estructura se establecen en el punto 4.2. del Documento Básico de Seguridad Estructural, siendo las siguientes:

- Se ha comprobado que hay suficiente resistencia por parte de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos, uniones entre elementos, ya que para todas las situaciones de dimensionado se cumple la condición: $E_d \leq R_d$, siendo E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones, y R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

- Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad por parte del conjunto del edificio y todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición: $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$, donde $E_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras, y $E_{d,stab}$ el valor de cálculo de las acciones estabilizadoras.

2.1.1.1.2. SE.2. Aptitud al servicio.

Para asegurar el requisito básico de dotar al edificio de una estructura que permita su buen uso, se ha calculado frente a los Estados Límite de Servicio, que son aquellos que en caso de ser superados, afectan al confort y bienestar de los usuarios o terceras personas, al buen funcionamiento del

edificio o a la apariencia de la construcción.

Los Estados Límite de Servicio que se han considerado son:

- Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios o al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- Las vibraciones que causan una falta de confort de las personas, o que afectan a la funcionalidad de la obra.
- Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad del edificio.

Mediante las verificaciones de los Estados Límite de Servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, se ha comprobado que el comportamiento de la estructura es el adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, y que para las situaciones de dimensionado pertinentes, el efecto de las acciones no alcanzan el valor límite admisible establecido en el apartado 4.3. del Documento Básico de Seguridad Estructural.

2.1.1.1.3. Hipótesis de cálculo.

- H1. Cargas gravitatorias.
- H2. Sobrecarga de uso.
- H3. Sobrecarga de nieve.
- H4. Viento de Norte.
- H5. Viento de Sur.

· H6. Viento de Este.

· H7. Viento de Oeste.

· H8. Sismo.

2.1.1.1.4. Combinación de hipótesis de cálculo

Para el cálculo de la estructura se han considerado las directrices para la combinación de las acciones a Estados Límite Últimos tal como se establecen en el Artículo 13.2. de la EHE-O8:

Para situaciones permanentes:

$$\sum Y_G \times G_k + Y_{Q1} \times Q_{kl} + \sum Y_Q \times \Psi_{O,i} \times Q_{k,i}$$

Donde,

G_k es el valor característico de las acciones permanentes.

Q_{kl} es el valor característico de la acción variable determinante.

Q_{ki} es el valor característico de las acciones variables concomitantes.

$\Psi_{O,i}$ es el coeficiente de combinación de la acción variable concomitante en situación permanente: 0,7

Y_G es el coeficiente parcial de seguridad para acciones permanentes:

- Situación permanente: 1,35
- Situación accidental: 1

γ_Q es el coeficiente parcial de seguridad para acciones variables:

- Situación permanente: 1,50
- Situación accidental: 1

Dando lugar a las siguientes combinaciones:

Cargas gravitatorias más sobrecargas

- C1 = (1,35 x H1) + (1,50 x H2)
- C2 = (1,35 x H1) + (1,50 x H3)

Cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Norte

- C3 = (1,35 x H1) + (1,50 x H3) + (1,50 x 0,7 x H4)
- C4 = (1,35 x H1) + (1,50 x 0,7 x H3) + (1,50 x H4)

Cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Sur

- C5 = (1,35 x H1) + (1,50 x H3) + (1,50 x 0,7 x H5)
- C6 = (1,35 x H1) + (1,50 x 0,7 x H3) + (1,50 x H5)

Cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Este

- C7 = (1,35 x H1) + (1,50 x H3) + (1,50 x 0,7 x H6)
- C8 = (1,35 x H1) + (1,50 x 0,7 x H3) + (1,50 x H6)

Cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Oeste

- C9 = (1,35 x H1) + (1,50 x H3) + (1,50 x 0,7 x H7)
- C10 = (1,35 x H1) + (1,50 x 0,7 x H3) + (1,50 x H7)

Para la combinación de las acciones a Estados Límite de Servicio se han considerado las directrices tal como se establecen en el Artículo 13.3 de la EHE-08:

Combinación poco probable o característica:

$$\sum \gamma_G \times G_k + \gamma_{Q1} \times Q_{k1} + \sum \gamma_Q \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

Combinación frecuente

$$\sum \gamma_G \times G_k + \gamma_{Q1} \times \psi_{0,1} \times Q_{k1} + \sum \gamma_Q \times \psi_{1,i} \times Q_{k,i}$$

Combinación cuasipermanente

$$\sum \gamma_G \times G_k + \gamma_Q \times Q_{k1} + \sum \gamma_Q \times \psi_{1,i} \times Q_{k,i}$$

Combinación accidental

$$\sum \gamma_G \times G_k + \gamma_Q \times \psi_{1,1} \times Q_{k1} + A_{k,m} + \sum \gamma_Q \times \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Donde,

G_k es el valor característico de las acciones permanentes.

Q_{k1} es el valor característico de la acción variable determinante.

Q_{ki} es el valor característico de las acciones variables concomitantes.

$\psi_{0,i}$ es el coeficiente de combinación de la acción variable concomitante:

- Uso: 0,7
- Viento: 0,6
- Nieve: 0,5

Ψ_{1i} es el coeficiente de combinación de la acción variable determinante:

- Uso: 0,3
- Viento: 0,5
- Nieve: 0,2

Ψ_{2i} es el coeficiente de combinación cuasipermanente de las acciones variables con la acción determinante o accidental: 0

γ_G es el coeficiente parcial de seguridad para acciones permanentes:

- Situación persistente o transitoria: 1,35
- Situación accidental: 1

γ_Q es el coeficiente parcial de seguridad para acciones variables:

- Situación persistente o transitoria: 1,50
- Situación accidental: 1

γ_A es el coeficiente parcial de seguridad para acciones accidentales:

- Situación persistente o transitoria: 0
- Situación accidental: 1

Dando lugar a las siguientes combinaciones:

Característica cargas gravitatorias más sobrecargas

- C1 = (1 x H1) + (1 x H2)
- C2 = (1 x H1) + (1 x H3)

Característica cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Norte

- C3 = (1 x H1) + (1 x H3) + (1 x 0,6 x H4)
- C4 = (1 x H1) + (1 x 0,5 x H3) + (1 x H4)

Característica cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Sur

- C5 = (1 x H1) + (1 x H3) + (1 x 0,6 x H5)
- C6 = (1 x H1) + (1 x 0,5 x H3) + (1 x H5)

Característica cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Este

- C7 = (1 x H1) + (1 x H3) + (1 x 0,6 x H6)
- C8 = (1 x H1) + (1 x 0,5 x H3) + (1 x H6)

Característica cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Oeste

- C9 = (1 x H1) + (1 x H3) + (1 x 0,6 x H7)
- C10 = (1 x H1) + (1 x 0,5 x H3) + (1 x H7)

Frecuente cargas gravitatorias más sobrecargas

- C11 = (1 x H1) + (1 x H2)
- C12 = (1 x H1) + (1 x H3)

Frecuente cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Norte

- C13 = (1 x H1) + (1 x H3) + (1 x 0,5 x H4)
- C14 = (1 x H1) + (1 x 0,2 x H3) + (1 x H4)

Frecuente cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Sur

- C15 = (1 x H1) + (1 x H3) + (1 x 0,5 x H5)
- C16 = (1 x H1) + (1 x 0,2 x H3) + (1 x H5)

Frecuente cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Este

- C17 = (1 x H1) + (1 x H3) + (1 x 0,5 x H6)
- C18 = (1 x H1) + (1 x 0,2 x H3) + (1 x H6)

Frecuente cargas gravitatorias más sobrecargas y viento de Oeste

- C19 = (1 x H1) + (1 x H3) + (1 x 0,5 x H7)
- C20 = (1 x H1) + (1 x 0,2 x H3) + (1 x H7)

Cuasipermanente cargas gravitatorias más sobrecargas

- C21 = (1 x H1) + (1 x H2)
- C22 = (1 x H1) + (1 x H3)

Accidental de sismo

- C23 = (1 x H1) + H8

2.1.1.5. Coeficientes de seguridad

Los coeficientes de seguridad adoptados para el cálculo de la estructura son aquellos especificados por la norma EHE-08 correspondientes al control estadístico del hormigón y control normal del acero.

Estados Límite Últimos

- Coeficiente de mayoración de acciones permanentes: $\gamma_f = 1,35$
- Coeficiente de mayoración de acciones variables: $\gamma_f = 1,50$
- Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón: $\gamma_c = 1,50$
- Coeficiente de minoración de la resistencia del acero: $\gamma_s = 1,15$

Estados Límite de Servicio

- Coeficiente de mayoración de acciones permanentes: $\gamma_f = 1$
- Coeficiente de mayoración de acciones variables: $\gamma_f = 1$
- Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón: $\gamma_c = 1$
- Coeficiente de minoración de la resistencia del acero: $\gamma_s = 1$

2.1.1.2. Cumplimiento del DB-SE-EA: Acciones de la edificación.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE, se han determinado según los valores especificados en el DB-SE-AE. Los valores adoptados son los siguientes.

2.1.1.2.1. Cargas permanentes.

Peso propio de elementos estructurales.

- Muro de hormigón armado in situ.
 $24\text{kN/m}^3 \times 1,82\text{m}^2 = 43,68\text{kN/m}$ (5,2m de altura).
 $24\text{kN/m}^3 \times 2,45\text{m}^2 = 58,8\text{kN/m}$ (7m de altura).
- Losa de hormigón armado in situ.
 $24\text{kN/m}^3 \times 0,15\text{m} = 3,6\text{kN/m}^2$
- Placa plegada simétrica de hormigón armado prefabricada.
 $24\text{kN/m}^3 \times 0,47\text{m}^2 = 11,28\text{kN/m}$ (pieza simétrica).
 $24\text{kN/m}^3 \times 0,6\text{m}^2 = 14,4\text{kN/m}$ (pieza asimétrica).

· Placa plegada asimétrica de hormigón armado prefabricada.
 $24\text{kN/m}^3 \times 0,6\text{m}^2 = 14,4\text{kN/m}$

· Placa alveolar.
 $5,37\text{kN/m}^2$

Sistemas de cubierta.

· Cubierta plana invertida con grava.
 $1,32\text{kN/m}^2$ [1]

· Cubierta inclinada de chapa (en proyección horizontal).
 $0,11\text{kN/m}^2 \times 1,41 = 0,16\text{kN/m}^2$ [2]

Acabados.

· Solado interior planta superior
 $0,91\text{kN/m}^2$ [3]

· Solado exterior planta superior
 $0,78\text{kN/m}^2$ [4]

Carpinterías.

· Lucernario de aluminio con doble vidrio hermético (altura 0,58m).
 $0,15\text{kN/m}$

· Carpintería de aluminio con doble vidrio hermético (altura 1,95m).
 $0,49\text{kN/m}$

2.1.1.2.2. Sobrecarga de uso

F. Cubierta transitable accesibles solo privadamente, accesible desde (C1) zona con mesas y sillas.
 3kN/m^2

G2. Cubiertas accesibles para conservación con inclinación superior a 40°
 0kN/m^2

2.1.1.2.3. Acción del viento.

Para el cálculo de la carga de viento, se seguirán las indicaciones del apartado 3.3 Viento del DB-SE-AE.

2.1.1.2.3.1. Presión y succión estática

Para obtener la presión estática del viento se utiliza la siguiente fórmula:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

Donde,

q_b es la presión dinámica del viento, que depende de la ubicación del edificio.

· Para cualquier punto de la geografía española, se puede adoptar $0,5\text{kN/m}^2$

c_e es el coeficiente de exposición en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

· Para una zona urbana general y un punto a 3m de altura.
 $1,3$

[1]

Hormigón para formación de pendientes al 0,5%
 $5\text{kN/m}^3 \times 0,04\text{m} = 0,2\text{kN/m}^2$
Aislamiento térmico machihembrado (espesor 4cm)
 $0,35\text{kN/m}^3 \times 0,04\text{m} = 0,014\text{kN/m}^2$
Grava canto rodado
 $27\text{kN/m}^3 \times 0,04\text{m} = 1,08\text{kN/m}^2$

[2]

Aislamiento térmico machihembrado (espesor 40mm)
 $0,35\text{kN/m}^3 \times 0,16\text{m}^2 = 0,06\text{kN/m}^2$
Acabado de chapa grecada zincada (espesor 0,6mm)
 $0,05\text{kN/m}^2$

[3]

Carpeta de mortero de nivelación (espesor 2cm)
 $12\text{kN/m}^3 \times 0,02 = 0,24\text{kN/m}^2$
Mortero de agarre (espesor 1cm)
 $20\text{kN/m}^3 \times 0,01\text{m} = 0,2\text{kN/m}^2$
Pavimento porcelánico espesorado (espesor 2cm)
 $0,47\text{kN/m}^2$

[4]

Hormigón para formación de pendientes al 0,5%
 $5\text{kN/m}^3 \times 0,06\text{m} = 0,3\text{kN/m}^2$
Aislamiento térmico machihembrado (espesor 4cm)
 $0,35\text{kN/m}^3 \times 0,04\text{m} = 0,014\text{kN/m}^2$
Pavimento porcelánico espesorado (espesor 2cm)
 $0,47\text{kN/m}^2$

- Para una zona urbana general y un punto a 6m de altura.
1,4

c_p es el coeficiente eólico o de presión dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación respecto a los bordes de esa superficie.

Por ser un edificio de una sola planta, conectado en ambas fachadas por forjados, para el análisis global de la estructura, bastará considerar coeficientes eólicos globales a barlovento y sotavento, aplicando la acción del viento a la superficie de proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción del viento.

En el sentido Norte-Sur, las aberturas representan menos del 30% de la superficie de la elevación, por lo cual, con una esbeltez de 0,09 (para una altura máxima desde rasante de 5,46m y un fondo en la dirección del viento de 59,15m), entrando en la tabla de coeficientes eólicos, se obtiene:

- $c_p = 0,7$
- $c_s = -0,3$

En el sentido Este-Oeste, las aberturas exceden el 30% del área total de la fachada, por ello la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina. Deriva de este hecho, que haya que tener en cuenta las presiones interiores, que se sumarán a las exteriores.

Presión estática

$$q_{p,3m} = 0,42\text{kN/m}^2 \times 1,3 \times 0,7 = 0,38\text{kN/m}^2$$

$$q_{p,6m} = 0,42\text{kN/m}^2 \times 1,4 \times 0,7 = 0,41\text{kN/m}^2$$

Succión estática

$$q_{s,3m} = 0,42\text{kN/m}^2 \times 1,3 \times -0,3 = -0,16\text{kN/m}^2$$

$$q_{s,6m} = 0,42\text{kN/m}^2 \times 1,4 \times -0,3 = -0,18\text{kN/m}^2$$

2.1.1.2.4. Carga de nieve.

Cubierta plana.
0,2kN/m²

En el caso de la cubierta inclinada, ha de tenerse en cuenta el coeficiente de forma por limitar inferiormente con una limahoya, que supone un impedimento al deslizamiento de la nieve. Al converger en una misma limahoya y la semisuma de las inclinaciones, 45°, es mayor de 30°, el factor de ambos faldones de la cubierta será de 2.

Cubierta inclinada.
0,4kN/m²

2.1.1.2.5. Acciones sísmicas.

Es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, al tratarse de un edificio de obra nueva.

Según la normativa, dadas las características del proyecto estamos ante un edificio de importancia normal, ya que su hipotética destrucción por un terremoto puede causar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, pero no se trata de un servicio imprescindible, ni puede dar lugar a efectos catastróficos; y no estar recogido dentro de los casos especificados para que sea de importancia especial.

Por ser de importancia normal, la aceleración sísmica básica en Valencia superar 0,04g y no estar arriostrado en todas las direcciones, es de obligatoria consideración, la acción sísmica, para el cálculo de la estructura.

Según el capítulo 2 de la NCSE-02, la aceleración sísmica de cálculo se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$a_c = S \times \rho \times a_b$$

Donde,

ρ es el coeficiente adimensional de riesgo, para construcciones de importancia normal, equivale a 1

a_b es la aceleración sísmica básica, que en Valencia, es igual a 0,06g

S es el coeficiente de amplificación del terreno que depende del valor del producto de ρ y a_b)
 $1 \times 0,06 \text{ g} = 0,06 \text{ g}$

Según esta aceleración, se expresa como:

$$S = C/1,25$$

C corresponde al coeficiente del terreno y depende del tipo de terreno existente hasta 30 metros de profundidad.

Según los estudios geotécnicos disponibles, desde el plano de apoyo de la cimentación (1,5m de profundidad, evitando el estrato de rellenos) el terreno está compuesto por una sucesión de capas de arcillas limosas y gravas, con cierto predominio de las arcillas sobre las gravas. Según la tabla 2.4 de la NCSE-02, C adopta un valor global de 1,6, correspondiente a un terreno tipo III (suelo granular de compactación media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme).

Por lo tanto,

$$S = 1,6/1,25 = 1,28$$

Quedando la aceleración sísmica de cálculo como:

$$a_c = 1,28 \times 1 \times 0,06 \text{ g} = 0,0768 \text{ g}$$

Debido a que la baja esbeltez del edificio hace prever que las fuerzas sísmicas no serán especialmente significativas y al carácter académico de este trabajo, a pesar de haber estudiado las características de las fuerzas que se originarían en caso de sismo, decido no abordar su cálculo de forma exhaustiva.

2.1.1.2.6. Acciones térmicas y reológicas.

Dado que los forjados de cubierta están simplemente apoyadas sobre las ménsulas dispuestas en los laterales de los muros que conforman el módulo servidor, no hay necesidad de disponer juntas de dilatación. Las distancias monolíticas son siempre inferiores a los 40m establecidos por la normativa, por ello se desprecian las acciones térmicas.

2.1.1.3. Cumplimiento del DB-SE-C: Cimientos.

Se ha comprobado la capacidad portante de la cimentación dimensionándola frente a Estados Límite Últimos asociados al colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de los cimientos. Los ELU considerados, tal y como se indica en el Documento Básico han sido:

- Pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes.
- Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación.
- Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural.
- Fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Estrato	Detalle	Nm	Φ (°)	E (MPa)	Cu (KPa)
0,00 - 1,50	Rellenos				
1,50 - 4,50	Limos arenosos	12		10	75
4,50 - 11,00	Gravas arenosas	32	40	30	
11,00 - 21,00	Arcillas limosas	17		12	100

Resumen del estudio geotécnico

Las verificaciones que se han realizado y que aseguran la capacidad portante de los cimientos son las siguientes:

- En la comprobación de estabilidad, el equilibrio del cimiento (estabilidad al vuelco, estabilidad al hundimiento) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que se cumple la condición $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$, siendo $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras y $E_{d,stab}$ el valor de cálculo de las acciones estabilizadoras.

- En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que se cumple la condición $E_d \leq R_d$, siendo E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones y R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

- En la comprobación de resistencia del cimiento como elemento estructural, se ha verificado que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y el terreno sobre los cimientos, no supera el valor de cálculo de la resistencia de los mismos.

Por otra parte, se ha comprobado el comportamiento de los cimientos en relación a la aptitud al servicio dimensionándolos frente a los Estados Límite de Servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. Los ELS considerados, tal y como se indica en el Documento Básico han sido los relativos a:

- Los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla, afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

- Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional

- Daños o deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los Estados Límite de Servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación es la siguiente:

- El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición $E_{ser} \leq C_{lim}$, siendo E_{ser} el efecto de las acciones y C_{lim} el valor límite para dicho efecto.

De manera más detallada, se desarrollan las comprobaciones y criterios de verificación específicos, relacionados con los materiales y tipologías de cimentación empleados. En este caso, únicamente se han empleado cimentaciones directas, tal y como se especifica a continuación.

2.1.1.3.1. Cimentaciones directas

En el caso de las cimentaciones directas, se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible en relación a las cargas que producirían el agotamiento a resistencia del terreno para cualquier mecanismo de rotura es el adecuado. De acuerdo con lo establecido en el Documento Básico, se han considerado los siguientes Estados Límite Últimos:

- Hundimiento.

- Deslizamiento.

- Vuelco.

- Estabilidad global.

- Capacidad estructural del cimiento.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por estas, den lugar a deformaciones del terreno que se traduzcan en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resulten excesivos y que no originen una pérdida de funcionalidad produciendo fisuras, grietas u otros daños.

De acuerdo con lo establecido en el Documento Básico, se han considerado los Estados Límite de Servicio siguientes:

- Los movimientos del terreno serán admisibles para el edificio a construir.
- Los movimientos inducidos a los alrededores no afectan a los edificios colindantes.

2.2. Métodos de cálculo.

2.2.1. Descripción de sistemas de cálculo.

2.2.1.1. Cálculo manual de las placas alveolares pretensadas de hormigón armado.

Para el cálculo de las placas alveolares, se ha optado por un cálculo a mano, siguiendo las indicaciones del manual de Aidepla (Asociación para la Investigación y el Desarrollo de las Placa Alveolares), que a su vez se basa en la instrucción EFHE. La sencillez de obtención de solicitaciones (gran regularidad de las condiciones de carga, luces, y apoyos), así como la gran cantidad de información disponible por parte de la industria (en especial, fichas técnicas de producto, con valores resistentes ensayados y probados) han sido decisivos para la decisión de abordar su cálculo a mano.

2.2.1.2. Cálculo informatizado de las placas plegadas de hormigón armado.

He modelizado la pieza aislada como una viga, debido a su situación constructiva. Representada con una malla de elementos finitos, ligada a su contorno con vínculos que permiten desplazamientos horizontales y solo uno que permite el vertical (restringiendo el horizontal). He cargado este elemento según el análisis detallado en el punto 2.1.1.2.

Con esto, el módulo de cálculo de Architrave arroja las solicitaciones para dimensionado, necesarias para proceder a armar la sección mediante las tablas del mismo programa.

2.2.1.3. Cálculo informatizado del módulo servidor.

Se ha modelizado al completo con el programa Architrave. Las zapatas corridas de la cimentación, se han insertado como bloques de la dimensión necesaria; y los muros de hormigón armado y las losas de llegada a la entreplanta y la de cubierta, se han representado mediante una malla de elementos finitos cuadrangulares. Se han cargado asimismo, las cargas actuantes en las distintas hipótesis para permitir que el programa tenga en cuenta las diferentes combinaciones obtenidas en el apartado 2.1.1.4. de este capítulo de la Memoria. También se han tenido en cuenta las resultantes de los elementos de cubierta y sus respectivas sobrecargas, aplicándolas al alma del muro en su ubicación real.

Con las cargas en el sitio correspondiente, Architrave procede al cálculo estático de los elementos ubicados en el plano superior a las zapatas. A continuación, resta dimensionar la cimentación para que sea admisible (resistencia del terreno, asentamientos y resistencia propia como elemento estructural).

2.2.2. Architrave.

El programa de diseño y cálculo de estructuras Architrave, fue desarrollado en el Departamento de Mecánica del Medio Continuo y Teoría de las Estructuras de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia por los profesores Adolfo Alonso Durá y Agustín Pérez García.

El método de cálculo empleado por el programa es el que se detalla a continuación:

El sistema de ecuaciones formado por la matriz de rigidez global de la estructura y por el vector de cargas,

$$\vec{F} = |K| \times \vec{U}$$

Se resuelve factorizando la matriz de rigidez por el método compacto de Crout.

La matriz de rigidez local de los elementos tipo barra se forma mediante una formulación explícita, teniendo en cuenta el grado de empotramiento de cada extremo de la barra al nudo correspondiente.

Para obtener la matriz de rigidez local de los elementos finitos superficiales y volumétricos se utiliza la formulación isoparamétrica. El proceso que sigue el programa para la obtención de esta matriz, de modo resumido, es el siguiente:

· Obtención de las funciones de forma \vec{N} del elemento isoparamétrico que relacionan el movimiento \vec{u} de un punto cualquiera del interior del elemento con los movimientos \vec{a} de los nodos extremos de dicho elemento.

$$\vec{u} = \vec{N} \vec{a} = \sum N_i A_i$$

· Cálculo de las deformaciones unitarias del material en función de los movimientos de cualquier punto del elemento.

$$\vec{\epsilon} = \vec{L} \vec{u} = B_i a_i = B a$$

Siendo $\vec{B}_i = \vec{L}_i \vec{N}_i$

· Expresión de la relación entre tensiones y deformaciones a través de la matriz de elasticidad o de flexión D.

$$\vec{\sigma} = \vec{D} \vec{\epsilon} = \vec{D} \vec{B} a$$

· Aplicación del Principio de los Trabajos Virtuales a un desplazamiento virtual de los nodos. Integrando se obtiene la matriz de rigidez local del elemento.

$$K = \int_V B_i^T D B_i dV$$

Esta expresión se resuelve por integración numérica utilizando la cuadratura de Gauss-Legendre. Para ello, en los elementos triangulares se toman los tres puntos localizados en el punto medio de los lados; cuatro puntos para los tetraedros se toman los cuatro puntos ubicados en el punto medio de las aristas; finalmente, para los hexaedros se toma una cuadratura de 2x2x2.

Obtenida la matriz de rigidez en ejes locales

$$\vec{f} = |k| \vec{a}$$

Se hace la transformación

$$K = R^T |k| R$$

Para referirla a ejes globales de la estructura

$$F = |K| U$$

Y se procede, a continuación, a ensamblar cada elemento en la matriz global.

De la resolución de este sistema de ecuaciones se obtienen los movimientos (desplazamientos y giros) de los nudos de la estructura, y conocidos éstos se calculan, a través de la matriz de rigidez de cada barra, los esfuerzos que solicitan sus extremos, siendo \vec{a} , el vector de los movimientos de los nudos extremos.

$$\vec{f} = |k| \vec{a} - \vec{f}_{emp}$$

En el caso de los elementos finitos superficiales y volumétricos se calculan las tensiones en los puntos de Gauss utilizados para la cuadratura de cada elemento y se pasan a los nudos, dichas solicitaciones se promedian entre los correspondientes a cada elemento que incide en dicho nudo.

Las tensiones en los puntos p de Gauss de los elementos con n nudos se resuelven con la expresión:

$$(\sigma)_p = \sum_{i=1}^n (D B)_{ip} \vec{a}_i$$

2.3. Cálculo manual.

2.3.1. Dimensionado de la placa alveolar.

Para adoptar unos valores de peso propio de forjado más precisos y ajustar el canto, se realizó en fases iniciales del diseño de la estructura un predimensionado de la placa alveolar. Para ello, se utilizó la fórmula que se presenta en el manual de Aidepla (Asociación para la Investigación y desarrollo de las Placas Alveolares).

Para un forjado de placa alveolar, con tramos aislados o sin continuidad, de luz L (m) y carga total q (kN/m²), las condiciones de la Instrucción EFHE conducen al valor de canto total h (m), que es el mínimo para que no sea necesaria la comprobación de flecha, siempre que las luces no excedan de 12m, ni la sobrecarga de 4kN/m² (400kp/m²) y que la placa no llegue a superar su momento de fisuración para la combinación infrecuente de cargas.

La siguiente es la expresión que define el canto mínimo para que no sea necesario su comprobación a flecha:

$$h_{min} = (q/7)^{1/2} \times (L/6)^{1/4} \times (L/C)$$

Donde,

q es la carga total sin mayorar.

$$q = 6,15 \text{ kN/m}^2 + 3 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 9,15 \text{ kN/m}^2$$

L es la distancia entre extremos de placa.

$$L = 10,85 \text{ m}$$

C es un valor que varía en función de si hay muros y tabiquería sobre el forjado o se trata de una cubierta. Por ser el caso de una cubierta,

$$C = 45$$

Sustituyendo en la ecuación anterior obtenemos:

$$h_{min} = (9,15/7)^{1/2} \times (10,85/6)^{1/4} \times (10,85/45)$$

$$h_{min} = 1,14 \times 1,16 \times 0,24$$

$$h_{min} = 0,32 \text{ m}$$

Por lo tanto, adopto un valor para el canto de la placa de h = 35cm, siendo suficiente para no volver a comprobar la flecha para el cálculo definitivo.

A continuación, se procede a predimensionar la placa comprobando su resistencia a flexión (Estado Límite Último) en función de la carga total y la luz libre, siguiendo el criterio establecido en el manual de Aidepla, que se basa en el Artículo 15.2.1 de la instrucción EFHE.

Necesitamos los valores de momento máximo mayorado en la placa biapoyada $M_{k,max}$ (kpm), la carga total sin mayorar q (kp/m²) y la luz entre extremos de placa L (m), obteniendo como resultado el canto mínimo h_{min} (cm) incluyendo una capa de compresión de 5cm (esta capa no solidariza el apoyo de las placas, y en la propia tabla se trata la placa como tramo simplemente apoyado).

Según la combinación más restrictiva para Estados Límite Últimos obtenemos:

$$q = 6,15 + 3$$

$$q = 9,15 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 933,03 \text{ kp/m}^2$$

$$q_k = 1,35 \times 6,14 + 1,5 \times 3$$

$$q_k = 8,29 + 4,5$$

$$q_k = 12,79 \text{ kN/m}^2$$

$$M_k = q_k \times L^2 \times 1/8$$

$$M_k = 12,79 \times 10,85^2 \times 1/8$$

$$M_k = 188,21 \text{ kNm}$$

$$M_k = 19192,08 \text{ kpm}$$

La intersección más restrictiva es la de la curva de carga total con la de la luz, dando un valor inferior a 40cm, por lo que se puede dar por verificado el canto de placa de 35cm más 5cm de capa de compresión,

Para obtener el armado de la placa, se analiza un tramo biapoyado (sin continuidad). Es necesario conocer:

Para un tramo aislado, con ambos extremos apoyados, que soporte una carga total uniforme de valor característico q_k , y salve una luz L , los máximos valores característicos de momento flector positivo M_k y de esfuerzo cortante V_k , se obtienen mediante:

$$V_k = q_k \times L \times 1/2$$

$$M_k = q_k \times L^2 \times 1/8$$

Estos valores, llamados isostáticos por corresponder a una sustentación isostática, son los considerados en los Estados Límite de Servicio (fisuración y deformación), mientras que en los Estados Límite Últimos (rotura) deben tomarse sus valores mayorados.

· Estados Límite de Servicio

$$q = 6,15 + 3$$

$$q = 9,15 \text{ kN/m}^2$$

$$M_k = 9,15 \times 10,85^2 \times 1/8$$

$$M_k = 134,65 \text{ kNm}$$

· Estados Límite Últimos

$$q_k = 1,35 \times 6,15 + 1,5 \times 3$$

$$q_k = 12,8 \text{ kN/m}^2$$

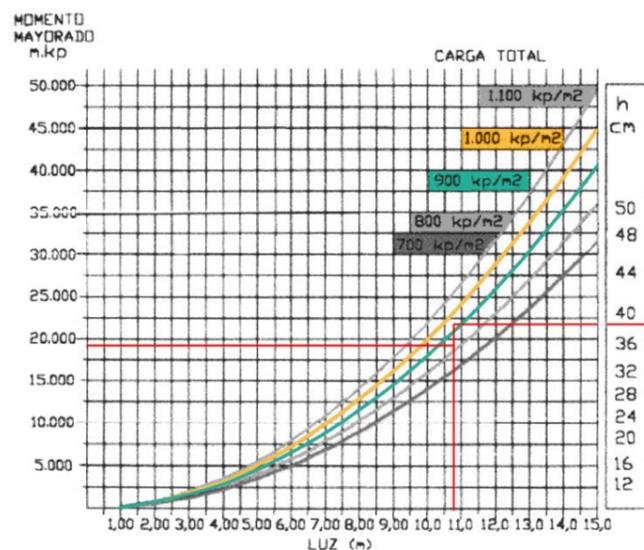
$$V_k = 12,8 \times 10,85 \times 1/2$$

$$V_k = 69,44 \text{ kN/m}^2$$

$$M_k = 12,8 \times 10,85^2 \times 1/8$$

$$M_k = 188,36 \text{ kNm}$$

Entrando en la ficha de características del fabricante de nuestra placa alveolar y obtenemos el armado necesario.



6.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA PLACA

TIPO DE PLACA	Módulo Resistente		P·e	Tensiones debidas al pretensado		FLEXIÓN POSITIVA		FLEXIÓN NEGATIVA		Rigidez (1)	Cortante Vu	FLEXIÓN POSITIVA		
	inferior	superior		$\sigma_{p,inf}$	$\sigma_{p,sup}$	Momento	Momento	Momento	Momento			M. Lim. Serv. clase exposición		
	mm ³	mm ³				Último	Ejec. vano	Último	Ejec.s/sop			M _o	M _σ	M _∞
				N/mm ²	N/mm ²	m·kN	m·kN	m·kN	m·kN			kN·m ²	kN	m·kN
P-1	19578848	16332258	46,23	7,03	0,60	208,32	91,61	70,99	63,07	106584	165,24	103,06	108,44	134,88
P-2	19734681	16360482	67,80	9,46	0,05	269,32	123,29	72,39	56,10	107089	189,10	138,70	148,17	183,01
P-3	19861816	16377033	86,37	11,76	-0,50	322,97	152,50	75,01	51,33	107440	206,37	171,56	186,38	229,24
P-4	19379948	16260534	25,94	5,35	1,78	170,39	69,70	78,61	75,80	105836	155,13	78,41	85,13	106,67
P-5	19606931	16269051	65,73	10,62	1,48	302,87	138,58	93,62	72,37	106428	211,34	155,91	178,90	219,85
P-6	19713596	16311426	75,72	11,06	0,52	310,03	145,09	84,26	62,16	106842	207,91	163,23	183,22	224,68
P-7	19740427	16315374	79,79	11,52	0,42	320,21	151,39	84,61	61,06	106922	211,34	170,31	191,41	234,48
P-8	19964903	16322987	113,09	16,83	0,11	393,47	210,71	95,16	57,67	107496	257,13	237,05	274,05	336,54
P-9	19938260	16319104	111,48	16,36	0,22	391,41	208,77	95,46	58,76	107418	253,69	234,86	271,45	332,32
P-10	20401451	16411946	161,36	23,06	-2,13	440,02	280,05	87,39	36,03	108869	296,19	315,05	359,30	440,02
P-11	20144058	16326083	137,07	21,29	-0,07	407,59	255,31	101,89	55,84	107939	296,19	287,23	336,63	407,59

5.- ARMADO DE LA PLACA

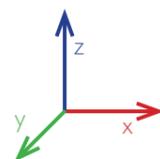
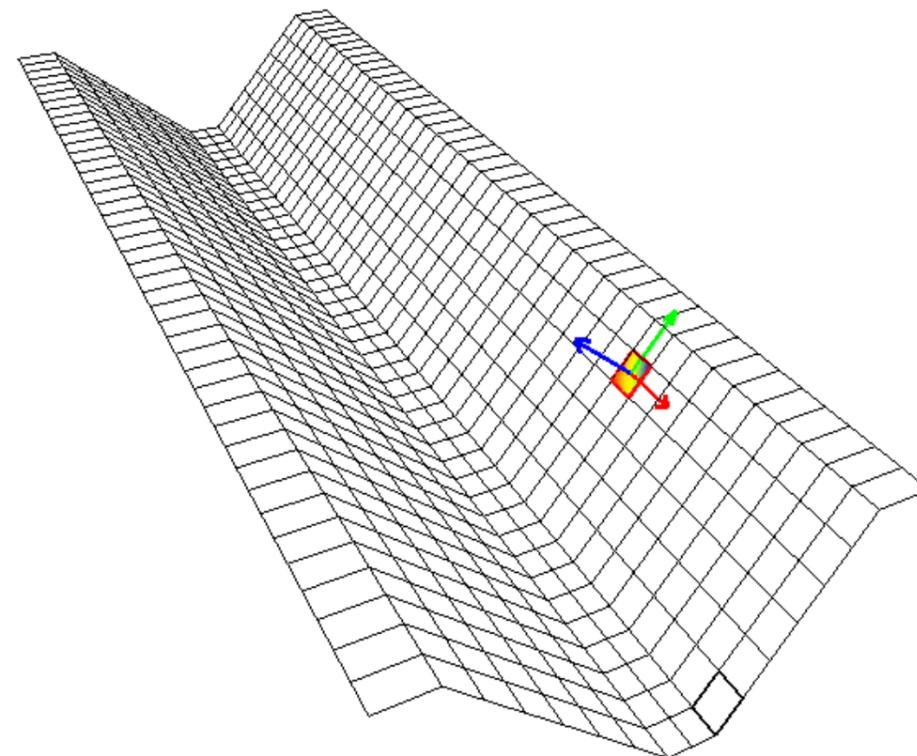
		P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11
SITUACION DE LAS ARMADURAS	F1	8Φ5	8Φ5	8Φ5	8Φ5	8Φ5	8Φ5	8Φ5	8Φ5	8Φ5	8Φ5	8Φ5
	F2	-	-	-	-	8Φ3/8"	-	-	8Φ3/8"	8Φ3/8"	-	8Φ1/2"
	F3	-	-	8Φ5	-	-	-	-	-	-	-	-
	F4	-	-	-	8Φ3/8"	8Φ3/8"	8Φ1/2"	16Φ3/8"	16Φ3/8"	8Φ1/2"	16Φ1/2"	8Φ1/2"
	F5	-	8Φ5	8Φ5	-	-	-	-	-	-	-	-
	F6	24Φ5	24Φ5	24Φ5	-	-	-	-	-	-	-	-
TENSION INICIAL N/mm2	sup	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350
	inf	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350
PERDIDAS TOTALES A PLAZO INFINITO %		16,8	17,6	18,4	16	16,8	16,8	16,8	21,6	20	25,6	25,6

Teniendo en cuenta el valor más restrictivo, el correspondiente al momento en centro de vano para Estado Límite de Servicio, se observa que la placa de 35cm de canto más adecuada es la tipo P-2, tendrá una armadura inferior de 8Ø5 y 24Ø5 en dos niveles y una superior 8Ø5.

2.4. Cálculo informatizado.

2.4.1. Dimensionado de la placa plegada simétrica.

En primer lugar se analizará la pieza de alas iguales. Se tratará como una lámina simplemente armada atendiendo a las tensiones y solicitaciones arrojadas por el cálculo de Architrave.



En Architrave, el sistema de ejes se relaciona con los colores RGB (rojo, verde, azul), asociando en el mismo orden XYZ. Esto servirá de referencia para armar las piezas en la dirección correcta.

En los diagramas de curvas de las tensiones de membrana se puede observar que con el armado por cuantías mínimas es suficiente para cumplir el armado de la sección. De todos modos, se doblará la armadura mínima horizontal en el pliegue inferior y en ambas alas superiores para reforzar la zona más traccionada y las mas comprimidas, respectivamente. Asimismo, la armadura vertical también se duplicará en la zona del apoyo en la ménsula.

La Norma EHE-08, en la tabla 42.3.5. de cuantías mínimas, en tanto por 1000, referidas a la sección total del hormigón, dispone que en el caso de elementos pretensados, la armadura activa podrá tenerse en cuenta en relación con el cumplimiento de las cuantías geométricas mínimas sólo en el caso de las armaduras pretesas que actúen antes de que se desarrolle cualquier tipo de deformación térmica o reológica. Es por ello que se supondrá un 4‰ de la sección del hormigón (por ser la mas restrictiva para acero B500S y no haber un supuesto constructivo aplicable).

$$\text{Sección} = 471299,48\text{mm}^2$$

$$\text{Cuantía geométrica mínima} = 471299,48 \times 0,004 = 1885,19\text{mm}^2$$

$$\text{Área de barras } \varnothing 12 = 113,097\text{mm}^2$$

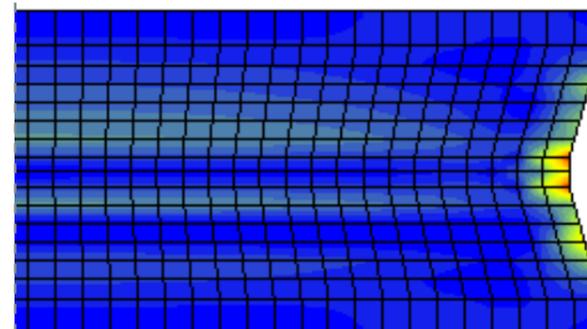
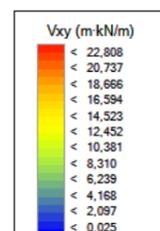
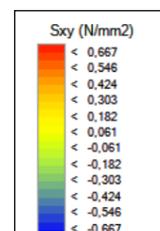
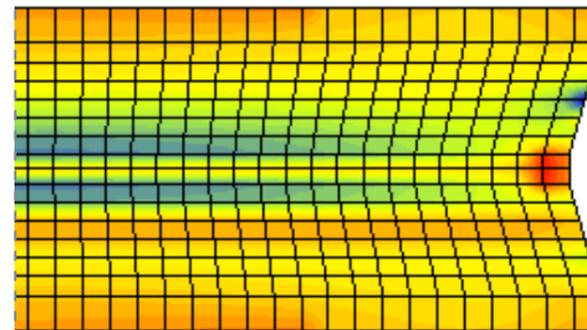
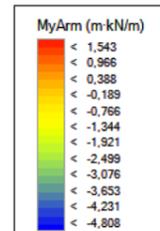
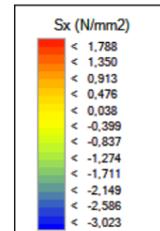
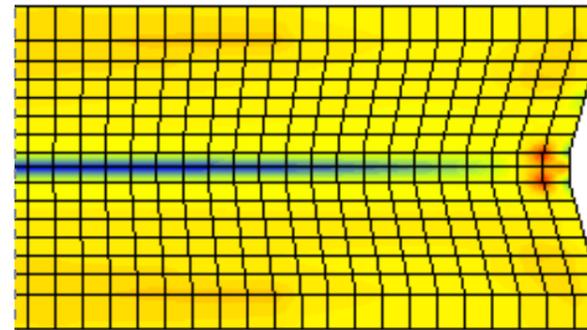
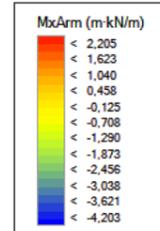
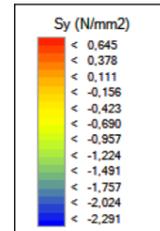
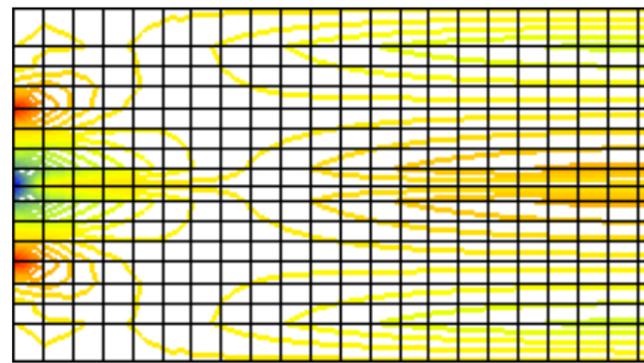
$$1885,19/113,097 = 16,67 \text{ barras (adopto 17 barras)}$$

En el artículo 55 de la EHE-08 se fija una separación máxima entre barras longitudinales de 35cm, pero en el artículo 42.3.1 habla de una separación máxima de 30cm por lo que habremos de tomar ésta como más restrictiva.

$$\text{Longitud de reparto} = 380,74\text{cm}$$

$$380,74/16 \text{ espacios entre barras} = 23,79\text{cm} < 30\text{cm}$$

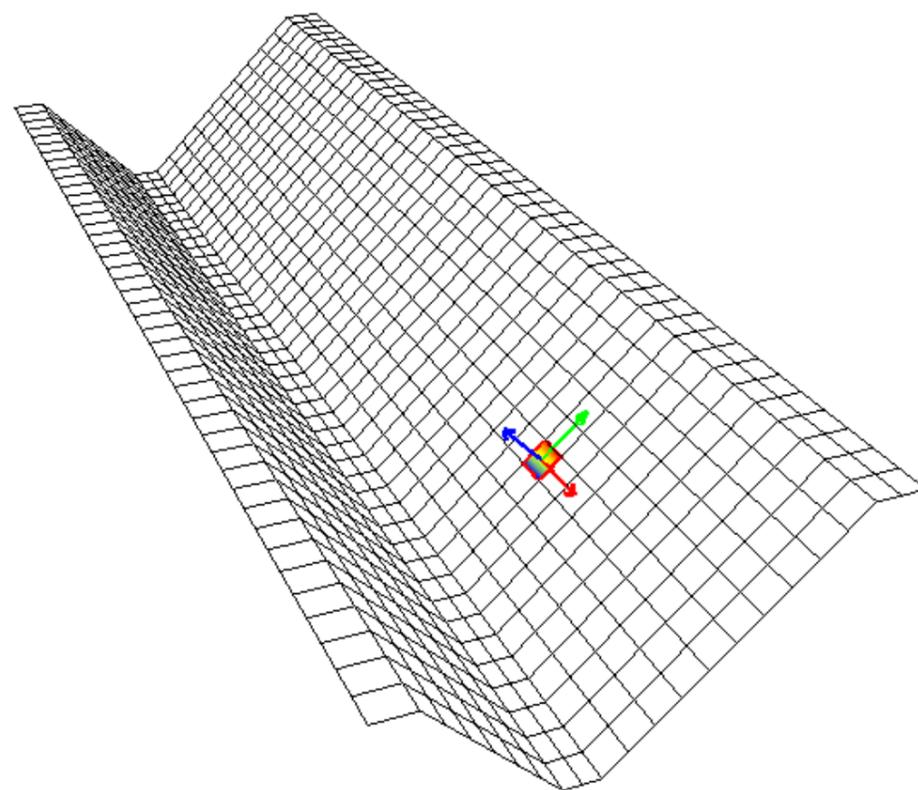
Se armará, entonces en ambos sentidos con Ø12 cada 20cm, y en las zonas mas solicitadas, con 2Ø12 cada 20cm.



Por ser una pieza de sección constante, se ha representado por la mitad, para poder tener la todos los datos de tensiones de membrana (izquierda) y solicitaciones para dimensionamiento (derecha) con sus respectivas referencias.

2.4.2. Dimensionado de la placa plegada simétrica.

Del mismo modo que en el caso anterior, la pieza que prolonga una de sus alas para dar lugar al lucernario, se tratará como una lámina simplemente armada atendiendo a las tensiones y solicitaciones arrojadas por el cálculo de Architrave.



La carga en ménsula, provoca un momento debido a la excentricidad. En caso de ser necesario, se podría armar la hoja de 20cm del muro de hormigón, en la que se presenta la ménsula, por ambas caras.

Del mismo modo que en la pieza anterior, el armado suficiente se hará cumpliendo cuantías geométricas mínimas.

$$\text{Sección} = 596093,42\text{mm}^2$$

$$\text{Cuantía geométrica mínima} = 596093,42 \times 0,004 = 2384,37\text{mm}^2$$

$$\text{Área de barras } \varnothing 12 = 113,097\text{mm}^2$$

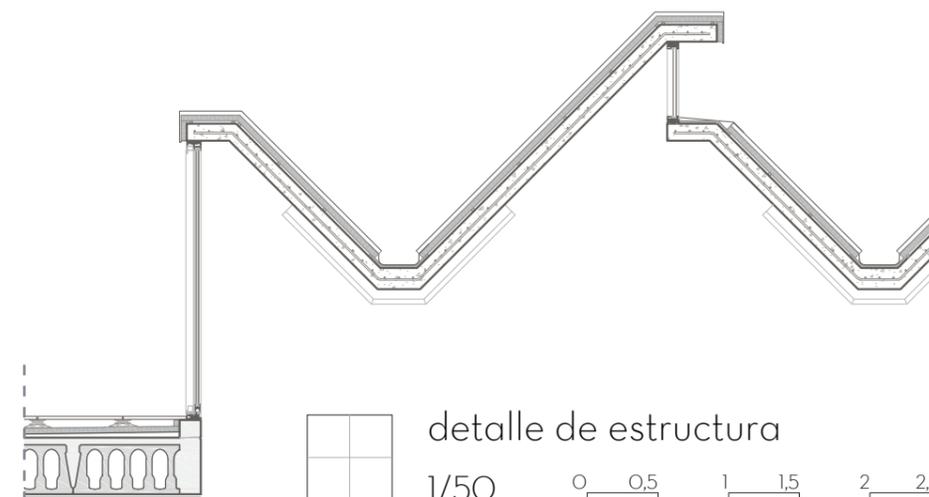
$$2384,37/113,097 = 21,08 \text{ barras (adopto 22 barras)}$$

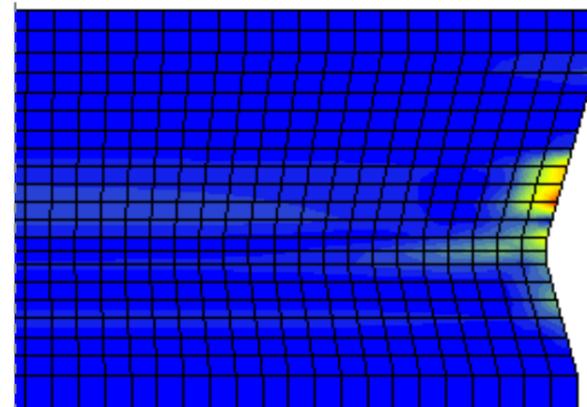
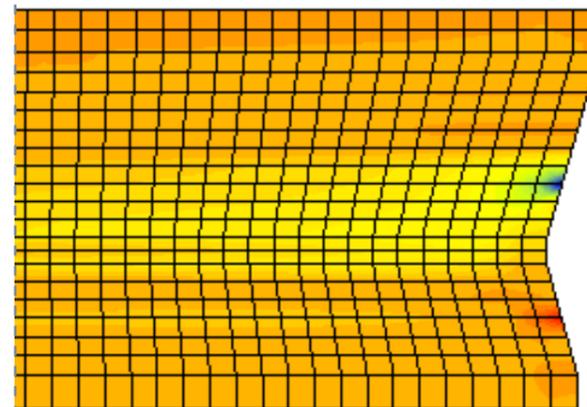
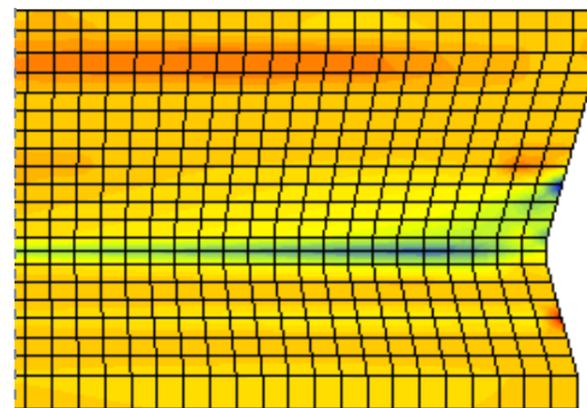
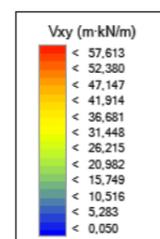
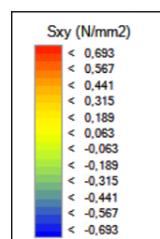
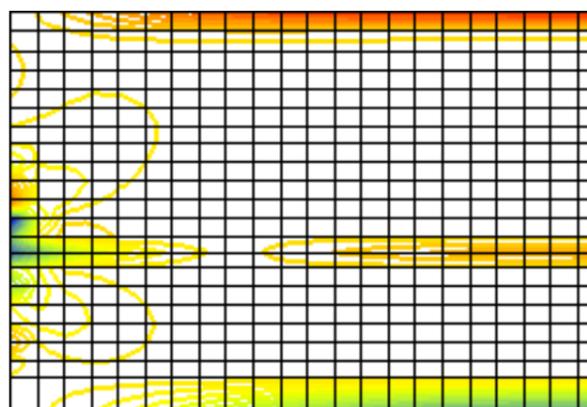
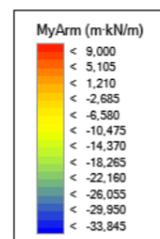
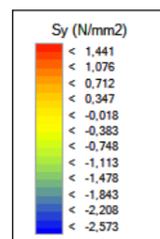
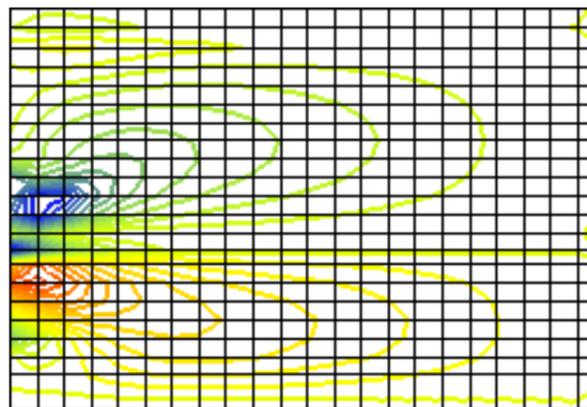
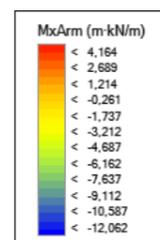
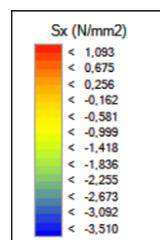
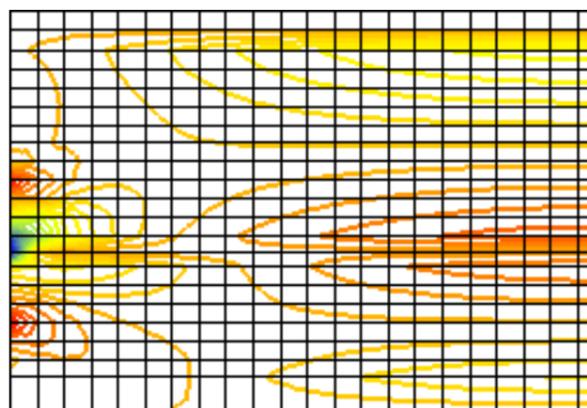
En el artículo 55 de la EHE-08 se fija una separación máxima entre barras longitudinales de 35cm, pero en el artículo 42.3.1 habla de una separación máxima de 30cm por lo que habremos de tomar ésta como más restrictiva.

$$\text{Longitud de reparto} = 484,74\text{cm}$$

$$484,74/21 \text{ espacios entre barras} = 23,08\text{cm} < 30\text{cm}$$

Se armará, entonces en ambos sentidos con $\varnothing 12$ cada 20cm, y en las zonas mas solicitadas, con $2\varnothing 12$ cada 20cm.





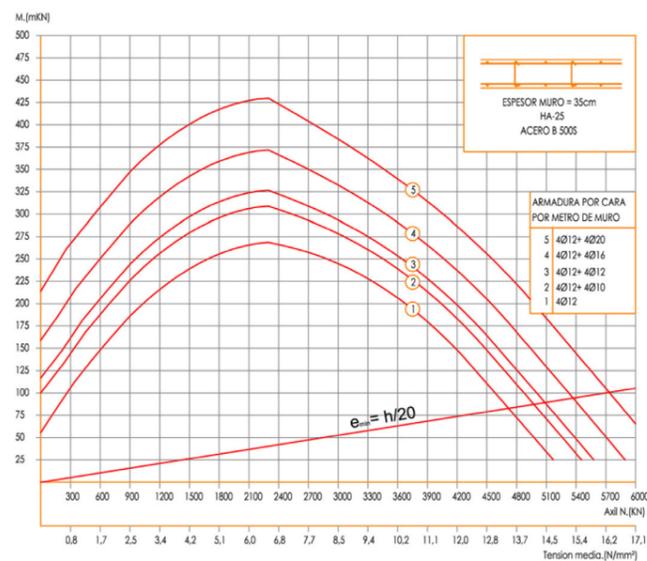
Por ser una pieza de sección constante, se ha representado por la mitad, para poder tener la todos los datos de tensiones de membrana (izquierda) y solicitaciones para dimensionamiento (derecha) con sus respectivas referencias.

2.4.3. Dimensionado de los muros de hormigón.

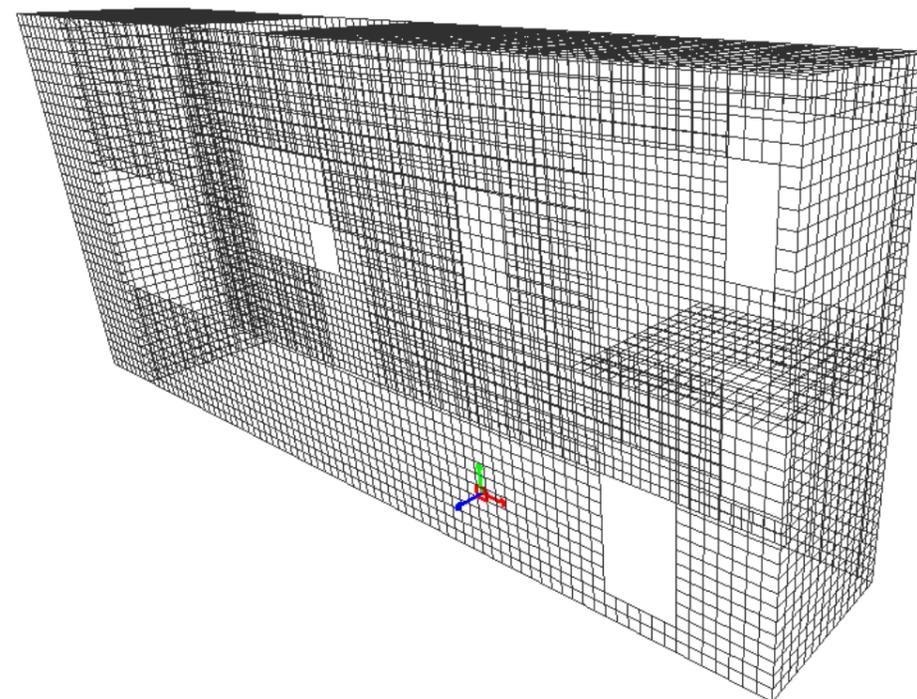
Debido al monolitismo de esta parte del edificio, se ha modelizado completamente, incluyendo todas las cargas que le afectan (incluidas las transmitidas a través de las ménsulas, situadas en las coordenadas correspondientes).

Se ha aislado, como ejemplo de cálculo, únicamente el módulo servidor que separa las aulas, por ser el más representativo. Tiene las mismas características que los demás módulos del sistema: cuenta con varias perforaciones pero no pierde la entidad monolítica.

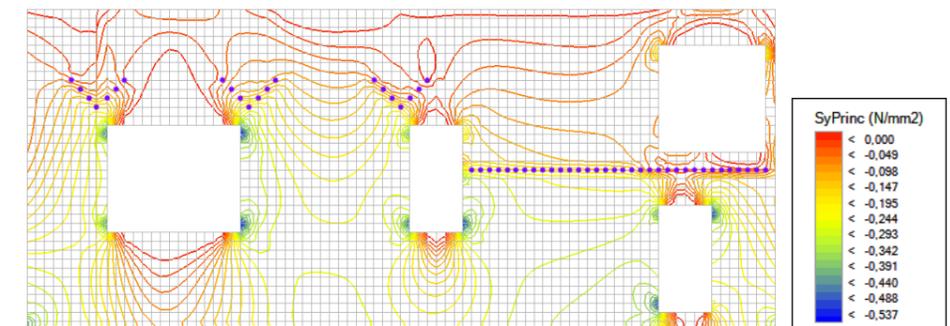
Éste tiene dos plantas de losa (interior de llegada a la terraza) y exterior (de cubierta). Presenta un hueco central (en la losa de cubierta) donde tiene lugar el patio al que ventilan y que ilumina, el aseo y el núcleo de escaleras.



Ábaco para dimensionar muros de 35cm de espesor, materializado con hormigón HA-25 y acero B500S.



En el diagrama de tensiones principales de membrana S_{xy} puede observarse la incidencia de las cargas aplicadas sobre las ménsulas.



El armado se decide utilizando el anexo E, para dimensionado de muros que acompañan el manual de uso de Architrave, en concreto, el ábaco para dimensionado de muros de 35cm de espesor para acero B500S.

Teniendo en consideración los valores máximos para el armado horizontal:

$$\text{Tensión de membrana } S_x = 0,166\text{N/mm}^2$$

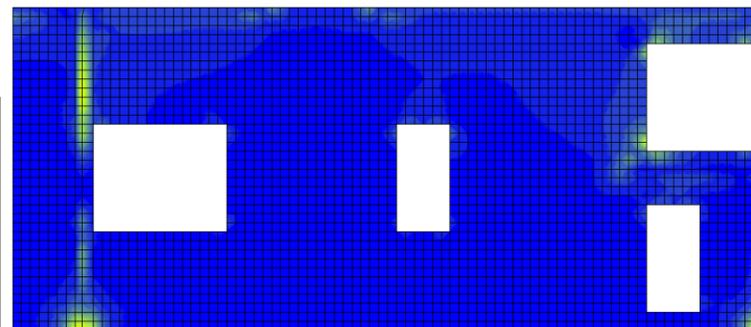
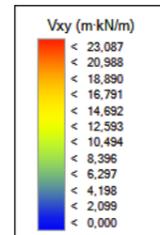
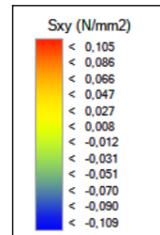
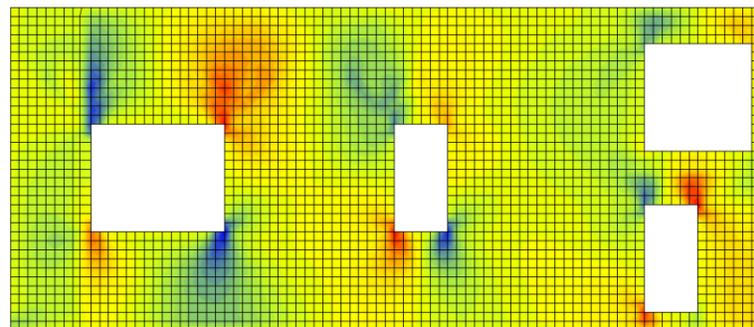
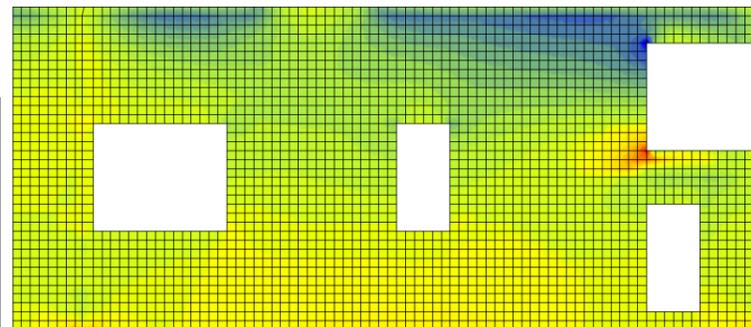
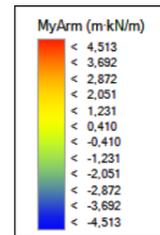
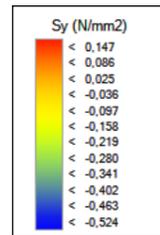
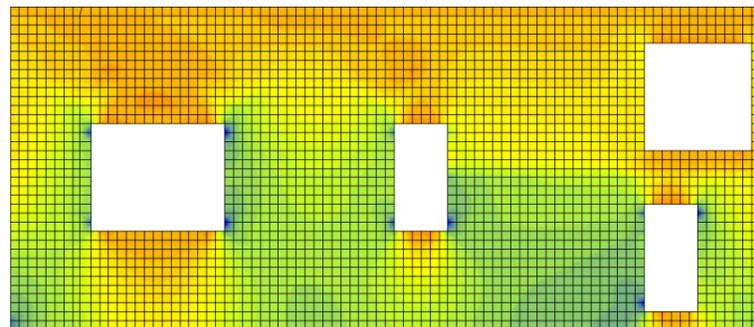
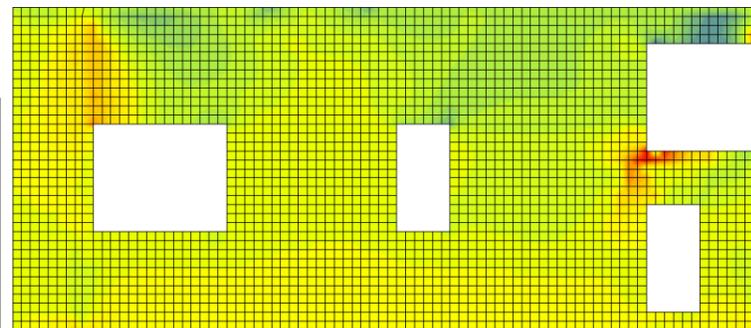
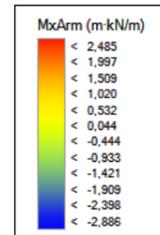
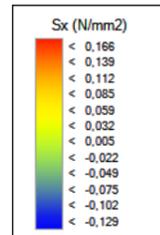
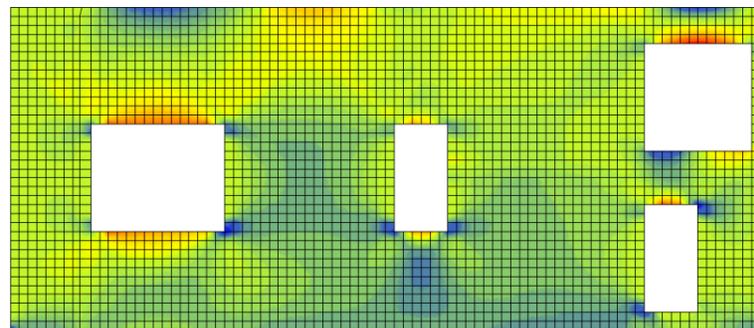
$$\text{Solicitación para dimensionado } M_x = 2,886\text{kN/m}$$

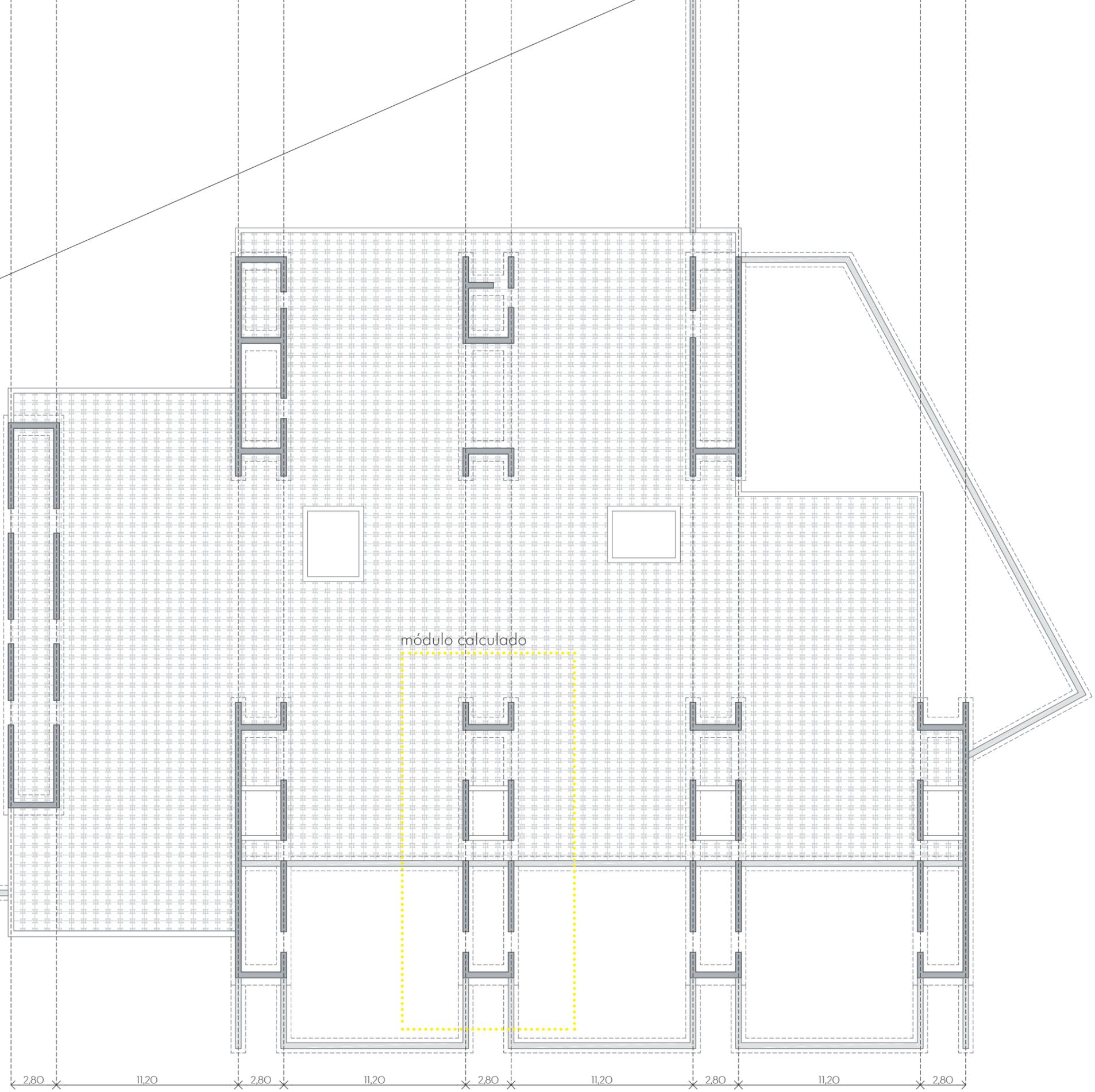
Y los correspondientes para el armado vertical:

$$\text{Tensión de membrana } S_y = 0,524\text{N/mm}^2$$

$$\text{Solicitación para dimensionado } M_y = 4,513\text{kN/m}$$

Al ser valores mínimos, casi no contemplados en el ábaco, en ambos sentidos, corresponderá el armado de la curva 1: 4Φ12 cada metro de muro.





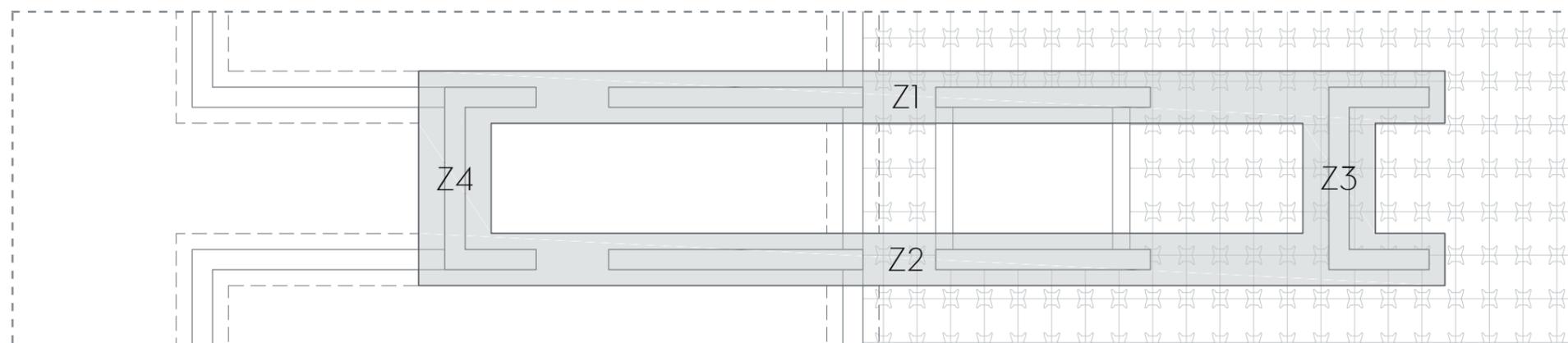
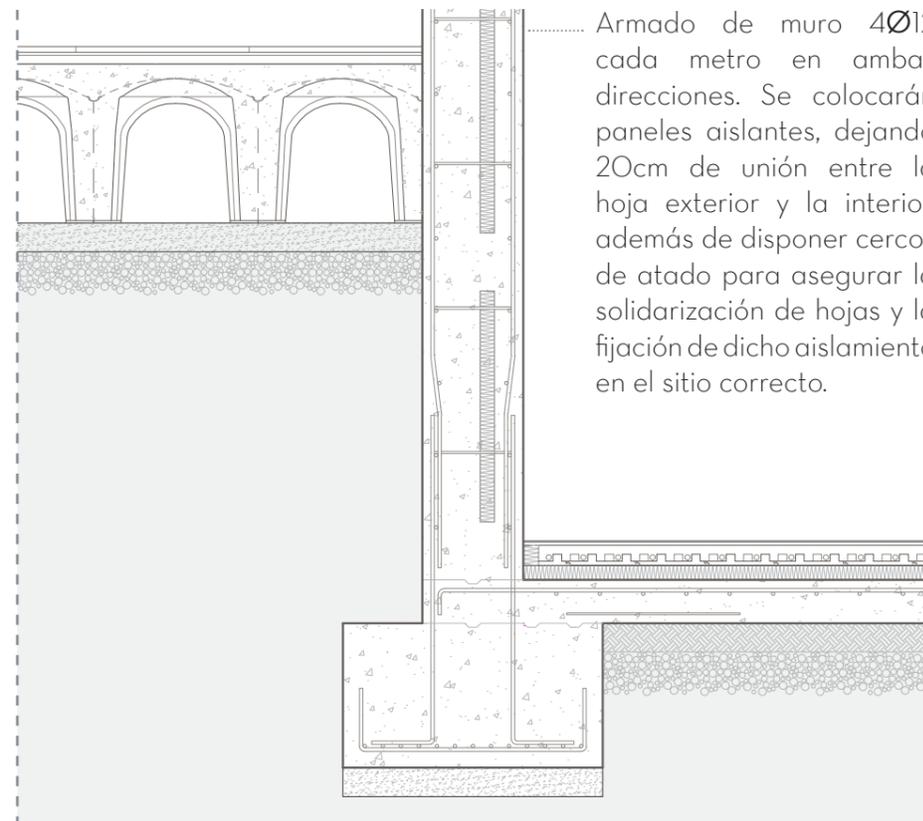
planta de cimentación

1/250 0 2,5 5 7,5 10 12,5

Cuadro de zapatas corridas					
Código	Carga (kN)	BxH (cm)	Armadura transversal	Armadura longitudinal	Armadura superior
Z1	3110,47	90x50	Ø12/25cm	4Ø12/25cm	-
Z2	3110,47	90x50	Ø12/25cm	4Ø12/25cm	-
Z3	662,47	125x50	Ø12/25cm	5Ø12/25cm	-
Z4	576,34	100x50	Ø12/25cm	4Ø12/25cm	-

Podría simplificarse adoptando, para todas las zapatas corridas en el sentido transversal al módulo servidor, los valores más restrictivos obtenidos por cálculo. En este caso, sería la zapata 3, con una base de 125cm (en lugar de 100cm como la número 4).

La solera de la planta inferior, por estar cerca del estrato resistente y para evitar la prolongación excesiva de los muros de hormigón, estará apoyada en la cara superior de las zapatas. Se ejecutarán llaves de cortante en la junta entre ambos elementos y se colocarán barras de Ø6 cada 60cm para evitar fisuras por asentamiento de zapata.



detalle de estructura

1/25 0 0,25 0,5 0,75 1 1,25



módulo calculado

1/100 0,5 1 2 3 4 5

RUZAFIA DE INFANCIA

proyecto final de carrera | taller 5 | manuel diaz

MEMORIA DE INSTALACIONES

MEMORIA DE INSTALACIONES

Para el cálculo y dimensionamiento, se cumplirán los requisitos dictados en la normativa vigente. Serán de aplicación las siguientes instrucciones con sus respectivos documentos:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la LOE.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), expedido por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), de obligado cumplimiento que prescribe las condiciones de montaje, explotación y mantenimiento de instalaciones de baja tensión.
- Instrucciones para el Proyecto y Construcción de Centros Docentes (ICD), dictada por CIEGSA (Construcciones e Infraestructuras Educativas de la Generalitat Valenciana) como resumen y actualización de las Recomendaciones para Proyectos de Centros Escolares de la Conselleria de Educación.

Para cada instalación se utilizarán los apartados correspondientes:

- Red de agua fría:
 - CTE. DB-HS4. Suministro de agua.
 - ICD. 4.2. Fontanería.
- Red de agua caliente sanitaria.
 - CTE. DB-HS4. Suministro de agua.
 - CTE. DB-SI. Seguridad en caso de incendio.
 - CTE. DB-HE4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
 - RITE. Parte II. Instrucciones técnicas.
 - ICD. 4.4. Acondicionamiento térmico: calefacción interior de los edificios y agua caliente sanitaria.

- Red de gas canalizado.
 - RITE. Parte II. Instrucciones técnicas.
 - ICD. 4.6.1. Instalación de gas.
- Red de saneamiento.
 - CTE. DB-HS5. Evacuación de aguas.
 - ICD. 4.7. Instalación de saneamiento.
- Red de evacuación de aguas pluviales.
 - CTE. DB-HS5. Evacuación de aguas.
 - ICD. 4.7. Instalación de saneamiento.
- Instalación de calefacción.
 - CTE. DB-HS3. Calidad del aire interior.
 - RITE. Parte II. Instrucciones técnicas.
 - ICD. 4.5. Calefacción interior de los edificios y agua caliente sanitaria.
- Instalación de ventilación y aire acondicionado.
 - CTE. DB-HS3. Calidad del aire interior.
 - RITE. Parte II. Instrucciones técnicas.
 - ICD. 4.5.7. Instalación de ventilación.
- Instalación de luminotecnica y electrotecnia.
 - REBT. Guía técnica de aplicación.
 - ICD. 4.3. Electricidad.

1. Red de agua fría.

1.1. Instalación general.

Tal y como se demanda en el DB-HS4, las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Es por ello que se decide pasar la totalidad de la instalación por debajo de la solera ventilada, disponiendo de arquetas que faciliten el registro y el mantenimiento de la instalación. El grupo de presión se alojará en el módulo servidor correspondiente al Aula 1. Desde allí, se utilizarán las pasarelas de acceso a las aulas y las que cruzan al pabellón de comedor y usos múltiples para el tendido general.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.

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

Se dispondrán sistemas antiretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- Después de los contadores.
- En la base de las ascendentes.
- Antes del equipo de tratamiento de agua.
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

La instalación se realizará utilizando tuberías de polietileno reticulado (PE-X). Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

1.1.1. Acometida.

El edificio dispondrá de una única acometida de agua potable, ya que según lo especificado la memoria correspondiente a la Protección contra incendios no es necesario realizar una instalación específica como protección ante incendios. En la entrada de la instalación al edificio se dispondrá un colector con ramales independientes para el agua potable, el riego y las fuentes exteriores.

La acometida conectará a la Red General de distribución, y dispondrá de tres llaves:

- Llave de toma, junto a la toma de la tubería general.
- Llave de registro, junto a la línea de fachada, y que permitirá interrumpir el suministro de agua.
- Llave de corte general, dentro del edificio en el interior de una cámara impermeabilizada.

1.2. Elementos que componen la instalación.

1.2.1. Llave de corte general.

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y está situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

1.2.2. Filtro de la instalación general.

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. El filtro será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μ m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

1.2.3. Armario o arqueta del contador general.

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

1.2.4. Tubo de alimentación.

El tubo de alimentación discurre por la pasarela de acceso a las aulas. Se aloja bajo la solera ventilada y se disponen registros para su inspección y control de fugas, tanto en los extremos como en los cambios de dirección.

1.2.5. Sistemas de sobreelevación grupos de presión.

Teniendo en cuenta la presión de red, y teniendo en cuenta las pérdidas de presión hasta el punto de consumo más alejado, se instalará un grupo de presión en el caso de que la presión en ese punto sea inferior a 100kPa, asegurando también que las calderas tienen una presión de al menos 150kPa. En tal caso, el sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

El grupo de presión será de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

El sistema se instalará en el recinto destinado en proyecto para ese uso, situado en el módulo servidor del Aula 1, por ubicarse en el eje de distribución de la instalación, en una zona próxima al acceso al edificio y con acceso únicamente para el personal de servicio.

1.2.6. Sistemas de reducción de la presión.

Se instalarán válvulas limitadoras de presión en aquellos puntos donde se prevean incrementos significativos en la presión, de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización (500kPa).

1.3. Puntos de consumo.

Todos los aparatos de descarga, como depósitos, grifos, calderas de ACS y calefacción, y aparatos sanitarios dispondrán de una llave de corte individual. Los puntos de consumo son los siguientes:

· Aseo 1 (Módulo servidor Aula 1).

- Lavabo A1.L1
- Lavabo A1.L2
- Lavabo A1.L3
- Inodoro con cisterna A1.I1
- Inodoro con cisterna A1.I2

· Aseo 2 (Módulo servidor Aulas 2 y 3).

- Lavabo A2.L1
- Lavabo A2.L2
- Lavabo A2.L3
- Inodoro con cisterna A2.I1
- Inodoro con cisterna A2.I2
- Inodoro con cisterna A2.I3
- Inodoro con cisterna A2.I4

· Aseo 3 (Módulo servidor Aulas 4 y 5).

- Lavabo A3.L1
- Lavabo A3.L2
- Lavabo A3.L3
- Inodoro con cisterna A3.I1
- Inodoro con cisterna A3.I2

- Inodoro con cisterna A3.I3
- Inodoro con cisterna A3.I4

· Aseo 4 (Módulo servidor Aula 6).

- Lavabo A4.L1
- Lavabo A4.L2
- Lavabo A4.L3
- Inodoro con cisterna A4.I1
- Inodoro con cisterna A4.I2

· Enfermería (Módulo servidor Recepción).

- Bañera E.B1

· Aseo 5 (Módulo servidor Recepción).

- Lavabo A5.L1
- Inodoro con cisterna A5.I1

· Aseo 6 (Módulo servidor Recepción).

- Lavabo A6.L1
- Inodoro con cisterna A6.I1

· Cocina auxiliar (Módulo servidor Recepción).

- Fregadero Ca.F1

· Aseo 7 (Módulo servidor Comedor).

- Lavabo A7.L1
- Lavabo A7.L2
- Lavabo A7.L3
- Inodoro con cisterna A7.I1
- Inodoro con cisterna A7.I2
- Inodoro con cisterna A7.I3
- Inodoro con cisterna A7.I4

- Vestuario 1 (Módulo servidor Comedor).
 - Lavabo V1.L1
 - Inodoro con cisterna V1.I1
 - Ducha V1.D1

- Vestuario 2 (Módulo servidor Comedor).
 - Lavabo V2.L1
 - Inodoro con cisterna V2.I1
 - Ducha V2.D1

- Cocina (Módulo servidor Comedor).
 - Fregadero 1 Co.F1
 - Fregadero 2 Co.F2
 - Fregadero 3 Co.F3
 - Lavavajillas 1 Co.L1
 - Lavavajillas 1 Co.L2
 - Caldera de cocina Co.C

- Sala de calderas.
 - Caldera calefacción y Agua Caliente Sanitaria.

En estos puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100kPa para grifos comunes.
- 150kPa para calentadores.

Asegurándose también que la presión no supera un valor de 500kPa en ningún punto de consumo.

1.4. Dimensionado.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

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

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo, indicados en el apartado anterior (1.3. Puntos de consumo).
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo, entre 0,50 y 3,50m/s, por realizar la instalación con tuberías PE-X.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

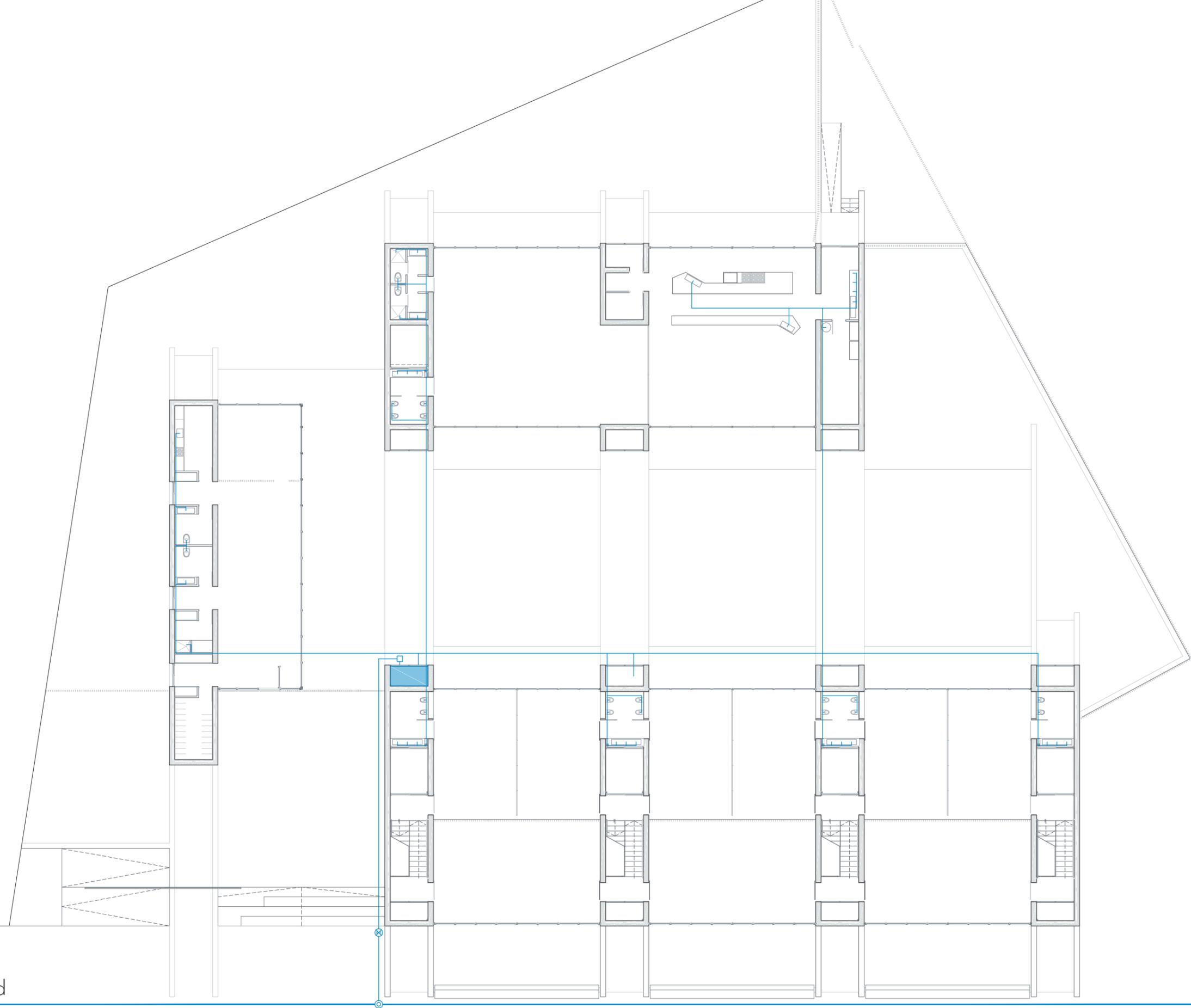
referencias

- ⊙ conexión a la red
- ⊗ llave de corte general
- cuarto de instalaciones hidráulicas
- conducto



tendido de la red

1/250 0 2,5 5 7,5 10 12,5



2. Red de agua caliente sanitaria

2.1. Instalación general

En las instalaciones de agua caliente sanitaria se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución. La temperatura los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

Se dispondrá una red de retorno ya que la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es mayor que 15m, valor límite según el DB-HS4, de manera que el agua en el interior del circuito se mantenga en el rango de temperaturas indicado anteriormente. Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.

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

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos han tomado las precauciones siguientes:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el RITE para las redes de calefacción.
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el RITE.

Además, las redes de tuberías, tanto de impulsión como de retorno, estarán debidamente aisladas, evitando las pérdidas en la medida de lo posible.

La instalación se realizará utilizando tuberías de polietileno reticulado (PE-X). Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

2.2. Elementos que componen la instalación

2.2.1. Producción

Las calderas se ubican en un cuarto especialmente habilitado para ese uso en el extremo del módulo servidor de las Aulas 2 y 3. El recinto cuenta con sumidero y los correspondientes desagües necesarios de cada circuito, caldera y válvulas de seguridad que precisa la caldera.

El recinto dispone de ventilación natural directa al exterior según normativa además de ventilación forzada según lo estipulado en el RITE, y las particiones (paredes, suelo, techo, etc.) del cuarto tiene la resistencia al fuego R90 según reglamentación específica DB-SI. Se sitúa a menos de 15 m de la salida principal del edificio, cumpliendo por tanto la distancia máxima que establece el DB-SI.

Las calderas instaladas son estancas y de cuatro estrellas, estas se encargarán de la producción tanto de agua caliente sanitaria como de la calefacción por suelo radiante. Los intercambiadores de ésta son externos y capaces de permitir la elevación de temperatura para el tratamiento antilegionela, así como todos los conductos y accesorios están aislados y se instalarán los elementos de medida siguientes, según la norma ITE O2.11.3. Instalaciones centralizadas de producción de agua caliente para usos sanitarios:

- Control y limitación de la temperatura del agua acumulada.
- Control de la temperatura del agua a la entrada de la red de distribución, cuando sea diferente de la de almacenamiento.
- Dispositivo que permita la interrupción del servicio desde el exterior de los locales.

2.3. Puntos de consumo

Todos los aparatos de descarga, como depósitos, grifos, calderas de agua caliente sanitaria y calefacción, y aparatos sanitarios dispondrán de una llave de corte individual. Los puntos de consumo son los siguientes:

Enfermería (Módulo servidor Recepción).

- Bañera E.B1

Cocina auxiliar (Módulo servidor Recepción).

- Fregadero Ca.F1

Vestuario 1 (Módulo servidor Comedor).

- Ducha V1.D1

Vestuario 2 (Módulo servidor Comedor).

- Ducha V2.D1

Cocina (Módulo servidor Comedor).

- Fregadero 1 Co.F1

2.4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Por ser un edificio de nueva construcción, la sección de ahorro de energético del Código Técnico de la Edificación. Según el apartado 2.2 del DB-HE 4, y atendiendo a la tabla 2.1, y teniendo en cuenta los siguientes supuestos:

- Zona climática para Valencia: B3

· Consumo de agua caliente sanitaria: según la tabla 4.1, considerando al edificio como “escuela con ducha”, con una demanda de 21 litros por persona y día, y suponiendo una ocupación de 20 alumnos y un profesor por aula, más 5 usuarios como personal de servicio, obtenemos una ocupación de 131 usuarios, y por tanto un consumo aproximado de 2751 litros/día, es decir, un valor de entre 50 y 50.000litros/día para entrar en tablas.

Se obtiene de esta manera, una contribución media del 40%. Debido a la gran superficie de cubierta disponible, se presupone un aporte superior al necesario.

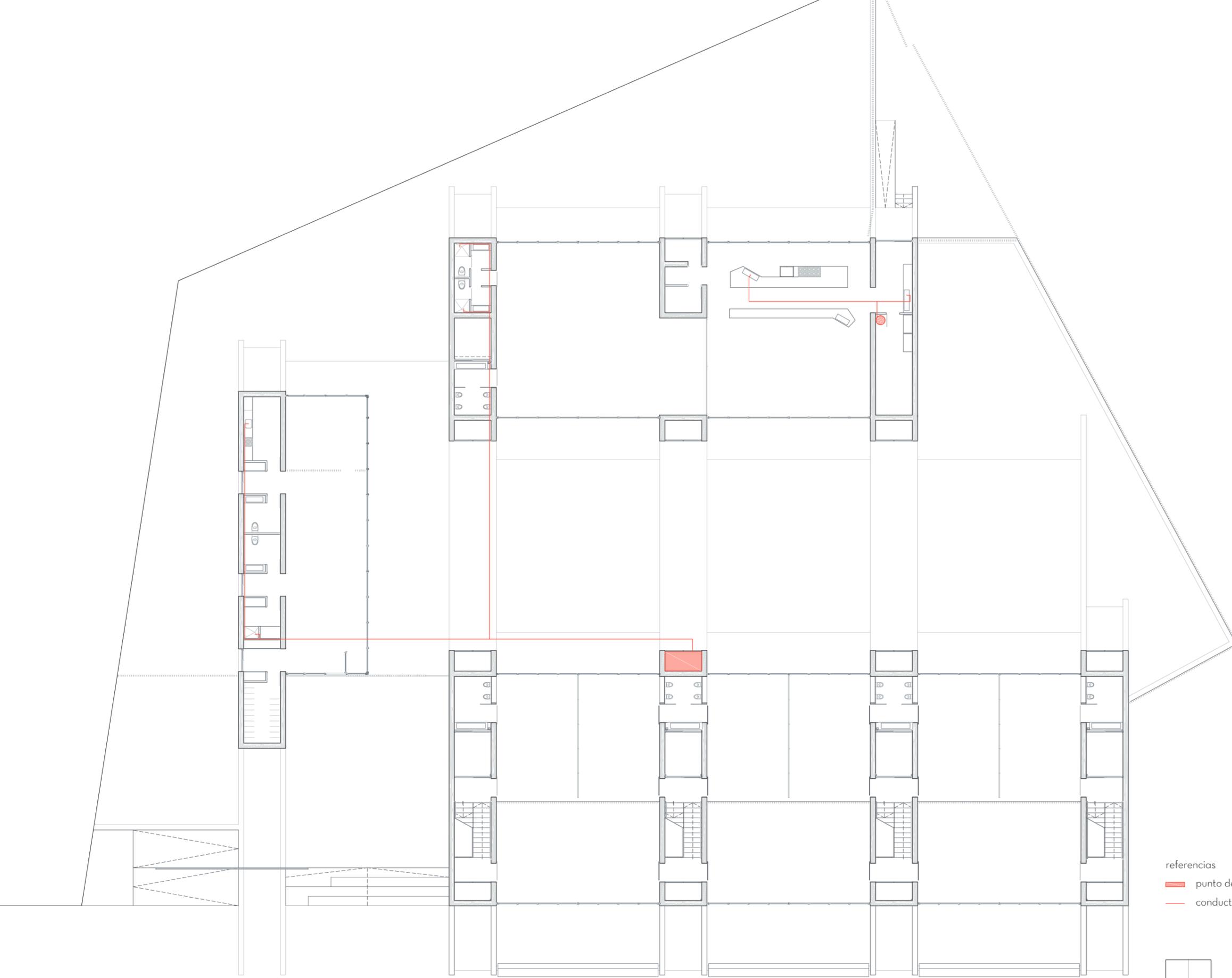
2.5. Dimensionado.

2.5.1. Impulsión.

El dimensionado de las redes de impulsión de agua caliente sanitaria se realizará de forma análoga al dimensionado para agua fría, detallado en el apartado 1.4.

2.5.2. Retorno.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso. En cualquier caso no se recircularán menos de 250l/h en cada derivación, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.



- referencias
-  punto de producción
 -  conducto

 tendido de la red

1/250 0 2.5 5 7.5 10 12.5

3. Red de gas canalizado.

3.1. Instalación general.

La recepción de combustible será a base de gas canalizado suministrado a Media Presión B hasta el Armario A50 con caudal nominal de $50\text{m}^3(\text{n})/\text{h}$ del que luego se harán 2 derivaciones independientes, según las Instrucciones para centros docentes del CIEGSA, cada uno con su propio contador, diferenciando:

- Punto de Producción de agua caliente sanitaria/Calefacción.
- Puntos de Consumo para preparación de alimentos.

Se utilizarán diferentes materiales para cada tramo de la instalación, entre los que diferenciaremos:

- Red enterrada (entre la acometida hasta la llave de edificio) se utilizará conductos de polietileno (PE) tipo SDR 11.
- Red vista sanitaria se utilizarán conductos de cobre (Cu)

Se deberá asegurar que toda la red de gas tiene una presión mínima de 19mbar en todos los puntos de consumo.

3.2. Elementos que componen la instalación.

La instalación se realizará mediante un colector a la entrada del armario situado en uno de los módulos servidores del comedor, desde el que discurrirán los ramales a cada uno de los aparatos receptores.

3.2.1. Instalación de cocina.

Se justificará el volumen mínimo del recinto en función de la potencia de los aparatos receptores, según la UNE 60670-6:2005. El ventilador de la campana extractora irá controlado por una electroválvula, la cual cortará el suministro de gas a la cocina en el momento que el extractor se detenga.

3.2.2. Instalación de sala de calderas.

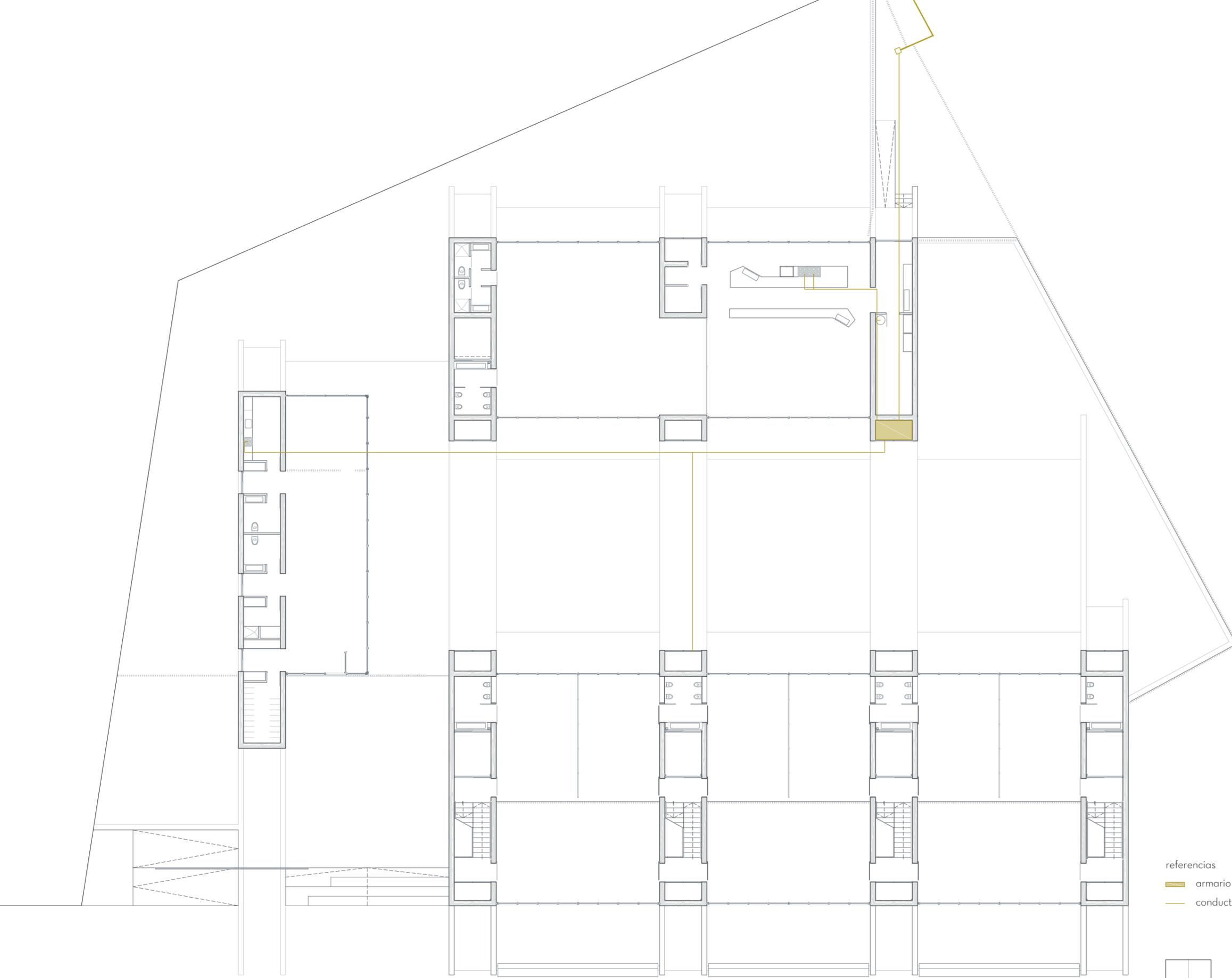
Se instalarán un mínimo de dos detectores de gas y se asegurará la ventilación del recinto según la normativa, tal y como queda especificado en el apartado correspondiente de producción de agua caliente sanitaria.

La sala de calderas contará con un sistema de corte de suministro de gas que consiste en una válvula de corte automática del tipo todo-nada instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas, esta será de tipo cerrada, cortará el paso de gas en caso de fallo del suministro de su energía de accionamiento. En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas será siempre manual.

3.3. Punto de consumo.

Todos los aparatos que consuman gas dispondrán una llave de corte individual, además de un conducto de retorno. Los puntos de consumo son los siguientes:

- Cocina.
 - Fogones Co.F1
 - Caldera de cocina Co.C
- Sala de calderas.
 - Caldera calefacción y Agua Caliente Sanitaria.



- referencias
- armario y contador
 - conducto

tendido de la red

1/250 0 2.5 5 7.5 10 12.5

4. Red de saneamiento.

4.1. Instalación general.

La instalación de evacuación de aguas será separativa (saneamiento y pluviales), por tratarse de un centro urbano con ambas redes disponibles. Por ese motivo, se desarrollarán ambas redes en secciones independientes, aunque para su trazado se ha tenido en cuenta la existencia de ambas redes al mismo tiempo para evitar interferencias e incompatibilidades.

Para el diseño de la instalación, se ha buscado simplicidad en el trazado. Los colectores del edificio desaguarán por gravedad hasta llegar a la arqueta general, que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público.

Se ha trazado la instalación a través de los corredores de acceso a los pabellones para permitir el registro de las arquetas y la posible reparación de la instalación de una manera sencilla y sin interrupciones en el uso normal del edificio.

Se dispondrá un pozo general de registro en el arranque del último tramo anterior a la acometida.

4.2. Elementos que componen la instalación.

4.2.1. Cierres hidráulicos.

Los cierres hidráulicos serán sifones individuales en cada aparato, o botes sifónicos cuando sirvan a varios, así como arquetas sifónicas en los encuentros de los conductos enterrados. Tendrán las siguientes características:

- Serán autolimpiables, de forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.

- Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.

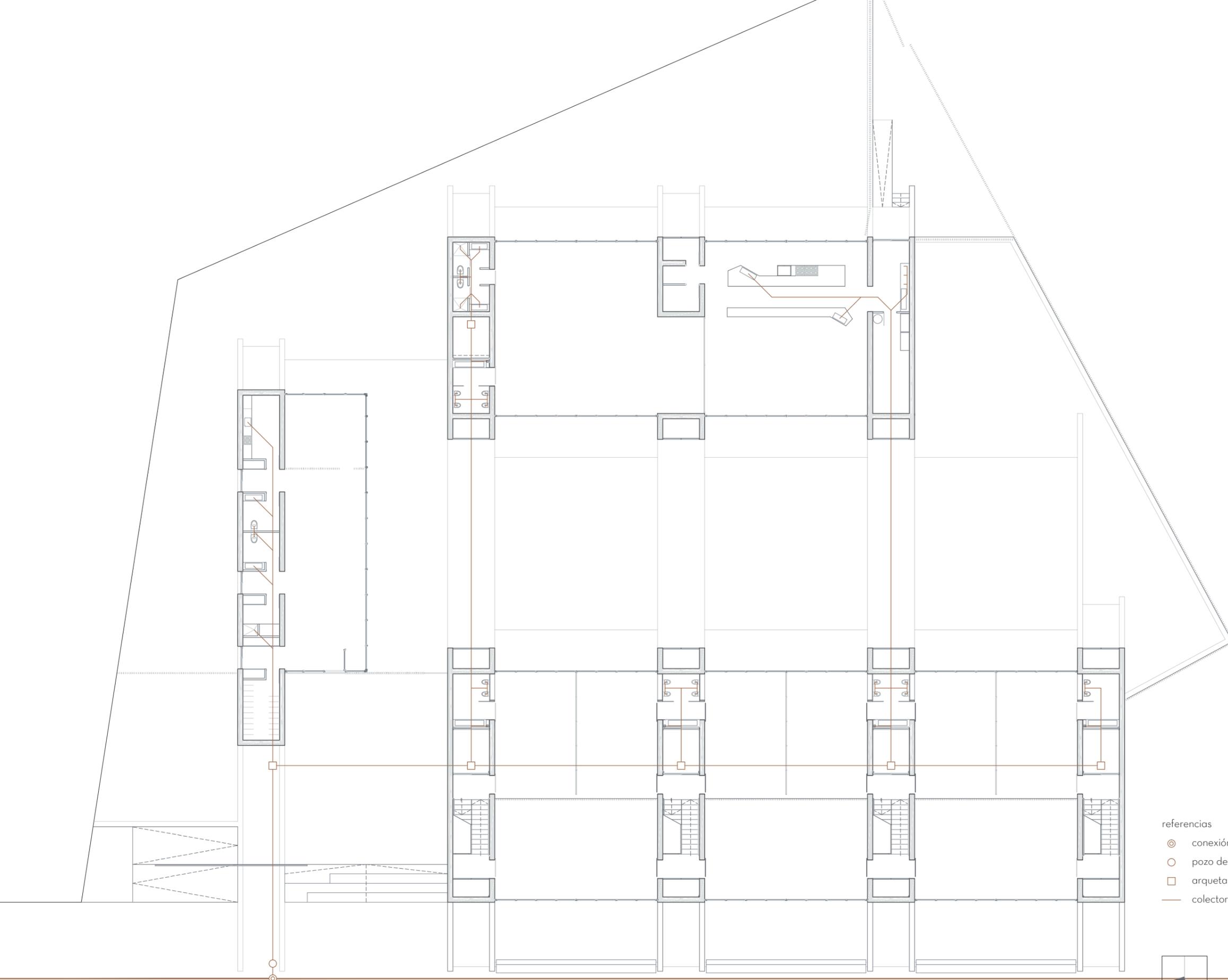
- Serán fácilmente registrables y manipulables

4.2.2. Colectores.

Los colectores se dispondrán enterrados, en el exterior de la construcción, tendrán una pendiente del 2% y resistirán el paso de líquidos de agresividad media.

4.2.3. Válvula antirretorno de seguridad.

Se instalarán válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.



- referencias
- ⊙ conexión a la red
 - pozo de registro
 - arqueta
 - colector

tendido de la red

1/250

5. Red de evacuación de aguas pluviales.

5.1. Instalación general.

Para el diseño de la instalación, se ha buscado que el trazado fuese lo más sencillo posible, para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando cambios bruscos de dirección.

Se ha tenido en cuenta que canalones y bajantes puedan verse obstruidos en alguno de sus puntos, asegurándose que el agua tiene un recorrido alternativo sin riesgo alguno de filtraciones en el edificio.

La recogida de aguas pluviales se realizará de formas diferentes en cada nivel de cubierta. Las pendientes de las cubiertas de los módulos servidores, conducirán hacia gárgolas laterales que depositarán el agua de lluvia en el nivel contiguo inferior: las cubiertas quebradas. En este caso, los faldones llevarán el líquido a los canalones situados en las limahoyas, y éstas en dirección al módulo servidor, donde se sitúan las bajantes que conectan con el colector subterráneo. La terraza, contará con un sumidero lineal en cada puerta de acceso, al que desaguan las pendientes ocultas bajo el pavimento elevado.

Todas las zonas pavimentadas dispondrán, para recogida de aguas, imbornales con arquetas areneras registrables, conectadas a la red de saneamiento, siempre previo sifón anterior a zona de red con aguas negras.

La parcela dispondrá de la pendiente adecuada para que las aguas tengan salida natural a la vía pública.

5.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

5.2.1. Intensidad pluviométrica y factor de corrección.

A partir de la tabla 81 del anexo del DB-HS obtenemos la intensidad pluviométrica, i , a la que tendremos que hacer referencia a lo largo de este cálculo. Una vez obtenido ese valor, obtendremos un factor de corrección, f , que aplicaremos a las superficies del proyecto para poder utilizar las tablas de referencia, elaboradas para una intensidad pluviométrica de 100mm/h.

Vemos que Valencia se encuentra en la zona B y en la isoyeta 60, por lo que le corresponde una intensidad pluviométrica de 135mm/h.

$$i = 135 \text{ mm/h}$$

$$f = i/100 = 135/100 = 1,35$$

5.2.2 Número mínimo de sumideros.

Atendiendo a los valores de la tabla 4.6. del DB-HS, y aplicando el factor de corrección f obtenemos:

· Módulo servidor Recepción.

$$S_{MR} = 74,66\text{m}^2$$

$$S_{MR}' = 1,35 \times 74,66 = 100,79\text{m}^2$$

$$100\text{m}^2 < S_{MR}' < 200\text{m}^2, \text{ por tanto, } 3 \text{ sumideros.}$$

· Pabellón Recepción.

$$S_{PR} = 218,09\text{m}^2$$

$$S_{PR}' = 1,35 \times 218,09 = 295,77\text{m}^2$$

$$200\text{m}^2 < S_{PR}' < 500\text{m}^2, \text{ por tanto, } 4 \text{ sumideros.}$$

· Módulo servidor Aulas.

$$S_{MA} = 53,41\text{m}^2$$

$$S_{MA}' = 1,35 \times 53,41 = 72,10\text{m}^2$$

$$S_{MA}' < 100\text{m}^2, \text{ por tanto, } 2 \text{ sumideros.}$$

· Pabellón Aulas.

$$S_{PA} = 107,42\text{m}^2$$

$$S_{PA}' = 1,35 \times 74,66 = 100,79\text{m}^2$$

$$200\text{m}^2 < S_{PA}' < 500\text{m}^2, \text{ por tanto, } 3 \text{ sumideros.}$$

· Terraza Aulas.

$$S_{TA} = 73,98\text{m}^2$$

$$S_{TA}' = 1,35 \times 73,98 = 99,87\text{m}^2$$

$$S_{TA}' < 100\text{m}^2, \text{ por tanto, } 2 \text{ sumideros.}$$

· Módulo servidor Comedor.

$$S_{MC} = 42,53\text{m}^2$$

$$S_{MC}' = 1,35 \times 42,53 = 57,42\text{m}^2$$

$$S_{MC}' < 100\text{m}^2, \text{ por tanto, } 2 \text{ sumideros.}$$

· Pabellón Comedor.

$$S_{PR} = 144,31\text{m}^2$$

$$S_{PR}' = 1,35 \times 144,31 = 194,82\text{m}^2$$

$$100\text{m}^2 < S_{PR}' < 200\text{m}^2, \text{ por tanto, } 3 \text{ sumideros.}$$

Por la tipología de cubierta quebrada de los pabellones, se colocarán 2 sumideros, uno al final de cada extremo del canalón al que concurran 2 faldones de cubierta.

5.2.3. Cálculo de canalones.

Sólo disponemos de canalones en las cubiertas de los pabellones. En el resto de cubiertas, no es necesario. Para dimensionar el canalón tomaré como referencia más desfavorable uno de los tramos de cubierta del pabellón de aulas, al que llega el agua de lluvia de la cubierta del módulo servidor por medio de una gárgola.

Entonces, sumando ambas superficies servidas, tendríamos:

· Módulo servidor Aulas (Parcial).

$$S_{MA} = 27,58\text{m}^2$$

$$S_{MA}' = 1,35 \times 27,58 = 37,23\text{m}^2$$

· Pabellón Aulas (Parcial).

$$S_{PA} = 41,77\text{m}^2$$

$$S_{PA}' = 1,35 \times 41,77 = 56,39\text{m}^2$$

Cada pabellón desagua a partes iguales hacia ambos módulos servidores, por lo cual, en este caso sólo se utiliza la semisuma de las superficies equivalentes de cubierta para el dimensionado.

$$(37,23 + 56,39) / 2 = 46,81\text{m}^2$$

El canalón tendrá una longitud de 5,43m, por lo cual, con una pendiente del 0,5%, la pendiente estaría su punto más alto a 27mm sobre su arranque. Según la superficie y la pendiente elegida, en la tabla 4.7 del DB-HS, el diámetro nominal del canalón es de 100mm.

Entrando en tablas obtenemos:

$$\varnothing = 125\text{mm}$$

$$A = \cdot x (\varnothing / 2)^2 = 12271,85\text{mm}^2$$

Al usar una sección rectangular, se debe mayorar el área en un 10%.

$$A' = 12271,85 \times 1,1 = 13499,03\text{mm}^2$$

El canalón dispuesto en la cubierta tiene una sección (en su parte más alta, la más desfavorable) de $13842,42\text{mm}^2$, por lo que cumple la restricción de la normativa.

5.2.4. Cálculo de bajantes.

Continuando con el ejemplo de cálculo de los módulos y pabellones de aula, para el caso de las bajantes, tomaremos las cubiertas no consideradas en el apartado anterior, ya que es más restrictiva que en el cálculo del canalón, por reunir el agua de lluvia de 4 faldones de cubierta además de la aportada por la gárgola del módulo servidor.

· Módulo servidor Aulas (Parcial).

$$S_{MA} = 17,64\text{m}^2$$
$$S_{MA}' = 1,35 \times 17,64 = 23,82\text{m}^2$$

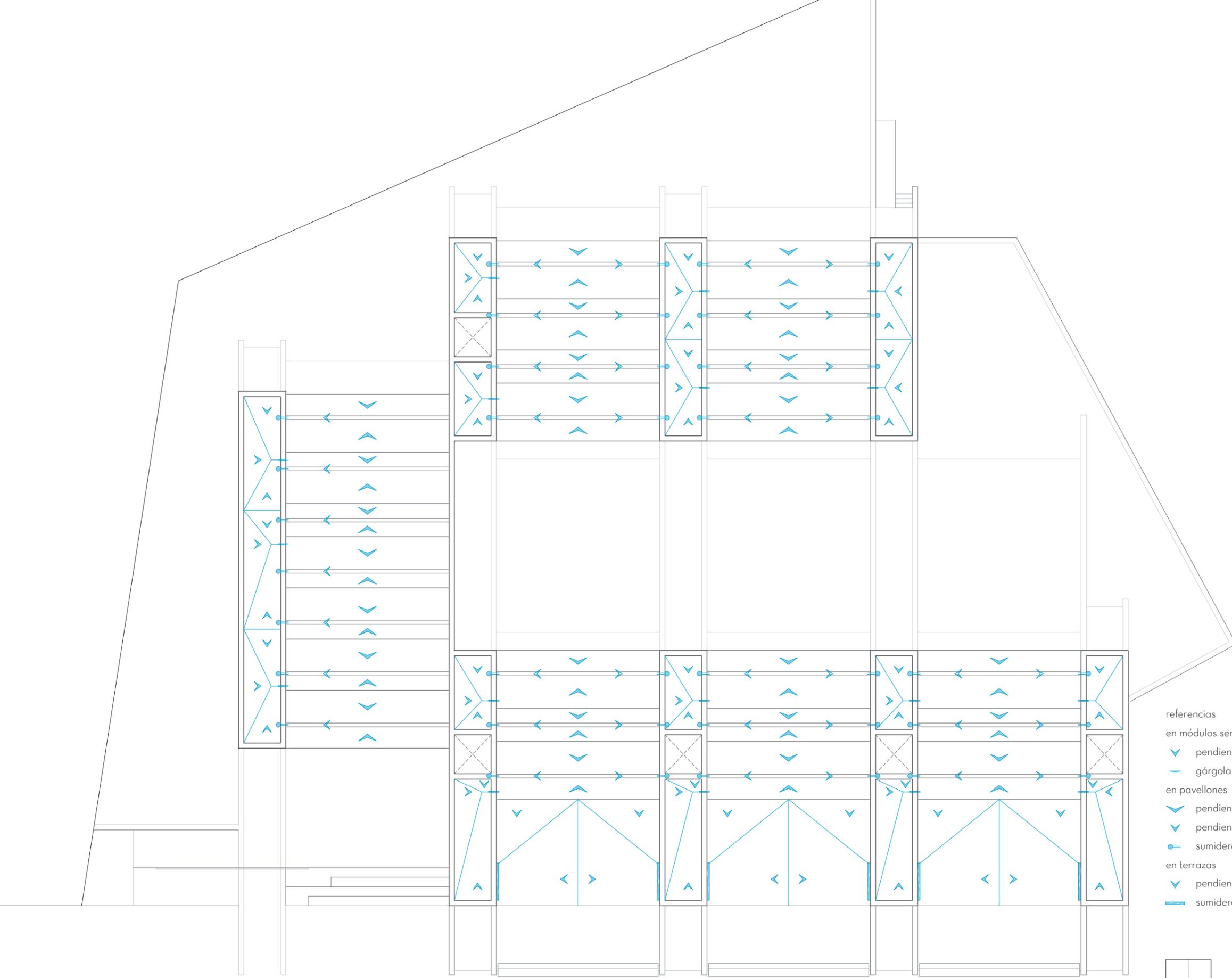
· Pabellón Aulas (Parcial).

$$S_{PA} = 65,64\text{m}^2$$
$$S_{PA}' = 1,35 \times 65,64 = 88,61\text{m}^2$$

Cada pabellón desagua a partes iguales hacia ambos módulos servidores, por lo cual, en este caso sólo se utiliza la semisuma de las superficies equivalentes de cubierta para el dimensionado.

$$(23,82 + 88,61) / 2 = 56,22\text{m}^2$$

Según la tabla 4.8, para superficies en proyección horizontal servidas, de hasta 65m^2 , el diámetro nominal de la bajante será de 50mm.



- referencias
- en módulos servidores
 - ▼ pendiente cubierta
 - gárgola
 - en pavellones
 - ▼ pendiente faldón
 - ▼ pendiente canalón
 - sumidero
 - en terrazas
 - ▼ pendiente cubierta
 - sumidero lineal

trazado de la red
 1/250 0 2.5 5 7.5 10 12.5

6. Instalación de calefacción.

6.1. Instalación general.

Se ha optado por la elección del suelo radiante con un sistema de calefacción del agua centralizado por los siguientes motivos:

- Contacto del niño con el suelo: debido a que el usuario principal está en casi constante contacto con el suelo, se ha optado por este sistema al mantener el suelo de los espacios donde se encuentra el niño a una temperatura agradable, asegurando el confort del mismo.
- Gradiente térmico: el sistema permite que las zonas bajas del edificio estén más calientes que las zonas más altas. Esto evita pérdidas por la cubierta, y supone un importante ahorro energético al no tener que calefactar el volumen íntegro del edificio a la temperatura de confort. Además, la diferencia de temperatura entre los pies y la cabeza del usuario permite asegurar la sensación de estar en un espacio calefactado, sin los efectos secundarios de adormecimiento y falta de concentración que se puede producir con otros sistemas.
- Eficiencia: al trabajar a una temperatura inferior a otros sistemas (40/50°C frente a 70/80°C de la calefacción por radiadores, por ejemplo) permite que las calderas funcionen de manera más eficiente, y las pérdidas se minimicen.
- Seguridad: al no disponer de ningún elemento al alcance del usuario trabajando a alta temperatura, no hay posibilidad de quemaduras.

La producción del calor del sistema se produce en el cuarto de calderas, que también se encarga de producir el agua caliente sanitaria para todo el edificio. Desde allí se distribuye, aislada, por debajo del corredor de acceso a las aulas, desde donde se bifurca a los diferentes circuitos que calientan cada espacio. Estos circuitos trabajan a temperaturas similares, y pueden

ser activados de forma simultánea o no, permitiendo que sólo se aclimaten aquellos espacios que van a ser utilizados.

6.2. Elementos que componen el sistema

6.2.1. Circuitos

Se conduce el agua de la instalación a los diferentes espacios por medio de conductos de polietileno reticulado de alta densidad (PE-R) de Ø 16mm. Discurrirán por debajo del pavimento, por encima de una lámina impermeable PVC y tetones sujetatubos de poliestireno expandido diseñados para la instalación de los conductos, hasta los diferentes espacios calefactados. Estos a su vez estarán cubiertos por una capa de mortero, que acumulará el calor y lo radiará al interior de los espacios.

6.2.2. Producción

El sistema de calefacción comparte el equipo de producción de calor con el sistema de agua caliente sanitaria (captadores solares complementados por gas natural). Por lo tanto, las características de las calderas serán las especificadas en el apartado correspondiente (2.2.1. Producción).

El trazado se hará cumpliendo el RITE en su apartado IT 1.3.4.2.2, por lo que a alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujos del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública. Antes del desconector se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos. Además se instalará una válvula automática de alivio en el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación.

6.3. Puntos de consumo

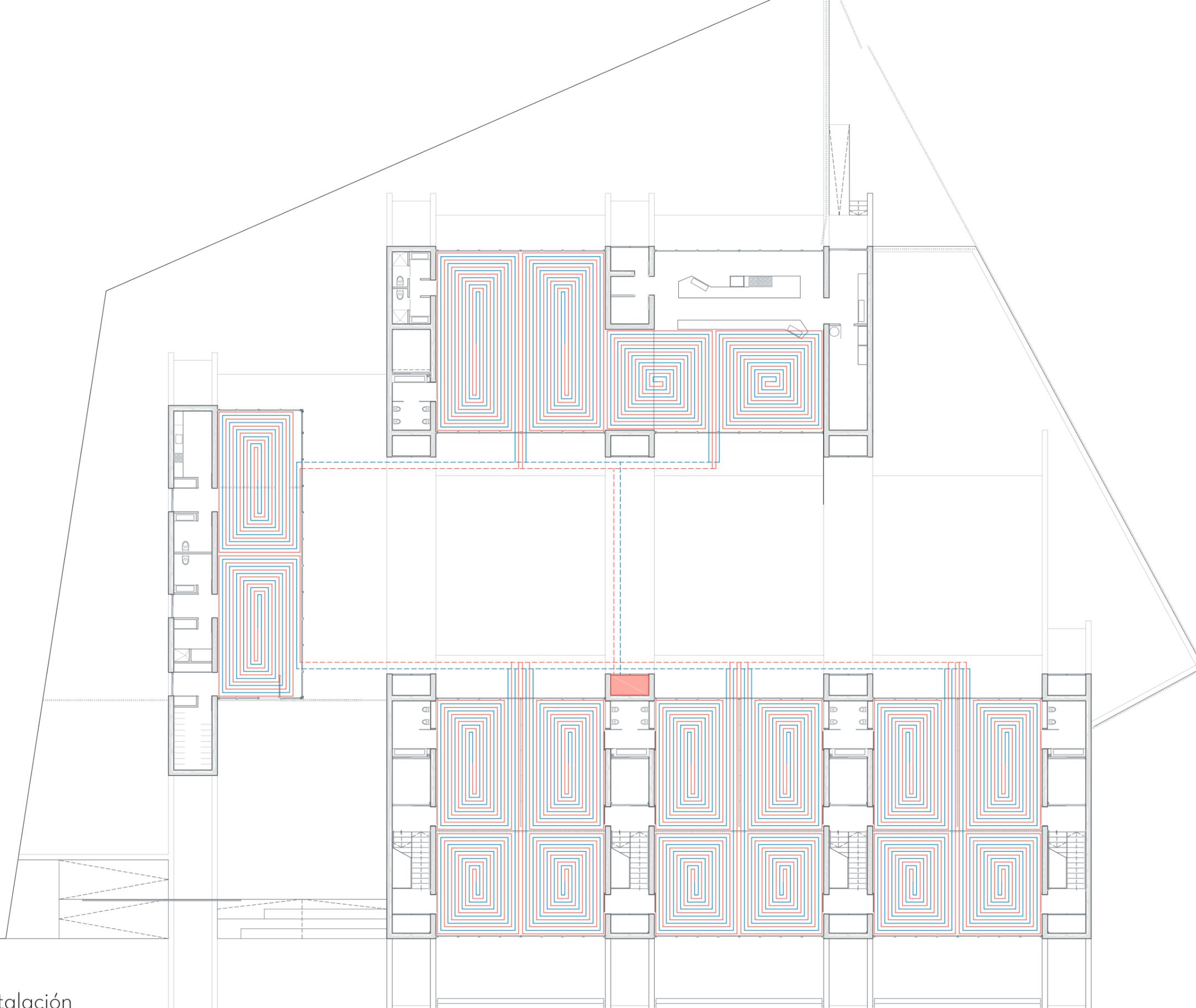
Los espacios que disponen de circuito de suelo radiante independiente son los siguientes:

- Pabellón Recepción.
- Pabellón Comedor.
- Pabellón Aula 1.
- Pabellón Aula 2.
- Pabellón Aula 3.
- Pabellón Aula 4.
- Pabellón Aula 5.
- Pabellón Aula 6.
- Sala de psicomotricidad Aulas 1 y 2.
- Sala de psicomotricidad Aulas 3 y 4.
- Sala de psicomotricidad Aulas 5 y 6.

Por norma general, todos los espacios incluidos en los módulos servidores, así como la cocina, no disponen de suelo radiante.

- referencias
- punto de producción
 - - - colector ida
 - conducto ida
 - - - colector retorno
 - conducto retorno

tendido de la instalación
1/250 0 2,5 5 7,5 10 12,5



7. Instalación de ventilación y aire acondicionado.

7.1. Instalación general.

El edificio ha sido proyectado de manera que tenga un buen comportamiento a nivel de acondicionamiento térmico y ventilación, asegurando la existencia de ventilaciones cruzadas en todos los espacios de permanencia. Los patios ubicados en diferentes situaciones (deprimido, elevado, ajardinado), aseguran que siempre habrá un gradiente térmico de manera que el aire se movilice de una fachada a otra. Además, se ha tenido en cuenta la orientación del edificio para que las aulas tengan las mejores condiciones, de manera que reciban el máximo de luz posible durante la mañana, cuando la temperatura es relativamente baja incluso en verano, y protegiéndose de las horas de mayor intensidad. El edificio se cierra a la orientación Sur para evitar el sol directo, resguardando la fachada de los pabellones con los módulos servidores, pero para asegurar la correcta iluminación, la cubierta se quiebra y se abre permitiendo que entre luz indirecta. También cabe destacar que el método constructivo (muros de hormigón de gran espesor) asegura una gran inercia térmica en el edificio, con lo que una vez alcanzada la temperatura de confort, es muy sencillo y eficiente mantenerla.

Para la producción de aire frío se ha optado por un sistema de ventiloconvectores o FCU (Fan Coil Unit), que toma aire del exterior en el caso de las aulas, a través del patio del módulo servidor, y lo enfría introduciéndolo en las mismas, de forma que se aseguran unas condiciones higiénicas de renovación del aire muy recomendables para este tipo de espacios, y que produce la sobrepresión exigida.

La renovación de aire se realizara atendiendo a las condiciones fijadas en el RITE, aportando a cada una de las dependencias el volumen de aire necesario para garantizar el número de renovaciones reglamentado.

El edificio deberá mantenerse en sobrepresión, el caudal de aire primario de renovación introducido será mayor que el caudal de aire extraído de ventilación, aunque se supere los índices establecidos por la normativa.

7.2. Elementos que componen la instalación.

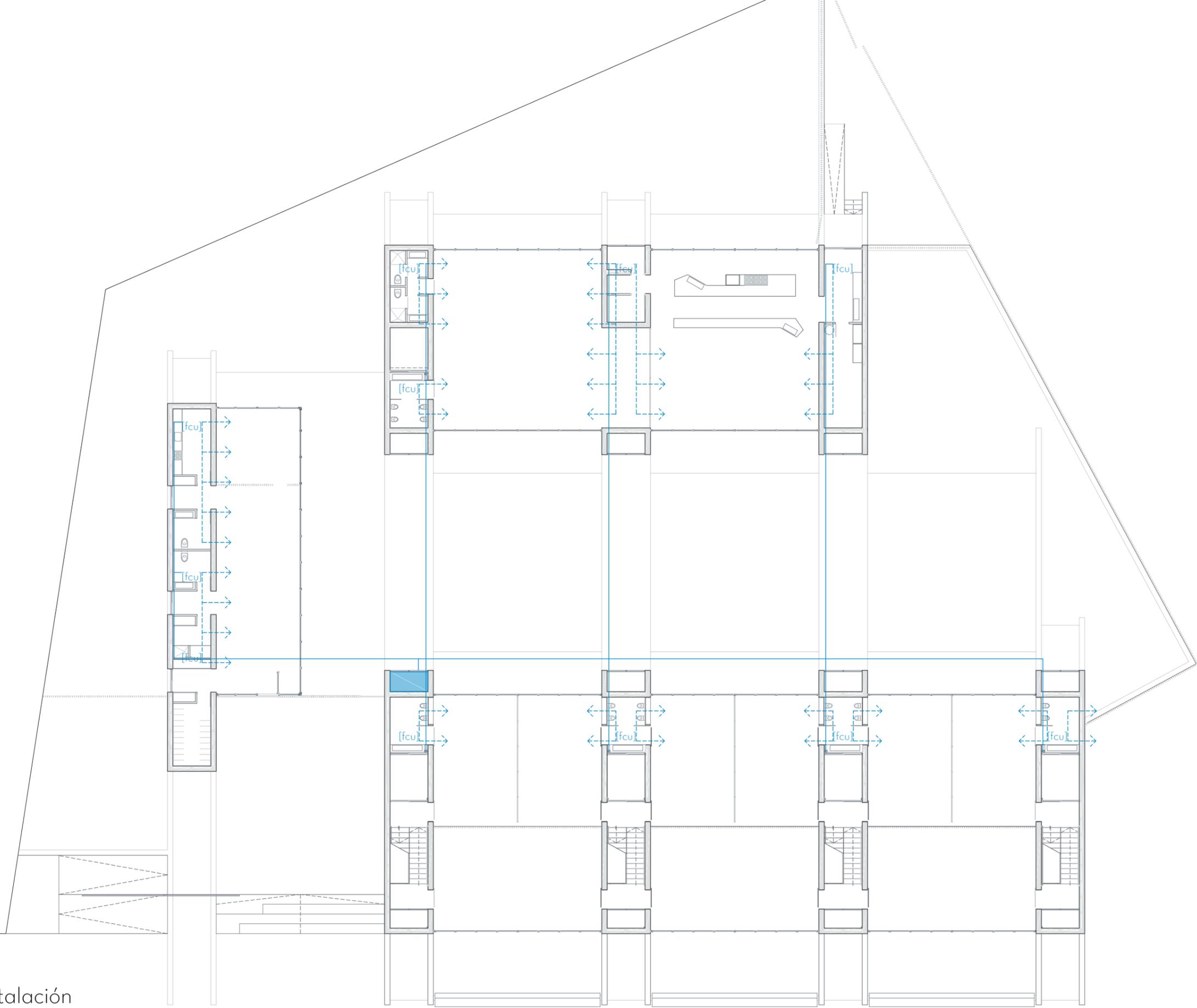
7.2.1. Unidades climatizadoras.

Tal y como se ha especificado anteriormente, las unidades climatizadoras instaladas serán ventiloconvectores, alimentadas por electricidad y agua fría. Las unidades climatizadoras estarán integradas en el falso techo sobre los módulos servidores. La impulsión del aire se realizará mediante difusores rotacionales a través de rejillas de aluminio anodizado con lamas regulables, tal como aconseja el documento del CIEGSA. El retorno de aire se realizará a través de rejillas de lamas fijas de aluminio anodizado.

El sistema irá equipado de aparatos de control que permitan la regulación de todas y cada una de las variables indicadas en el RITE O2.11.2.3. Los tipos de control de cada espacio serán los siguientes, tal y como se especifica en la instrucción del CIEGSA:

- Pabellones de Aulas: control horario.
- Pabellón de Recepción: detector de presencia.
- Pabellón de Comedor: control horario.

Estas unidades, además, podrán funcionar de manera que simplemente muevan el aire sin modificar su temperatura, de manera que puedan realizar una ventilación forzada de estos espacios, pese a que la ventilación natural queda asegurada en todos los espacios.



referencias

- cuarto de instalaciones hidráulicas
- conducto
- [fcu] ventiloconvector sobre falso techo
- impulsión de aire refrigerado



tendido de la instalación

1/250 0 2,5 5 7,5 10 12,5

8. Instalación de luminotecnia y electrotecnia.

8.1. Instalación general.

Los tendidos horizontales discurrirán por canalizaciones aisladas dentro de la solera ventilada con registros para mantenimiento de la instalación. El trazado seguirá las pasarelas de acceso a las aulas y las de paso perpendicular a los pabellones. Una vez dentro de cada pabellón, en los tendidos verticales, la instalación se hará vista una instalación vista, tal y como aconseja el CIEGSA, en sus derivaciones a los diferentes espacios, discurriendo junto al muro, lo más cerca posible al plano de cubierta.

8.1.1. Potencia.

Para determinar la potencia instalada o prevista se considerará las Instrucciones para centros docentes de CIEGSA que prevén para los centros de infantil y primaria 3kW por unidad docente. En éste caso son 6 unidades docentes por lo que la potencia instalada será de 18kW.

Las líneas distribuidoras a cuadros secundarios, terciarios y exteriores, se realizarán con conductores de aislamiento 0.6 / 1kV.

8.1.2. Nivel de iluminación.

Tal como se indica en el documento del CIEGSA los valores mínimos de iluminación serán los siguientes:

- Pabellones de Aulas y Salas de Psicomotricidad.
400lux
- Pabellón de Recepción.
500lux

- Recintos de instalaciones.
150lux

Además se cumplirán los requisitos para los siguientes espacios según UNE-EN 12464-1:

- Pabellón de Comedor.
200lux
- Cocina.
500lux

8.2. Elementos que componen la instalación.

8.2.1 Grupo electrógeno.

Los centros de infantil y primaria que no dispongan de grupo de incendios quedan exentos de la instalación de un grupo electrógeno. Por lo tanto, como se especifica en el apartado correspondiente a incendios, no es necesario instalar un grupo de incendios, y por tanto tampoco se instalará un grupo electrógeno.

8.2.2. Instalación eléctrica de aulas.

Se proyectará un circuito de tomas de corriente cada dos aulas en general considerando 300W. Se instalarán diferenciales de 40A bipolares para dos magnetotérmicos de 16A. Las líneas de alumbrado de vías de evacuación serán líneas distribuidores generales.

8.2.3. Alumbrado interior y exterior.

Por norma general, los aparatos de iluminación en los pabellones se colocarán en el canto inferior del lucernario, para distribuir la luz de manera uniforme y evitar que la luminaria se caliente por la radiación solar indirecta.

8.2.3.1. Pabellones de Aulas, Recepción y Comedor y Salas de Psicomotricidad.

Se realizarán con luminarias fluorescentes de 2x36w con difusor y reflector, todas ellas instaladas con balasto electrónico (regulables, cuando por Código Técnico proceda instalar detectores de flujo) y precaldeo. La iluminación en cada aula dispondrá de dos encendidos. Se instalará alumbrado de pizarras, mediante regleta de 1x36w con reflector asimétrico, situando dos de estas piezas en pared.

Los pabellones de Recepción y Comedor tendrán, en general, carácter de recinto de Pública Concurrencia, por lo que se alumbrarán con 3 circuitos. En el caso del Comedor, el accionamiento será por mecanismo controlado por horarios.

8.2.3.2. Módulos servidores.

El alumbrado se resolverá con luminarias estancas fluorescentes (con balasto electrónico con precaldeo) dispuestas en techo y no se dispondrá de interruptores de encendido. Su accionamiento se realizará tanto de forma automática, por detectores de presencia, como centralizada automática, por activación desde el cuadro de mandos de conserjería mediante telerruptores.

8.2.3.3 Alumbrado de emergencia.

Los equipos autónomos para el alumbrado de emergencia irán dispuestos del dispositivo de telemando, colocado en el cuadro de mandos de conserjería. Cada luminaria de emergencia colgará del mismo circuito de alumbrado. Se deberá alcanzar 1lux desde el origen de evacuación. Además se instalará una luz de emergencia a una distancia inferior de dos metros de los cuadros eléctricos y equipos de extinción.

8.2.4. Puesta a tierra.

Se realizará mediante conductor desnudo, arquetas y picas unidas mediante soldadura aluminotérmica. Se deberán instalar seccionadores de tierras para medida en un lugar accesible asegurando siempre la continuidad eléctrica.

8.2.5. Instalación anti-intrusión.

Se diseñará la instalación anti-intrusión y antirrobo, con los siguientes elementos:

- Central de control de alarma.
- Detectores de infrarrojos.
- Sirena exterior con batería de alimentación, sirenas de interior, cableado (apantallado) y expansores.
- Se deberán instalar detectores de presencia en todos los espacios principales del edificio, tanto en las Salas de Psicomotricidad (con acceso desde el exterior) como en el resto de Pabellones.

8.2.6. Instalación de televisión.

Se dispondrán puntos de toma de televisión en todos los pabellones de Aulas (y sus respectivas salas de psicomotricidad), de Recepción (para la zona de reuniones) y de Comedor.

8.2.7. Instalación de telefonía y datos.

Se dispondrán puntos de telefonía y datos en todos los pabellones de Aulas (y sus respectivas salas de psicomotricidad), de Recepción (para la zona de reuniones) y de Comedor (para la cocina).

8.2.8. Instalación de videoportero.

Si bien el control del acceso principal es directo desde la zona destinada a conserjería, se deben controlar todos los accesos al recinto escolar también desde el despacho de administración. Al existir un acceso de servicio independiente para la zona de cocina, se instalará un videoportero independiente. En todos los casos se instalarán placas exteriores antivandálicas.

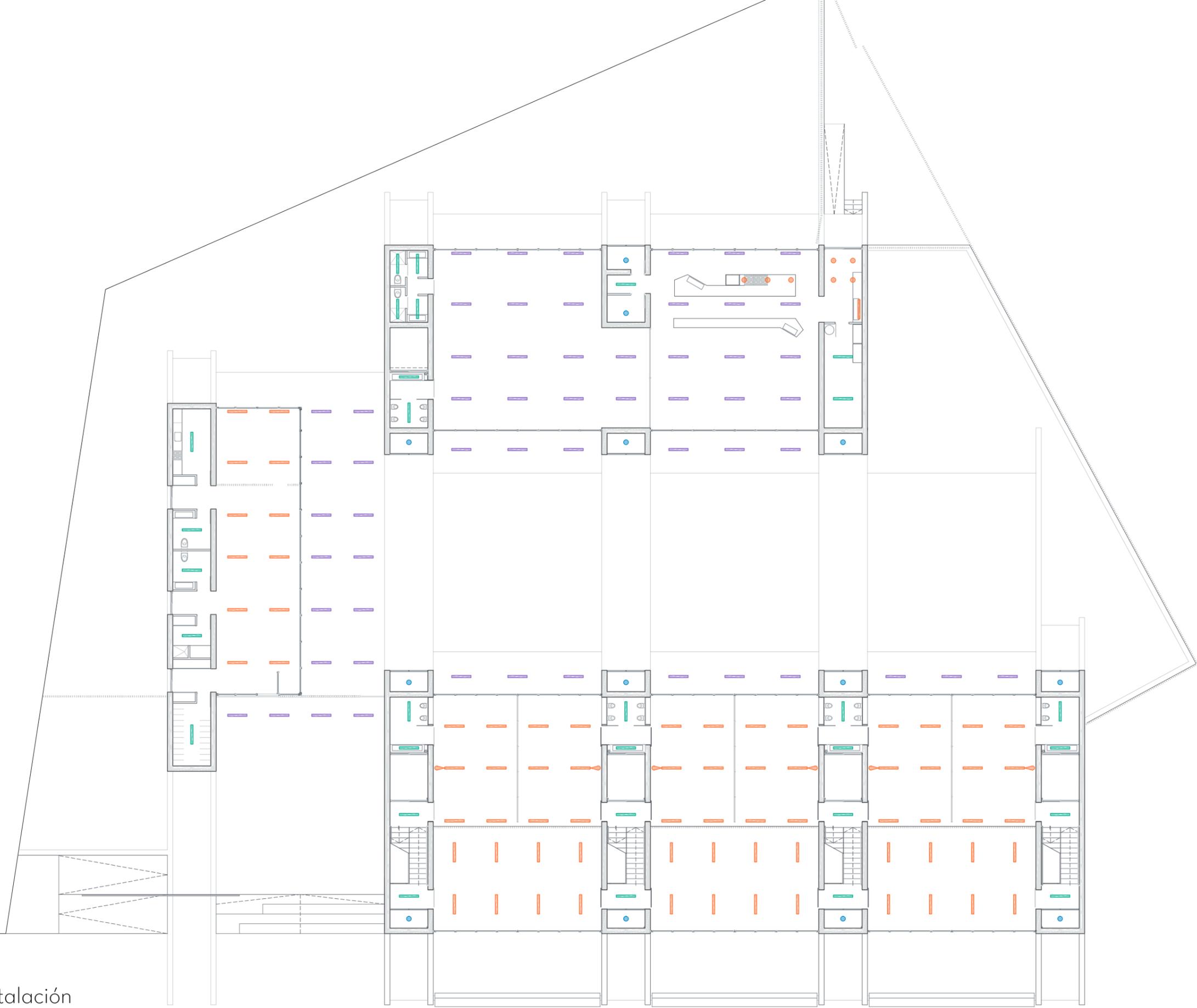
referencias

- luminarias fluorescentes
- luminarias downlights
- ▶ luminarias reflectores
- iluminación de accionamiento manual
- iluminación de accionamiento automático
- iluminación de accionamiento horario
- iluminación en recintos de instalaciones



tendido de la instalación

1/250 0 2,5 5 7,5 10 12,5



RUZAFIA DE INFANCIA

proyecto final de carrera | taller 5 | manuel diaz

MEMORIA DE INCENDIO

MEMORIA DE INCENDIO

Para la protección en caso de incendio, se vigilará el cumplimiento de los requisitos dictados en la normativa vigente. Serán de aplicación las siguientes instrucciones con sus respectivos documentos:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la LOE.
- Instrucciones para el Proyecto y Construcción de Centros Docentes (ICD), dictada por CIEGSA (Construcciones e Infraestructuras Educativas de la Generalitat Valenciana) como resumen y actualización de las Recomendaciones para Proyectos de Centros Escolares de la Conselleria de Educación.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), expedido por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Se utilizarán los siguientes apartados:

- CTE. DB-S11. Propagación interior.
- CTE. DB-S12. Propagación exterior.
- CTE. DB-S13. Evacuación.
- CTE. DB-S14. Detección, control y extinción del incendio.
- ICD. 4.7.7. Instalación contra incendios.
- RITE. Parte II. Instrucciones técnicas.

Conviene destacar que el edificio no es considerado de Pública Concurrencia, ya que se el documento principal al que haremos referencia (DB-S1) utiliza el término en múltiples ocasiones.

1. Propagación interior.

1.1. Sectores de incendio.

Haciendo referencia a la Tabla 1.1 del DB S11, cuando un edificio docente tenga una única planta, como es el caso, no es preciso que esté compartimentado en sectores de incendio. Por tanto, consideraremos al edificio como un sector de incendio único.

1.2. Locales y zonas de riesgo especial.

La clasificación de los locales y zonas de riesgo especial se han hecho de acuerdo con la Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios del CTE DB-S11:

- Cocina: riesgo bajo.
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización: riesgo bajo (RITE).
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución: riesgo bajo.

Las condiciones que tienen que cumplir las diferentes zonas están marcadas por la tabla 2.2 de Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios, como todas y cada una de los locales son riesgo bajo las condiciones serán las siguientes:

- Resistencia al fuego de la estructura portante: R 90
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: R 90

- Puertas de comunicación con el resto del edificio: EI 45-C5

- Máximo recorrido hasta alguna salida del local: 25m

1.3. Espacios ocultos.

No es aplicable, al tratarse de un edificio como un sector de incendio único.

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

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

- Zonas ocupables
 - Techos y paredes: C-s2,d0
 - Suelos: E_{FL}
- Espacios ocultos no estancos (falsos techos)
 - Techos y paredes: B-s3,d0

2. Propagación exterior.

2.1. Medianerías y fachadas.

Al tratarse de un edificio exento y carecer de medianerías, así como de considerarse un único sector de incendio, no es necesario tomar medidas especiales respecto al tratamiento de medianerías y fachadas.

2.2. Cubiertas.

El punto más cercano de la cubierta de la escuela infantil respecto al edificio colindante se encuentra a una distancia 4,61m formando un ángulo de encuentro de 23,7°. Las distancias mínimas para que no se exija que los materiales cumplan integridad y aislamiento El 60, son de 3m (en caso de fachadas enfrentadas) a 2,75m (fachadas a 45°). Por lo tanto, al superar esas longitudes, no es necesario adoptar medidas especiales.

3. Evacuación de ocupantes.

3.1. Cálculo de la ocupación.

El cálculo de la ocupación se ha hecho según los valores de la tabla 2.1 del CTE DB SI3 y el apartado 2.1.2.7 del documento Instrucciones para Centros Docentes del CIEGSA, tomando siempre el valor más restrictivo. El número de ocupantes ha sido redondeado siempre al alza en caso de valores con decimales, del lado de la seguridad, quedando de la siguiente manera:

· Ocupación de Aulas.

La superficie de medio Pabellón más media sala de psicomotricidad es 82,214m².

CTE DB-SI3. Aula de escuelas infantiles: 2m²/persona, se adoptan 42 personas.

ICD. Aula infantil primaria: 26 personas.

Se elige el valor del Código Técnico de la Edificación por ser el más restrictivo.

- O_{AI}: 42 personas.
- O_{A2}: 42 personas.
- O_{A3}: 42 personas.

- O_{A4}: 42 personas.
- O_{A5}: 42 personas.
- O_{A6}: 42 personas.

· Ocupación de aseos y vestuarios.

Los aseos para niños (de los módulos servidores de Aulas y el de Comedor) cuentan con una superficie de 8,87m², los del módulo servidor de Recepción con 6,13m² y los vestuarios de personal (del módulo servidor de Comedor), 5,54 m².

CTE DB-SI3. 3m²/persona.

- O_{AA1}: 3 personas.
- O_{AA2}: 3 personas.
- O_{AA3}: 3 personas.
- O_{CA1}: 3 personas.
- O_{CV1}: 2 personas.
- O_{CV2}: 2 personas.
- O_{RA1}: 3 personas.
- O_{RA2}: 3 personas.

· Ocupación del Pabellón de Comedor y Cocinas.

El comedor cuenta con una superficie de 217,08m² y la cocina con 66,16m². También se cuenta con los 10,41m² de la cocina auxiliar del módulo servidor de Recepción.

CTE DB-SI3. 5m²/persona.

- O_{CC}: 44 personas, se adopta 120 personas.
- O_{CCo}: 14 personas.
- O_{RCo}: 3 personas.

Se ha tenido en cuenta en el diseño del comedor, que pudiera albergar simultáneamente a 120 alumnos, por lo que se decide adoptar este número, del lado de la seguridad.

· Ocupación del Pabellón de Recepción.

La planta libre que da lugar a la conserjería, la zona de reuniones y el despacho de administración, tiene una superficie total de 98,98m².

CTE DB-SI3. 5m²/persona.

O_R: 20 personas.

Sumando las ocupaciones de todos los espacios anteriores obtenemos una ocupación total de 431 personas.

3.2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

Atendiendo a la tabla 3.1 del CTE DB SI3, obtenemos que los recorridos de evacuación no excederán de 50 metros, por tratarse de una planta con más de una salida de planta cuyo uso es el de escuela infantil. La mayor longitud de recorrido de evacuación a un espacio seguro es de 28,41m.

3.3. Dimensionado de los recorridos de evacuación.

La asignación de ocupantes a las distintas salidas del edificio se hará por proximidad, tal como se establece en las Instrucciones para Centros Docentes en su apartado 2.1.2.7. Además, cuando se hagan hipótesis de bloqueo de alguna salida, la asignación de ocupantes se repartirá entre el resto de salidas.

Los espacios principales del edificio (a excepción de aseos, vestuarios y recintos de instalaciones) disponen de una salida directa al exterior. Por ese motivo no es necesario proponer recorridos alternativos, estableciendo los siguientes circuitos de evacuación:

· Circuito de evacuación de los Pabellones de Aulas (aula + aseo).
6 circuitos de 44 personas.

· Circuito de evacuación del Pabellón de Recepción (recepción + aseos + cocina).
1 circuito de 29 personas.

· Circuito 1 de evacuación del Pabellón de Comedor (62,5% del comedor + aseos + vestuarios).
1 circuito de 82 personas.

· Circuito 2 de evacuación del Pabellón de Comedor (37,5% del comedor + cocina).
1 circuito de 59 personas.

3.4 Dimensionado de los medios de evacuación.

El dimensionado de los elementos de evacuación se ha realizado conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1

· Circuito de evacuación P_{Ai} (44 personas)
Paso: $A \geq P/200$ (mínimo 0,8m).
1,2m \geq 0,22
Escalera no protegida ascendente: $A \geq P/[160-(10 \times 1,8m)]$ (mínimo 1,2m).
1,2m \geq 0,31
Puerta: $A \geq P/200$ (mínimo 0,8m).
1,35m \geq 0,22

- Circuito de evacuación P_R (29 personas)
Puerta: $A \geq P/200$ (mínimo 0,8m).
 $1,7m \geq 0,15$

- Circuito de evacuación P_{C1} (82 personas)
Puerta: $A \geq P/200$ (mínimo 0,8m).
 $1,35m \geq 0,41$

- Circuito de evacuación P_{C2} (59 personas)
Puerta: $A \geq P/200$ (mínimo 0,8m).
 $1,35m \geq 0,29$

Por lo tanto, comprobamos que todas las dimensiones del proyecto para los diferentes circuitos de evacuación, cumplen la normativa. Además, las puertas dispuestas en las salidas del edificio al exterior tendrán su sistema de cierre consistente en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del que provenga la evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Se utilizarán por tanto los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la UNE-EN 179:2008 para toda puerta en general así como los de barra horizontal de empuje según UNE-EN 1125:2008 para salidas de emergencia.

4. Instalaciones de protección contra incendios.

4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

La superficie construida de la escuela infantil es de $1404,23m^2$, y la altura de evacuación de 1,8m. Por tanto, y atendiendo a las indicaciones de la tabla 1.1 del CTE DB-SI4, habrá que dotar al edificio de:

- Extintores portátiles cada 15 m de recorrido desde el origen de la evacuación, con una eficacia 21A-113B.

- Sistema de alarma contra incendios, que transmitirá señales visuales además de acústicas a todas las estancias y se colocará un detector de humos en cada de los espacios siguientes:

- Pabellón de Aulas 1 y 2.

- Pabellón de Aulas 3 y 4.

- Pabellón de Aulas 5 y 6.

- Sala de Psicomotricidad 1.

- Sala de Psicomotricidad 2.

- Sala de Psicomotricidad 3.

- Pabellón de Recepción.

- Cocina auxiliar del pabellón de Recepción.

- Pabellón de Comedor.

- Cocina.

- Recintos de instalaciones.

No es necesaria la instalación de bocas de incendio, columna seca, sistema de detección de incendio, ni hidrantes exteriores, por no alcanzar la superficie mínima exigible por la normativa para el uso docente.

4.2 Señalética.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (como extintores) se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 y el CTE DB-SI 4.2.

4.2.1 Paneles.

Se instalarán dos tipos de señales en panel:

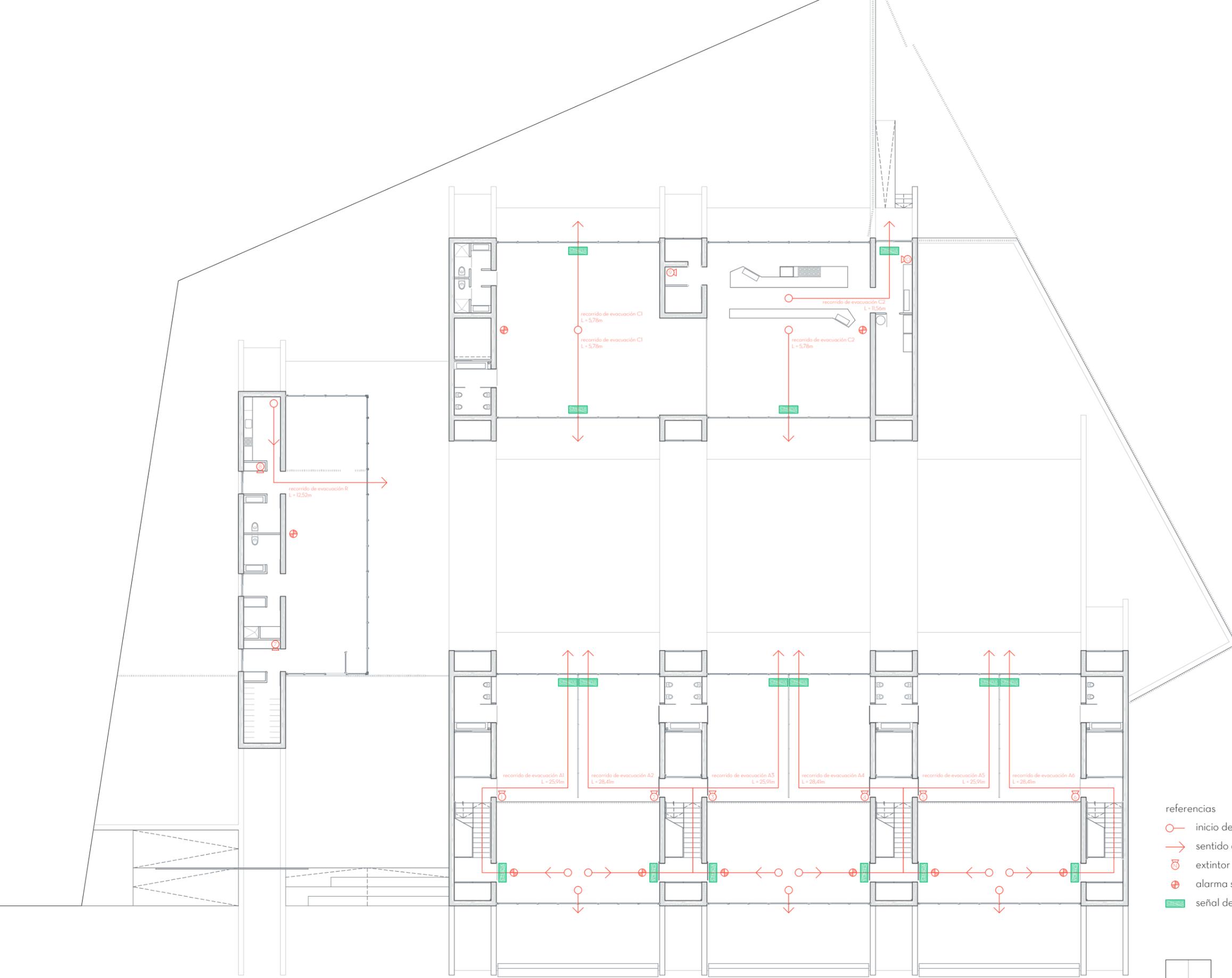
- Las relativas a la localización de los equipos de lucha contra incendios que serán de forma rectangular o cuadrada y con el pictograma blanco sobre fondo rojo.
- Las señales en forma de panel de salvamento o socorro con forma también rectangular o cuadrada y el pictograma blanco pero en este caso, sobre fondo verde.

Las salidas de recinto y del edificio tendrán una señal con el rótulo "Salida"

La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en las salidas previstas para uso exclusivo en caso de emergencia.

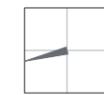
Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas, en particular, frente a toda salida de un recinto que acceda lateralmente a uno de los corredores.

Debido a que las distancias desde la partida de evacuación no superan los 10m de cualquier paramento, se emplearán únicamente el tamaño de 210mm x 210mm según se establece en el DB-SI 4.24 del Código Técnico de la Edificación.



referencias

-  inicio de recorrido de evacuación
-  sentido de recorrido de evacuación
-  extintor y número
-  alarma sonora y luminosa
-  señal de salida



protección contra incendio
 1/250 0 2,5 5 7,5 10 12,5

RUZAFIA DE INFANCIA

proyecto final de carrera | taller 5 | manuel diaz

GRACIAS...

GRACIAS

a mis hermanos, mis compañeros de ruta;
a mis padres, mis guías, por sacrificarlo todo;
y a mis abuelos, por una vida de apoyo y mimos.



