

Estrategia de regeneración urbana en el barrio de San Isidro.  
Colegio Nicolau Primitiu.

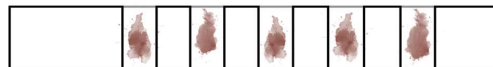
Autor: **Irene Cócera Huerta**  
Tutor: **Francisco Mestre Jordá**  
Escuela: **Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia (ETSAV)**  
Titulación: **Grado en Arquitectura**  
Curso: **2018-2019**



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



## **IES NICOLAU PRIMITIU**

**Irene Cócera Huerta**

PFC T3 JULIO 2019

tutor:

Francisco Mestre Jordá

profesores:

Mónica García Martínez

Carlos Lacalle García

Iñigo Magro de Orbe





## ÍNDICE

<b>1. Memoria descriptiva_ diálogo con el pasado .....</b>	<b>03</b>
1.1 El lugar. Historia del barrio de San Isidro .....	05
1.2 Planeamiento y evolución del barrio de San Isidro .....	08
1.3 San Isidro en la actualidad. Análisis del barrio como punto de partida .....	09
1.4 Regeneración urbana del barrio de San Isidro .....	22
1.4.1 Encuesta a la población y conclusiones .....	22
1.4.2 Propuesta de ordenación .....	26
1.5 Lugar de actuación. La parcela de la Alquería de los Frailes .....	32
<b>2. El instituto_IES Nicolau Primitiu_ diálogo con la alquería .....</b>	<b>56</b>
2.1 Concepto, "del patio a la alquería" .....	57
2.2 El programa .....	59
2.3 Definición de la propuesta .....	64
- plantas .....	64
- alzados .....	68
- secciones.....	70
<b>3. Meterialización_ hacer realidad las ideas .....</b>	<b>75</b>
3.1 memoria constructiva .....	75
3.1.1 Popuesta de mobiliario .....	76
3.1.2 Construcción y acabados .....	81
3.1.3 Planos de detalle .....	84
3.2. memoria estructural .....	92
3.2.1 Planteamiento estructural .....	93
3.2.2 Análisis y método de cálculo .....	94
3.2.3 Cálculo estructural. Dimensionado .....	95
3.2.4 PLANOS .....	102
3.3. Instalaciones .....	110
3.3.1 Electricidad, iluminación y teleco .....	111
3.3.2 Climatización y ventilación .....	121
3.3.3 Fontanería. Agua fría y Agua caliente sanitaria .....	126
3.3.4 Saneamiento. Evacuación de aguas pluviales y residuales .....	132
3.3.5 DB-SUA. Seguridad de utilización y Accesibilidad .....	140
3.3.6 DB-SI. Seguridad en caso de Incendio .....	147

## 1. Memoria descriptiva:

- 1.1 El lugar. Historia del barrio de San Isidro.
- 1.2 Planeamiento y evolución de San Isidro.
- 1.3 San Isidro en la actualidad: análisis del barrio como punto de partida.
- 1.4 Regeneración urbana del barrio de San Isidro: propuesta de ordenación.
  - 1.4.1 Encuesta a la población y conclusiones.
  - 1.4.2 Propuesta de Ordenación.
- 1.5 Lugar de actuación: la parcela de la Alquería de los Frailes.



## 1.1 El lugar\_ el diálogo con el pasado.

Historia del barrio de San Isidro.

Situado en el suroeste de la ciudad de Valencia y perteneciente al distrito de Patraix, se encuentra el barrio de San Isidro. Se trata de un barrio periférico de la ciudad, ubicado junto al nuevo cauce del Turia y tangente a la Autovía de circunvalación V-30.

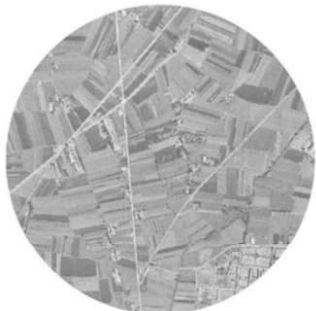
En general, está delimitado en todo su perímetro por grandes infraestructuras. Al norte por el Camino Nuevo de Picaña, que lo separa del polígono industrial de Vara de Quart, al sur la calle Campos Crespo da paso al "Jardín de la Vida", separando al barrio del Cementerio Municipal de Valencia, al este por la Avenida Tres Cruces, colindante así mismo con el barrio de Safranar, y al oeste por la V-30 y el nuevo cauce del río Turia.

### \_diálogo con el pasado

Desde la Edad Media la huerta valenciana era un territorio extenso y bien organizado, en la que vivían generaciones de personas dedicadas a la agricultura con la finalidad de explotar y cultivar la tierra mediante un sistema de regadío. Dentro de ese espacio, San Isidro era un pequeño núcleo de población que formaba parte de la vasta huerta del municipio de Patraix, limítrofe con el de Valencia. En el centro de la ciudad se localizaba el poder político, económico y religioso, y alrededor se concentraba el comercio interior y exterior. Más allá de las murallas de la ciudad de Valencia dominaban los terrenos agrícolas y el pilar fundamental para mantener la huerta era la canalización de una compleja red de acequias y canales que se extendían por todo el territorio.



1945



1956



1986



2000



2008



2016



Los antiguos caminos fueron claves para la comunicación, había un eje radial que partía de la ciudad con un trazado circular que lograba una completa comunicación entre el centro de la ciudad y los numerosos núcleos que se extendían por toda su área rural. Existía un primer anillo de población alrededor de la ciudad que tenía aproximadamente unos cinco kilómetros desde sus murallas. A partir de las fortificaciones se situaban poblaciones y lugares que en la actualidad son barrios de Valencia: Beniferri, Campanar, Benicalap, Orriols, Benimaclet, Patraix, Russafa, Camins al Grau y Poble Nou.

Estas localidades se componían de pequeños núcleos que se agregaban a grandes áreas de huerta, en las que la población se situaba de forma dispersa, en casas, barracas y alquerías aisladas o agrupadas en número de tres o cuatro. En la actualidad, estos núcleos constituyen los barrios del área metropolitana de Valencia y de la comarca de l'Horta.

La urbanización de la antigua área de la huerta de Patraix nos hace difícil vincular bajo una misma identidad todo este territorio, ya que los barrios que hoy se encuentran en este área no suelen tener puntos de interés común.

*"Ya no es posible vincular estos territorios entre sí, ya que han desaparecido las antiguas señales que vinculaban el paisaje, casi parcela a parcela, los antiguos caminos o sendas, una taberna o una alquería, como centros de reunión de las gentes de alrededor, o donde se apuntaban para coger el turno del riego o la congregación dominical en la ermita". J. Mozas (2003:187)*



San Isidro en los años 80. Alquerías en primer plano e Iglesia de San Isidro al fondo.



Misma imagen en 1995, desde las vías de Renfe. Estación de EMT primer plano.

El barrio San Isidro tuvo sus orígenes en la ermita del santo del mismo nombre, situada en el Camino Viejo de Torrente, y en las alquerías que la rodeaban. La iglesia de San Isidro fue edificada en el año 1902, "damunt d'un camp de fabes" (sobre un campo de habas), siendo obra del arquitecto Joaquín María Arnau Miramón, quién la diseñó por encargo del arcipreste de Torrente, Salvador Muñoz Álvarez de la partida del Zafranar, el cual regaló los terrenos y subvencionó el coste de la obra. Salvador Muñoz, únicamente impuso una condición, que se construyese la iglesia dedicándola a San Isidro Labrador, en honor de su padre Isidro Muñoz, lo que dio lugar al nombre de la zona.

A raíz de la riada del año 1957 todo cambió en la zona de la huerta de San Isidro ya que en el año 1966 empezó a construirse el Plan Sur y en el barrio de San Isidro se estableció parte del mismo, denominado Plan Parcial 26-bis. Fue entonces cuando comenzaron los desalojos y las expropiaciones de terrenos de la huerta de San Isidro. Al mismo tiempo, también se construyó la vía del tren que separó y fraccionó la calle San Isidro de la calle de Pau, lo que impidió su crecimiento hacia el sur.

Además, la construcción del nuevo cauce del río Turia también fue un hecho que acabó con parte de la huerta del barrio de San Isidro y dispersó a los vecinos por otras poblaciones cercanas como Picanya, Paiporta, Xirivella o el barrio de Patraix.



Parroquia de Nuestra Señora de los Desamparados y San Isidro Labrador tras el talud en el que sitúa la estación y las vías de tren.

## 1.2 Planeamiento y evolución del barrio de San Isidro.

En la época del desarrollismo español se empezó a urbanizar el barrio, el primer edificio vertical de viviendas se construyó el año 1970 en la esquina de la calle Del Gremis y Campos Crespo. Se optó por el modelo urbanístico tipo ensanche, es decir, ampliar los límites de la ciudad anexionando pequeñas localidades que quedan luego integradas en la misma. Esto produjo un cambio progresivo en la fisonomía del paisaje y el hábitat natural típico de esta zona de huerta.

El Plan General de Ordenación Urbana fue revisado en el año 1985 con un estudio de detalle de la calle de Pau, que generó espacios dotacionales y mantuvo la Alquería dels Frares dentro de la zona del colegio Nicolau Primitiu. Más tarde, en el año 1988 se aprobó el siguiente Plan General de Ordenación Urbana, que sigue vigente en la actualidad. Su estructura urbana está trazada según una trama reticular de manzanas cerradas que, con toda probabilidad, es heredera de la cuadrícula del segundo Ensanche de Valencia, dibujada por el arquitecto Francisco Mora en 1907.

En el año 2002 se aprueba la inclusión del núcleo primitivo de "San Isidro" en el Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos otorgándole un nivel de protección BRL. 3.

La antigua huerta del barrio de San Isidro quedó atrapada en la delimitación de la ciudad de Valencia. Se distinguen tres espacios históricos que recuerdan sus orígenes:

El primer espacio era la calle de San Isidro, el núcleo primitivo de "San Isidro", actualmente es una zona aislada y separada del resto del barrio por la estación de Renfe, ubicada en un talud por donde transcurren las vías del tren. Precisamente este aislamiento le ha permitido subsistir sin verse afectado por el crecimiento de la ciudad.

El segundo espacio, la calle de Pau, era el eje central desde el que más tarde se desarrolló el barrio y en la cual todavía perduran una hilera de casas rurales y pequeñas alquerías. En esta zona se encuentran los principales equipamientos colectivos del barrio y las edificaciones construidas en los años 70 y 80 por el Ministerio de la Vivienda bajo el amparo del Régimen de Viviendas de Protección Oficial.

El tercer espacio histórico era La Alquería dels Frares, un caso singular de conservación patrimonial de la huerta valenciana que ha quedado al margen de la presión urbanística del barrio.



Calle San Isidro



Calle de Pau



Alquería de los Frailes



### 1.3 San Isidro en la actualidad

Como resultado del planeamiento y de la sucesión de los hechos anteriormente citados, el barrio de San Isidro se encuentra actualmente atado a una serie de limitaciones y carencias que le han hecho perder parte de su valor histórico y arquitectónico.

#### \_análisis del barrio como punto de partida

##### A. (des) conexiones

El barrio de San Isidro, dada su ubicación, es uno de los puntos con mayor potencial de conexión de Valencia con sus alrededores. El barrio cuenta con una buena conexión de transporte público con el centro de la ciudad y los barrios cercanos. Las líneas de metro 1, 2 y 7 y las líneas de la EMT 72 y 73 tienen una presencia importante en la vida del barrio. También están conectados por tren con los pueblos del oeste de Valencia, las líneas de cercanías Renfe C3 (Buñol-Utiel) y C4 (Xirivella-L'Alter). Todo ello hace que la situación periférica del barrio dentro de la ciudad no resulte una desventaja.

A menor escala, pero no menos importante, el barrio también conecta con el resto de la ciudad y con la huerta sur a través de diversos recorridos en bicicleta o a pie de menos de 30 minutos.

Ahora bien, estas conexiones quedan mermadas por su escasa integración en el barrio, dando lugar a una desconexión entre diferentes zonas del mismo. La zona este, que corresponde a la zona más antigua del barrio, la calle San Isidro, resulta ser en la actualidad un espacio aislado del resto del barrio y el último refugio de vivienda rural en un entorno urbano, en él se ubica el Parque de la Iglesia San Isidro, la Asociación de Jubilados y Pensionistas UDP San Isidro y la Parroquia de Nuestra Señora de los Desamparados y San Isidro Labrador, considerada por el Ayuntamiento de Valencia como Monumento de interés local e incluida dentro del Catálogo Estructural de Bienes y Espacios Protegidos.

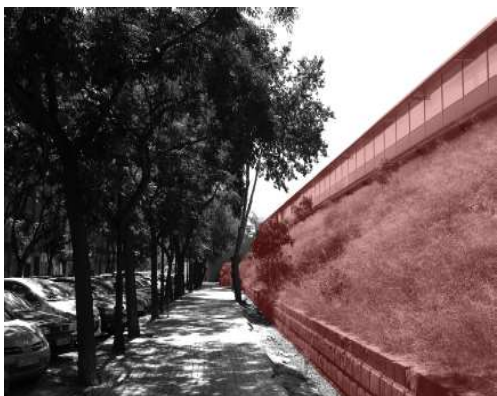
Además, observamos que se han construido en esta zona dos instalaciones municipales: el Pabellón Polideportivo de San Isidro, en el que observamos insuficiencias en su mantenimiento exterior (aparcamiento descuidado y abandonado), y la nueva instalación de EMT, talleres y Depósito Sur de San Isidro. Además, el Plan Sur y el cauce del río delimitan el barrio impidiendo que crezca.

Además, la estación ferroviaria de San Isidro está ubicada en un talud por donde discurren las vías del tren hacia Valencia, a una altura de unos 8 metros sobre el nivel del mar. En dicho talud se encuentran amarrados los anclajes sobre los que descansan los andenes de las vías 1 y 2. La estación de tren Valencia-San Isidro surge como solución al corte de la circulación ferroviaria entre la antigua Estación de Vara de Quart y la Estación del Norte con motivo de las obras del acceso de la alta velocidad a Valencia iniciadas en el año 2008. Debido a este corte de circulación la estación pasó a ser la estación término de las líneas C-3 y C-4 de Cercanías Valencia.

La otra zona del entorno que genera una desconexión con el barrio es la sur. Esta parte del barrio correspondiente a la calle Campos Crespo está dotada de la ya citada anteriormente estación de metro de San Isidro, entorpeciendo el paso desde el barrio al jardín ubicado en el límite Sur del mismo, también llamado "Jardín de la Vida", existiendo en la actualidad unos tuneles o pasos inferiores de acceso al parque, pues la estación y el recorrido de las vías del metro están situadas al mismo nivel que la calle y limitan y desconectan al barrio con su entorno más próximo.

La conexión del barrio con el límite norte y oeste se produce a través de dos grandes avenidas, con gran afluencia de tráfico, que contrastan con el menor ancho de las calles una vez te adentras en el barrio. Estas dos avenidas corresponden al norte, con la Calle Camino Nuevo de Picaña y al este, con la Avenida Tres Cruces.

Por todo ello, concluimos que San Isidro se trata de un barrio actualmente encorsetado tanto por construcciones ferroviarias de gran envergadura como por las grandes avenidas que lo delimitan.





## B. vacíos urbanos verticales y horizontales.

Una de las cosas que más llama la atención al adentrarte en San Isidro es la gran cantidad de vacíos urbanos que posee. Por una parte vacíos horizontales, ya que el barrio cuenta con un elevado número de solares sin uso, resultado de un mal planeamiento urbano, que sirven en la actualidad como contenedores de estacionamiento. Por otra parte vacíos verticales, correspondientes a las medianeras de edificios que no han sido completados según se preveía en el plan general.

**Vacíos horizontales\_** de este a oeste, encontramos dos grandes solares vacios en la zona que limita con la Avenida Tres Cruces, la parcela donde se ubica la Alquería de los Frailes, rodeando a la misma un gran espacio vacío y desaprovechado que se llena de coches en las horas puntas de entrada y salida del colegio y trabajo. Colindante con esta parcela y al otro lado de la calle Dr. Rafael Bartual encontramos otro solar que rodea al edificio sede de la policía, en el que ocurre lo mismo, es utilizado por los residentes para estacionar sus vehículos. Por último, entre la Calle dels Gremis y la Calle José Andreu Alabarta pasando por la Calle Pau, donde se ubican las ya mencionadas casitas en hilera de dos plantas, se situa el espacio vacío de mayores dimensiones del barrio. A ambos lados de la agrupacion de viviendas encontramos dos grandes solares limitados por los edificios colindantes y con abundante vegetación.



Vacíos horizontales\_

Vacíos verticales\_ es común la gran cantidad de medianeras que se aprecian dentro del barrio, un planeamiento urbano de manzanas cerradas que no han sido colmatadas que dejan vistos sus patios interiores y se convierten en grandes planos verticales por todo el barrio que dota a San Isidro de una imagen descuidada, de manzanas incompletas y un planeamiento mal ejecutado.



Vacíos verticales\_

### C. contrastes

Podemos afirmar que San Isidro es un barrio en el que predominan los contrastes, ya que en la actualidad conviven un gran número de construcciones preexistentes desde su origen, con edificaciones más recientes y de mayor envergadura.

Una visita por las calles interiores del barrio ofrece a menudo imágenes distintas. Entrando por la calle de José Andreu Alabarta, podemos ver dos zonas claramente distintas, en el lado izquierdo de la calle vemos fincas relativamente nuevas y otras de los años 70-80, y en el lado derecho, observamos casas de una o dos alturas y pequeñas agrupaciones de viviendas rurales, algunas de las cuales están abandonadas.

En la calle de Pau contemplamos una agrupación de casas bien conservadas de dos alturas, propias del poblado rural originario y al fondo una pequeña alquería abandonada y tapiada. Estas viviendas que todavía subsisten están habitadas por personas mayores que seguramente antes se dedicaban a la huerta y están apegados a su vivienda y huerta tradicional. Al fondo de esta calle se puede ver un edificio de 7 plantas de altura.

En dirección a la calle Dels Gremis, divisamos una panorámica del barrio con un gran contraste, en el que en un primer plano vemos casas y pequeñas construcciones rurales y al fondo varias edificaciones modernas.

Continuamos en dirección este, entre las calles Profesor Ángel Lacalle y Dr. Rafael Bartual nos encontramos con La Alquería dels Frares, una casona histórica que aún conserva una imagen rural de otra época y considerada por el Ayuntamiento de Valencia como un Monumento de interés local, con un valor singular de interés etnológico y que se encuentra incluida dentro del Catálogo Estructural de Bienes y Espacios Protegidos.

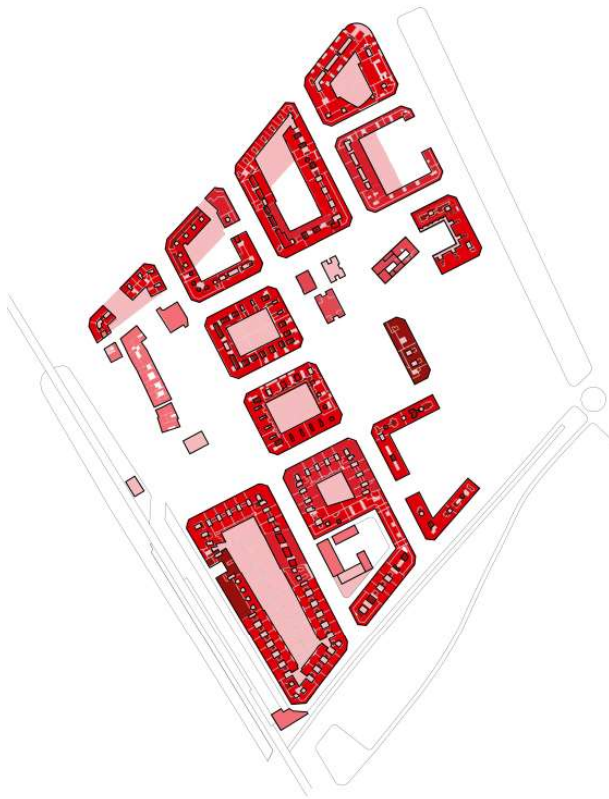




D. esquemas de análisis



\_crecimiento del barrio tomando como referencia el parcelario de la huerta valenciana

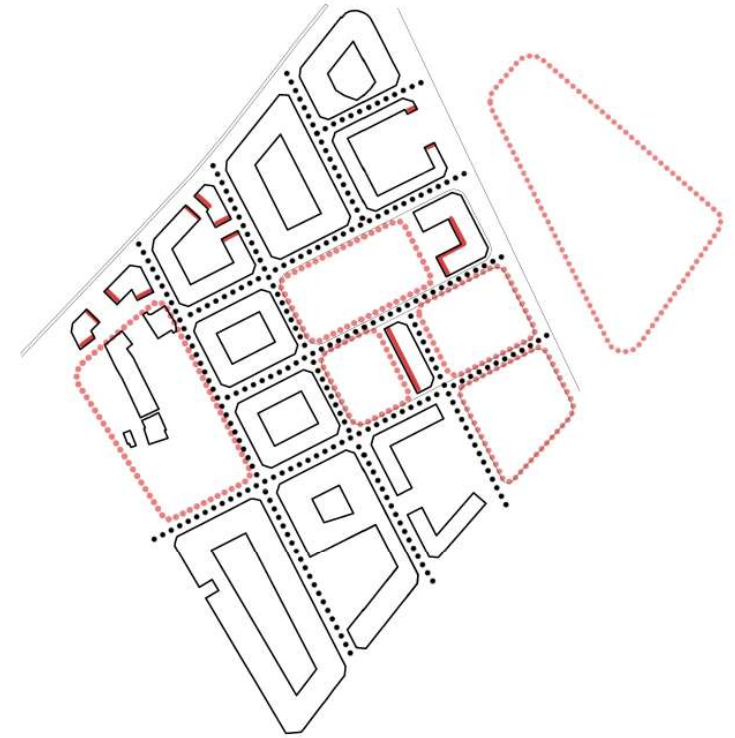


PB #1 #2 #4 #7 #6

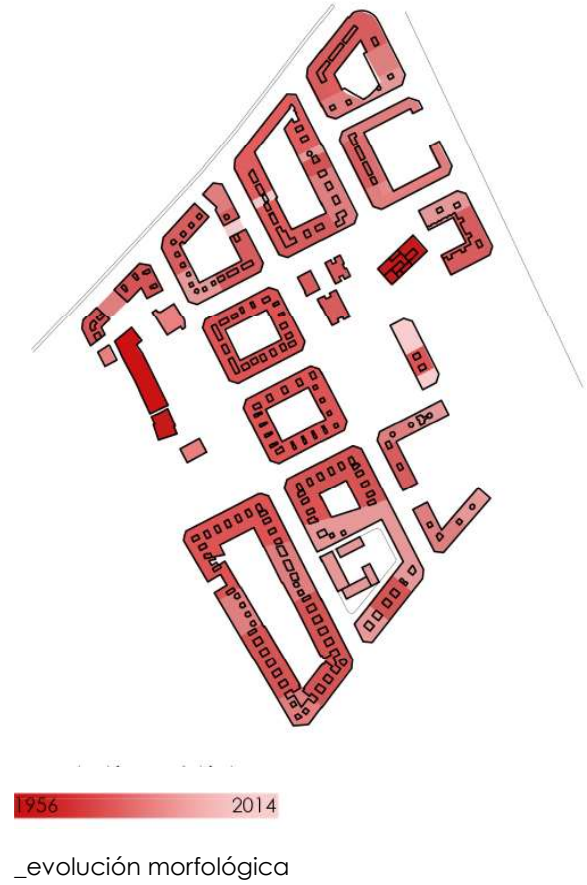
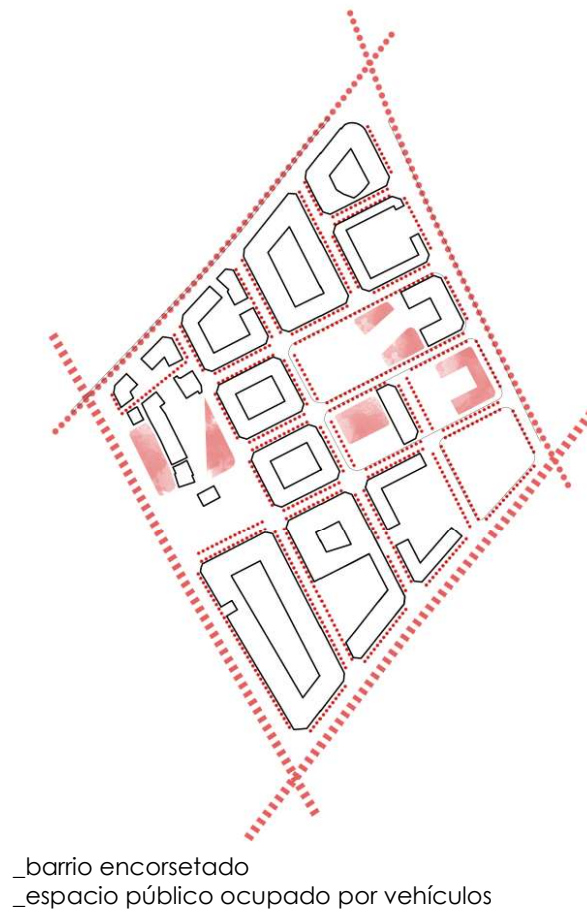
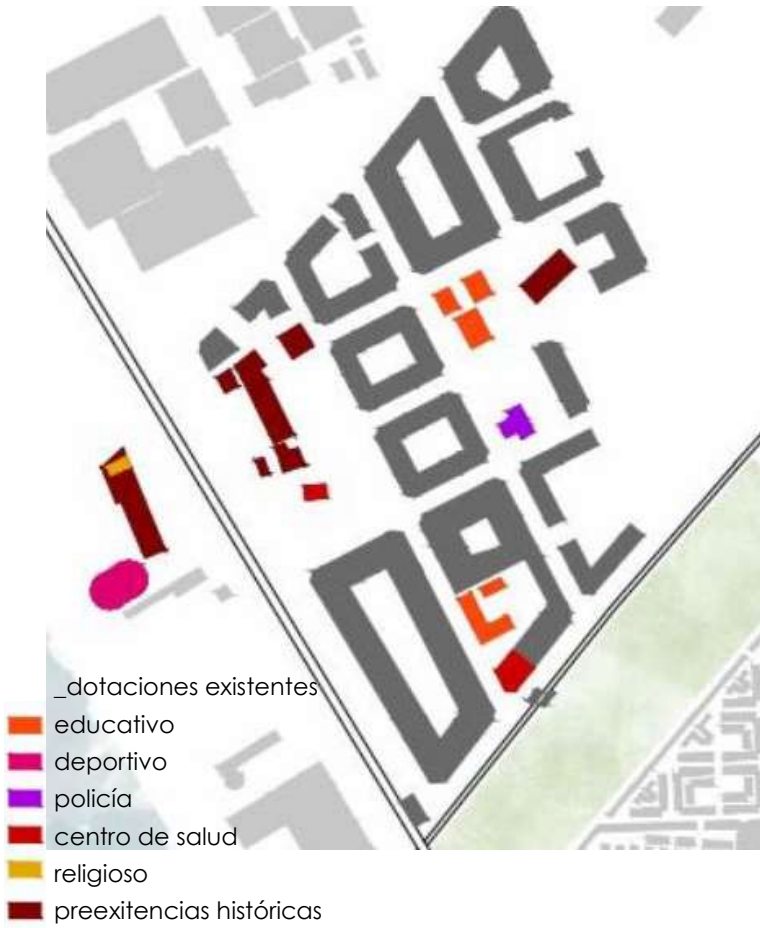
\_alturas



\_sistema de flujos  
\_acequias existentes e invisibles al peatón



\_sistema ortogonal existente  
\_desconexión urbana y vacíos verticales





## E. la población de San Isidro

El barrio se fue consolidando a partir de una agrupación de alquerías y caseríos decimonónicos en el entorno de la ermita situada en el Camino viejo de Torrente; se desarrolla sobre una superficie de 0,5 km<sup>2</sup> y cuenta con una población aproximada de 10.000 habitantes, con una densidad de 20.000 hab/km<sup>2</sup>.

En el año 2015 el barrio de San Isidro contaba con 9.867 habitantes, el 17,2 % de la población total del distrito y el 1,3 % del total de habitantes de la ciudad de Valencia.

El mayor incremento de población se produjo entre los años 1991 y 2009, una razón de este crecimiento poblacional fue que en este periodo se construyeron el 37,5 % del total de las viviendas del barrio, tal y como se puede ver en el esquema de evolución morfológica.

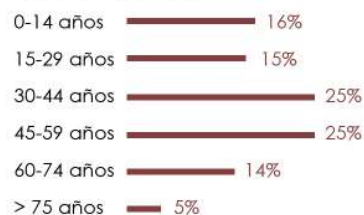
La estructura de la población por grupos de edad resulta representativa puesto que nos da información de la población activa (16-64 años) y de los segmentos de población inactiva (0- 15 años y 65 años y más). La primera franja de edad, de 0 a 15 años, representa el 17,2% del total de la población, dato superior al de la ciudad de Valencia, que cuenta con un 14,8%. En cuanto al tramo de 16-64 años, el porcentaje total de población en San Isidro es el 70,2 %, cifra superior a la de Valencia con el 65,3 %. Por último, en el grupo de 65 o más años, el porcentaje total es menor en el barrio de San Isidro que en el de Valencia.

La preeminencia de mujeres en edades avanzadas sigue la tendencia general de las sociedades occidentales, donde las mujeres tienen una mayor esperanza de vida.

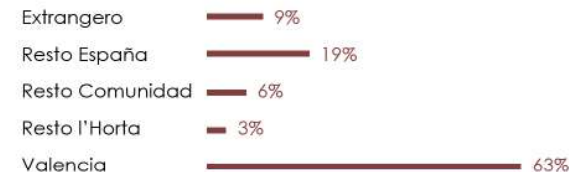
En cuanto al esquema de población según el lugar de nacimiento podemos afirmar que más de la mitad de la población del barrio de San Isidro ha nacido en Valencia, exactamente el 60,5 % y el 39,5 % ha nacido fuera de la ciudad de Valencia. Este dato puede explicarse por los movimientos migratorios de los años 60 y 70, desde zonas del interior y del sur peninsular hacia las zonas más industrializadas y con mayor nivel de vida.

Las personas nacidas en el resto de l'Horta y de la Comunidad Valenciana representan un 3,1 % y 6,5 % respectivamente. La población nacida fuera de España representa un 9,4 % en el barrio de San Isidro. Por tanto, el barrio de San Isidro no se caracteriza por tener una alta tasa de población extranjera.

Población por Edad:



Población por Lugar de nacimiento:



# PLANTA GENERAL E 1:6000

\_estado actual San Isidro

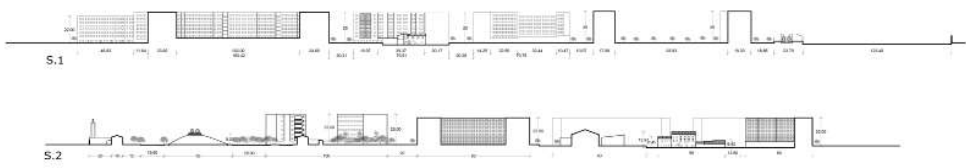
- Dotaciones y comercios
  - Construcciones incoherentes con el sistema ortogonal
  - Medianeras
- Transporte público y rutas
- Paradas BUS (72,73,99,N5)
  - Paradas Metro (L2,L7)
  - Paradas ValenBisi
  - Parada Renfe Cercanías

### Razones para una re-conexión:

Conjunto de alquerías y parroquia de San Isidro  
Pabellón de deportes no utilizado por el barrio  
debido a la mala conexión desde el mismo  
Depósito sur de la EMT (1995)

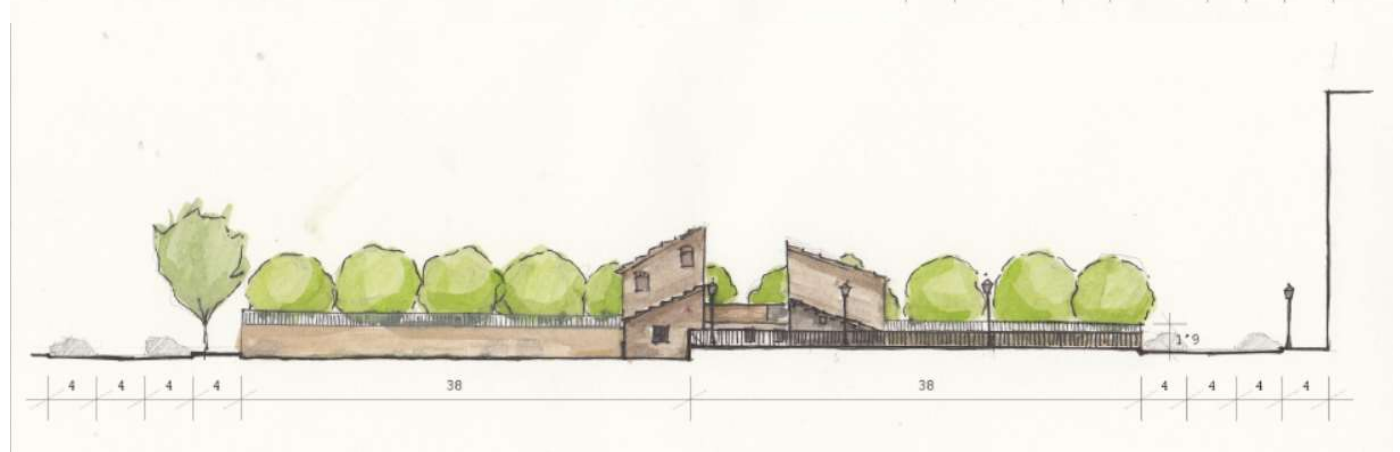
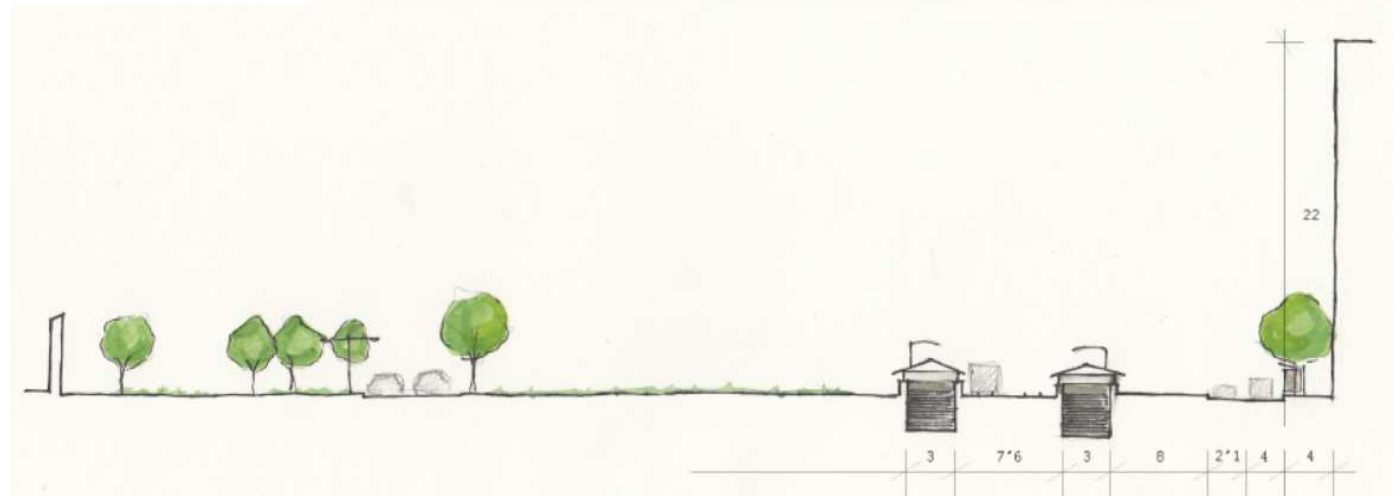
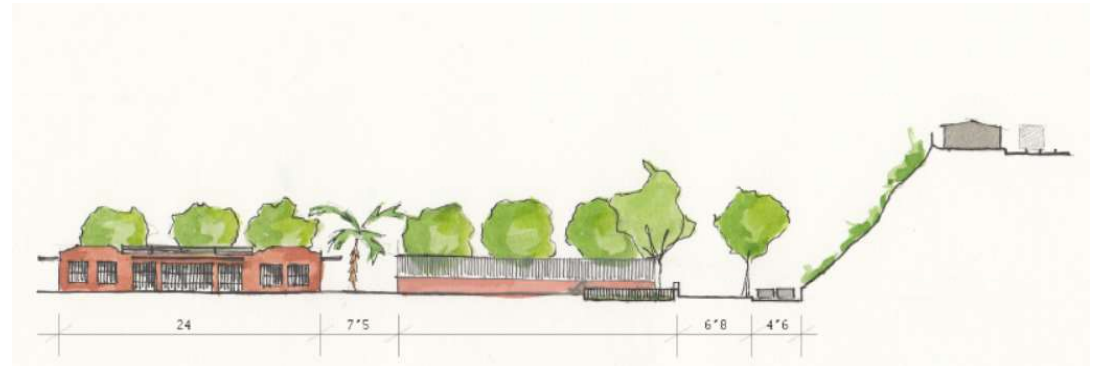
### Vacios urbanos:

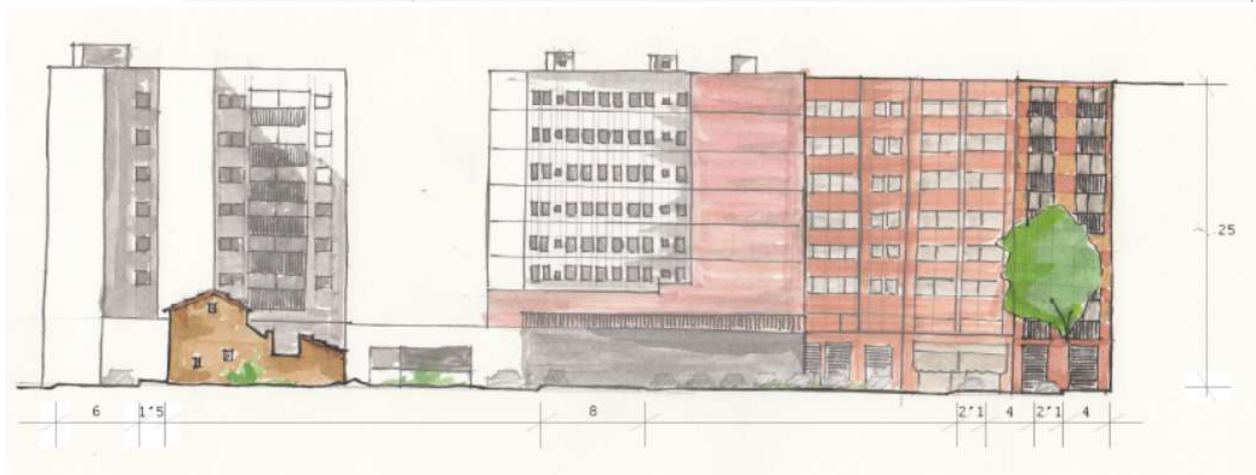
Horizontales (solares desaprovechados)  
Verticales (medianeras)  
Interiores de de manzana





SECCIONES GENERALES  
\_estado actual San Isidro





Para concluir, destacar que ha habido un cambio en los rasgos urbanísticos del barrio debidos, en primer lugar, a la construcción de las cocheras de la EMT y del Pabellón San Isidro en la zona primitiva del barrio, en segundo lugar, a la construcción de las vías del Metro en la calle Campos Crespo y la estación ferroviaria sobre el talud, y en tercer lugar, al nivel de construcción nueva que se ha producido y que han convertido el espacio tradicional de huerta en una zona urbana característica de barrio periférico de una gran ciudad.

El resultado es que en los últimos 40 años se ha producido la casi total desaparición del área cultivada de la huerta de San Isidro y el paso a solares, calles, fincas y aparcamientos. Sólo algunas calles y sus casas huertanas nos recuerdan el pasado rural de esta zona de la ciudad.

*"San Isidro guarda posiblemente una joya renacentista; una mala planificación urbanística no tuvo en cuenta el valor representativo que podía haber supuesto la Alquería dels Frares, por lo cual, todo su encanto rural queda reducido a una arquitectura periférica, suburbana y aislada". (Delgado, O. 2009).*



## 1.4 Regeneración urbana del barrio de San Isidro.

### 1.4.1 Encuesta a la población de San Isidro

En una de las visitas al barrio para aproximarnos al mismo y estudiar sus necesidades, iniciamos una encuesta a diferentes personas vinculadas al barrio, abarcando un rango amplio y diverso de personas, hombres y mujeres, niños, jóvenes, adultos y ancianos, que viven o que simplemente trabajan en él, con el objetivo de obtener una opinión más objetiva de las debilidades y oportunidades del mismo.

Nos llama la atención la gran similitud entre las opiniones y que los resultados obtenidos se acercan bastante a las impresiones analizadas y narradas anteriormente de San Isidro.

#### Conclusiones:

El 90% de los encuestados pertenecen al Barrio de San Isidro, (residentes), el restante 10% se encontraban en el barrio debido a su puesto de trabajo.

El 70% de los residentes, sale de allí cuando quedan con sus amigos, coincidiendo en que no existen lugares de ocio nocturnos como pubs o algunos buenos restaurantes, solo bares "de toda la vida" en los que algunos acuden a almorzar. El 30% sí se quedan allí cuando quedan con amigos, todos de entre 13 y 17 años.

El 60% de los encuestados tienen hijos o nietos y de ellos el 75% los lleva a jugar al parque situado al lado del Centro de Mayores, el resto (25%) acuden al "jardín nuevo" o al campo de fútbol que hay en el "jardín de la vida".

El 35% comentan que les resulta fácil aparcar puesto que disponen de plazas de parking en su mismo edificio o viven cerca de un solar sin uso donde aparcan sus vehículos. El 65% restante coincide en que resulta casi imposible aparcar, sobre todo en las horas punta de entrada y salida al trabajo o de los colegios.

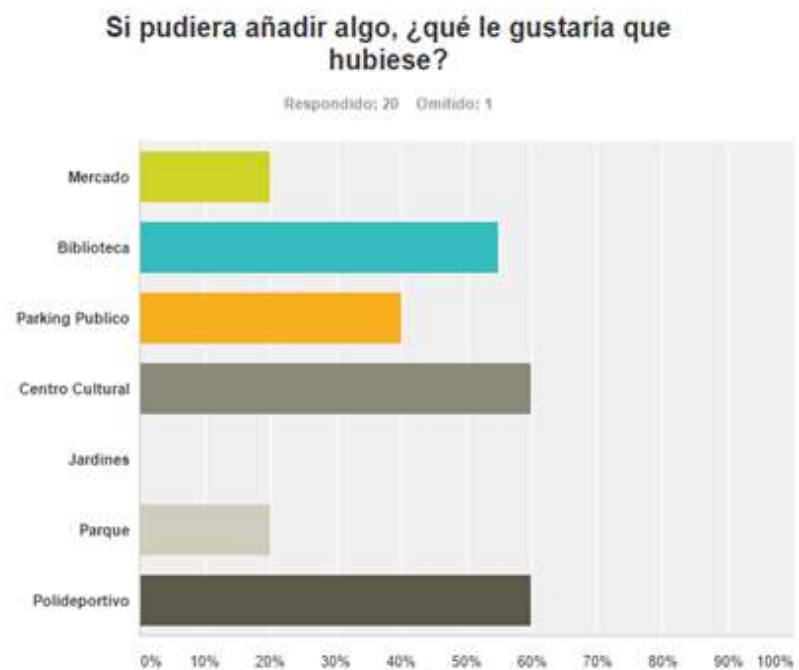
El 45% de la gente, contesta positivamente a la pregunta de si peatonalizarían alguna calle, sin decir exactamente cuál y haciendo una ligera referencia a la calle a la que vuelca la entrada del colegio Nicolau Primitiu pero coincidiendo en que lo ideal sería hacer más anchas las aceras de la mayoría de las calles del barrio. El 55% no peatonalizaría ninguna calle.

El 85% de los encuestados sí sugieren una apertura en el talud situado junto a la C/Dels Gremis para permitir el paso a la otra parte y facilitar la comunicación entre barrios colindantes. El otro 15% le es indiferente, porque no transitan por esa zona.

Lo mismo ocurre cuando preguntamos por la posibilidad de continuar la C/Dels Gremis para permitir el tráfico rodado hasta el Camino Nuevo de Picaña. El 85 % está de acuerdo con la continuidad, siendo el restante 15% indiferentes ante la pregunta puesto que no conducen al ser menores de edad.

Como podemos ver en la gráfica resultante de las encuestas, un 60% incorporarían al barrio un polideportivo (incidiendo en la necesidad de tener una piscina) y un centro cultural. El 55%, de los cuales la mayoría de entre 13 y 23 años, sugieren la implantación de una biblioteca. El 40% coincide en que es necesario un lugar donde poder aparcar: un parking público, ya sea adaptando un solar o subterráneo.

El 20% comentan la posibilidad de implantar algún que otro parque más y un mercado, pues sólo hay un mercadona, 3 carnicerías y 2 fruterías (no tienen pescadería).



En la parte de la encuesta en que proponemos que valoren determinados servicios y dotaciones pertenecientes al barrio, obtenemos opiniones muy diferentes, pero algunas de ellas muy interesantes.

La Policía de Patraix es en general bien valorada, a parte de ser un barrio seguro y de que es una dotación relativamente nueva. Otros, aunque en menor medida, opinan que "no pinta nada" en el lugar en el que está, y que además previamente allí iba ubicada una piscina municipal que no llegó a construirse.

El Colegio San Isidre es relativamente nuevo y los residentes no opinan ni bien ni mal de él.

El Centro de Salud es muy bien valorado por todos las personas del barrio.

Tanto el Centro Municipal de Juventud como las Asociaciones, son en general bien valorados por aquellos vecinos que los conocen, otros no saben muy bien de que se trata.

Tuvimos la posibilidad de hablar con el presidente del Centro Municipal de Mayores, el cual nos contaba que funciona perfectamente y que por el pasan unas 630 personas diarias, por lo que muchas veces se les queda escaso el espacio para realizar algún otro tipo de actividades como conciertos de música, talleres, etc. Y que no estaría de más ampliarlo aprovechando el espacio de la huerta situado al lado, y que está desaprovechado. El horario del centro es de 9.30 a 13.30 y de 16.30 a 20.00, por lo que se trata de un lugar muy concurrido a cualquier hora del día.

En cuanto a las Estaciones, la gente opina que la de metro funciona bien, pero la instalación está vieja, sucia y que cuando llueve se inunda y resbala, además coinciden en la dificultad del acceso a la misma para personas mayores o carritos, por lo que sería conveniente la existencia de una rampa o un ascensor que facilite el acceso a las vías.

La estación de Tren de San Isidro es prácticamente nueva y todo el mundo la puntúa de forma positiva. En cambio, la conexión entre ambas es discutible puesto que no hay ningún acceso directo entre una y la otra.

El "Jardín de la Vida" o lo que muchos llaman el jardín de los perros, resulta ser un lugar donde ir a pasear a los perros y soltarlos, mientras hay concentraciones de niños en las horas punta y no existen espacios diferenciados para distintos usos. Además el acceso es difícil y casi inexistente. Todos nos sugieren la posibilidad de intervenir y mejorar tanto el jardín como su acceso puesto que es un espacio amplio y de gran concurrencia que daría un "aire nuevo" al barrio.



Por último y en referencia al Colegio Nicolau Primitiu, opinan de él que es el típico "colegio de toda la vida". Es en general valorado como regular, en cuanto a que está muy viejo y se queda pequeño, coincidiendo en la posibilidad de que necesitan instalaciones de apoyo e incluso la utilización del espacio de la Alquería situada detrás, para crear alguna actividad perteneciente al colegio.

*Será pues, éste último, el objeto a desarrollar en el proyecto final de carrera.*

	Bien	Mal	Regular	Total	Promedio ponderado
Policia Local de Patraix Comentarios (0)	70,00% 14	10,00% 2	20,00% 4	20	0,00
Colegio Nicolau Primitiu Comentarios (3)	29,41% 5	11,76% 2	58,82% 10	17	0,00
Colegio San Isidro Comentarios (1)	56,25% 9	12,50% 2	31,25% 5	16	0,00
Centro de Salud Comentarios (0)	85,71% 18	4,76% 1	9,52% 2	21	0,00
Centro Municipal de Juventud Comentarios (0)	80,00% 12	0,00% 0	20,00% 3	15	0,00
Centro Municipal de Mayores Comentarios (2)	100,00% 16	0,00% 0	0,00% 0	16	0,00

Estación de Tren Comentarios (0)	90,48% 19	0,00% 0	9,52% 2	21	0,00
Conexión entre estaciones Comentarios (0)	9,52% 2	66,67% 14	23,81% 5	21	0,00
Jardin de la Vida Comentarios (4)	5,00% 1	40,00% 8	55,00% 11	20	0,00
Acceso a 'Jardin de la vida' Comentarios (1)	5,26% 1	68,42% 13	26,32% 5	19	0,00
Asociaciones Comentarios (3)	81,25% 13	0,00% 0	18,75% 3	16	0,00

## 1.4.2 Propuesta de ordenación del barrio

Una vez sabemos de donde viene el barrio, su historia y evolución, y tras analizar en profundidad cada uno de sus aspectos urbanos y arquitectónicos, se proponen una serie de actuaciones para regenerar y enriquecer de nuevo San Isidro, igual que lo fue en su origen y parte de su desarrollo vinculado con la huerta valenciana.

Se propone la reordenación general del barrio a partir del tramado de la histórica **huerta de Valencia**. Las líneas que la definen serán el punto de partida para la regeneración de espacios y nuevas dotaciones que se proponen.

### 1. Nuevos edificios residenciales

Dotamos al barrio de nuevos edificios de vivienda que completan, por una parte, los vacíos horizontales en los solares colindantes a la Avenida Tres cruces y en el solar donde se ubica la sede del cuartel de policía en la Calle Arquitecto Segura de Lago, y por otra parte, los vacíos verticales, (medianeras) entre edificios existentes, consiguiendo así la tipología de manzana cerrada del planeamiento y llenando los solares vacíos, creando zonas ajardinadas y de interés entre los nuevos edificios. Aumentando así, la densidad de población general de San Isidro.

Además, para mejorar el aspecto general del barrio, se propone tratar las medianeras, que todavía quedan vistas por la imposibilidad de crear nuevos edificios residenciales dada su ubicación, a través del arte o la vegetación, consiguiendo que cada esquina del barrio adquiriera una visión más cuidada.

### 2. Reconexión con los límites y la historia

Uno de los puntos mas importantes a tratar en el entorno es la (re)conexión del mismo con sus límites, para ello se propone lo siguiente:

Límite sur, creamos una nueva parada de metro: se propone una nueva estación de metro, enterrando las vías y permitiendo la conexión a nivel y directa del barrio con el "Jardín de la Vida" sin necesidad de túneles de paso. Creamos además una zona de parking junto a la estación.

Límite oeste, abrimos pasos en el talud por el que transcurren las vías del tren de la estación de renfe para reconectar la histórica calle de San Isidro y la iglesia así como las dotaciones ubicadas en esta zona del barrio con la calle dels gremis, la cual es actualmente una zona aislada y separada del resto del barrio por el talud de 8 metros de altura. De esta manera se pretende una regeneración de la zona sur, enriqueciendo su aspecto e invitando, tanto a los habitantes de San Isidro como a los de los barrios colindantes, a utilizar y frecuentar las dotaciones aquí ubicadas.



\_actuación y tratamiento de los vacíos verticales



### 3. Centro polideportivo

Creamos un nuevo centro polideportivo con piscina municipal situado en el "Jardín de la Vida", ahora conectado directamente con el barrio, ayudando a mejorar la actividad del mismo y regenerando la zona sureste de San Isidro.

### 4. Mercado y vivienda intergeneracional

Aprovechando la apertura del talud y la necesidad de enriquecer la calle Pau y las históricas viviendas de los agricultores que actualmente han quedado como zona marginal, se propone aprovechar el solar actualmente ocupado por coches, proyectando un mercado y una serie de viviendas intergeneracionales, además de varias zonas ajardinadas y parques entre las viviendas históricas y las nuevas.

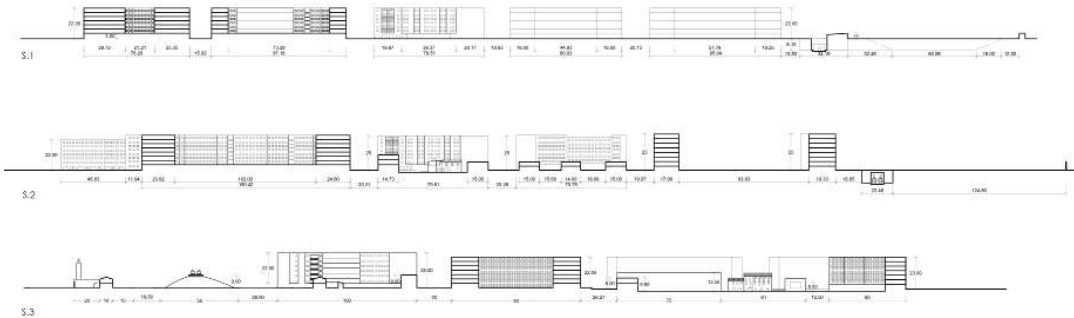
### 5. Centro sociocultural

Otro de los vacíos del barrio es el actual solar desaprovechado donde se encuentra la sede de la comisaría de policía de Valencia, utilizado actualmente como parking por los vecinos de la zona. Se propone la creación de un centro sociocultural para los ciudadanos que sirva para crear más actividades y se pueda aprovechar tanto a la salida del colegio para los jóvenes, como durante el resto del día para los residentes del barrio.

### 6. Reconstrucción de la escuela pública Nicolau Primitiu

#### objeto de desarrollo del Proyecto Final de Carrera

El actual instituto ocupa el interior de una parcela sin ninguna referencia a su geometría reticular, se trata de 3 volúmenes independientes y aleatorios. Se propone la reconstrucción del mismo así como la regeneración y revalorización de la parcela donde permanece la histórica Alquería de los Frailes, la cual, debido a su trazado, ha perdido valor.



### PLANTA GENERAL PARCELARIO HUERTA E 1:6000

#### propuesta ordenación San Isidro





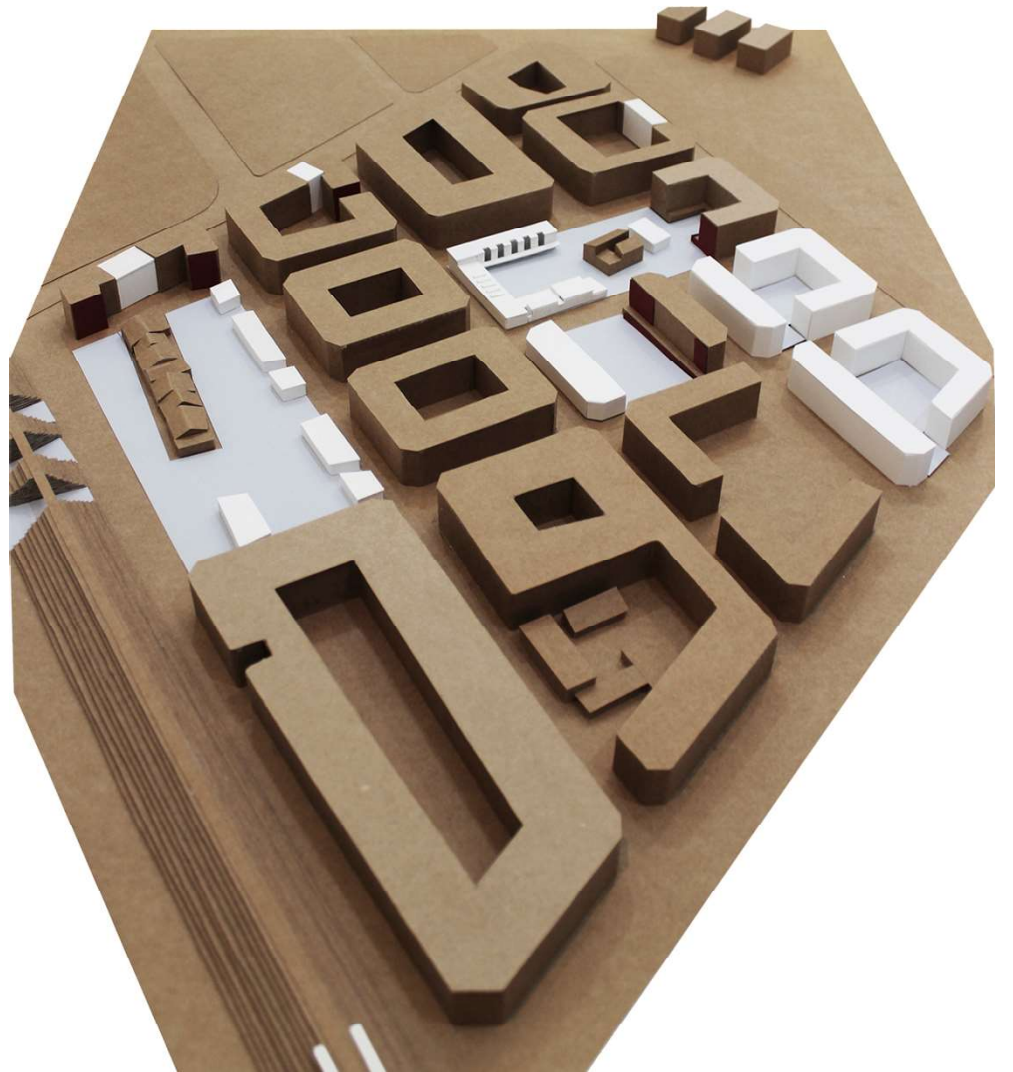
AXONOMETRÍA GENERAL DE SAN ISIDRO  
\_propuesta ordenación











## 1.5 Lugar de Actuación: la parcela de la Alquería de los Frailes.

### \_ aproximación a la parcela

Desde la calle de l'Arquitecte Segura de Lago, y entre las calles Dr. Rafael Bartual y Profesor Ángel Lacalle, se encuentra situado el actual Colegio público Nicolau Primitiu que ocupa el interior de una parcela de 6.500 m<sup>2</sup> sin ninguna referencia a su geometría reticular. Sus tres volúmenes arquitectónicos salpican el interior de la parcela de forma aleatoria y sin orden aparente.

Una de los puntos a tener en cuenta en la parcela es que en su interior se sitúa una de las "permanencias" más singulares del lugar: se trata del complejo arquitectónico conocido como la Alquería de los Frailes (S.XVII) cuya traza, ajena a la retícula ortogonal, permanece como referente de unas arquitecturas que están ancladas en el origen rural del barrio. El contraste visual provocado por su traza oblicua y la rigidez de las manzanas de vivienda, ponen en evidencia el conflicto formal provocado por esa superposición de tramas.

El PFC deberá de contemplar la posibilidad de extender los límites del colegio actual más allá de sus cerramientos externos, intentando "absorber" la vieja Alquería y su entorno próximo.

El planteamiento del proyecto estará fundamentado, por tanto, en la idea de la regeneración urbana de este lugar que se percibe como un espacio desarticulado y caótico; nos encontramos, efectivamente, ante un solar de escasa, por no decir nula, calidad espacial rodeado de arquitecturas banales sin ningún interés, con la única excepción de la mencionada alquería. Sin embargo, si observamos con atención la planimetría del lugar, podremos encontrar puntos de referencia que nos permitan articular, con cierto orden, los elementos arquitectónicos existentes.

Decía Aldo Van Eyck que:

*"establecer las partes intermedias es en realidad reconciliar polaridades en conflicto. Procuremos, por tanto, un lugar en el que puedan intercambiarse, y habremos restablecido el original fenómeno dual". (Manual del Team X, p.45)*





## \_el edificio de la Alquería de Los Frailes

La actual Alquería de los Frailes es un conglomerado de edificios cuyo origen es una gran alquería posiblemente de origen renacentista formado por un cuerpo de dos crujías paralelas a fachada, articulado con otro cuerpo de una sola crujía dispuesto en perpendicular y formando una "L" con el anterior. Los muros se construyen con fábricas de ladrillo y articula las distintas crujías con vanos definidos por arcos de medio punto o rebajados que permiten penetrar el espacio y llegar hasta el patio; en torno a este se han construido una serie de cuerpos, porches y edificios de distinta época y de distinta forma y condición.

Las alteraciones en el cuerpo principal son de tal envergadura que han desvirtuado la arquitectura del edificio, alterando la sección original y la cubierta del edificio principal, desvirtuando el perfil del edificio y su aspecto en fachada. Se conserva en cambio la estructura original, las trazas y muros, quizás también algunos forjados originales, así como las escaleras de acceso a las plantas altas, o bien parte de ellas.

Se conserva un porche de gran volumen en uno de los laterales del edificio que incluye distintos niveles de fenestración, en parte alterados; así como cuerpos adosados cerrando el patio.

De la arquitectura de la casa principal hay que distinguir en planta baja las fábricas de ladrillo, los arcos de medio punto construidos con ladrillo en ambas fachadas, tanto la exterior, como la que cierra al patio; más un arco carpanel central de grandes dimensiones, impostado en su arranque con dos pequeños salientes de ladrillo. Las dimensiones de este arco son tales que le proporcionan una gran diáfanidad al espacio interno de la alquería en esta planta baja.

En la fachada sureste encontramos un porche de gran altura y una sola crujía, construida con muros de ladrillo, donde destacan una sistematización de huecos verticales, más un tercer nivel de respiraderos, alternados entre los huecos inferiores y situados inmediatamente bajo un alero volado de madera que pervive a pesar de los cambios. Un cuerpo con cierto carácter que debe tener un tratamiento particularizado en la restauración del conjunto. Los muros interiores al patio presentan fábricas de ladrillo en muy buen estado, con elementos de arquitectura bien conservados; una fábrica de ladrillo con tendeles muy anchos y tres niveles de huecos en altura.



## \_entorno de protección

### A.- BIEN A PROTEGER

### B.- ÁREA DE PROTECCIÓN

Totalidad de las parcelas colindantes con la alquería.

Área Urbana necesitada de una protección especial del conjunto para facilitar la lectura y la escala adecuada.

Los ámbitos de protección en áreas urbanas implican el control formal de los volúmenes arquitectónicos, de sus fachadas y de sus cubiertas, en todos sus lados, incluso en el caso de medianeras o traseras.

De la misma manera los cerramientos de parcela atenderán a las recomendaciones generales de la normativa del P.G.O.U.

## \_condiciones de transformación

### ELEMENTOS A CONSERVAR

**A1.- CUERPO PRINCIPAL:** Protección Parcial Preventiva de los distintos cuerpos incluidos en A1, conservando los elementos estructurales y compositivos de su arquitectura: líneas de carga, sección, cubierta, alero, altura de forjados.

Conservando particularmente la fachada y los elementos de su arquitectura, salvo mejor propuesta arquitectónica que conserve el volumen y las trazas del cuerpo construido del volumen de esquina, o que aporte documentación estatigráfica sobre el estado original de los huecos, para lo cual se deberá hacer un levantamiento y estudio exhaustivo.

**PX. PORXADA; AX1.- CUERPO ANEXO:** Protección Parcial Preventiva de su volumetría conservando fábricas, texturas y fenestración original. Valorar el espacio interno y procurar la recuperación de la espacialidad de la andana.

**AX2.- CUERPOS ANEXOS :** Sin Interés. Pueden sustituirse por mejor arquitectura o eliminarse para conseguir una mejor adecuación urbana del bien a proteger.

**P.- PATIO:** Protección Ambiental.

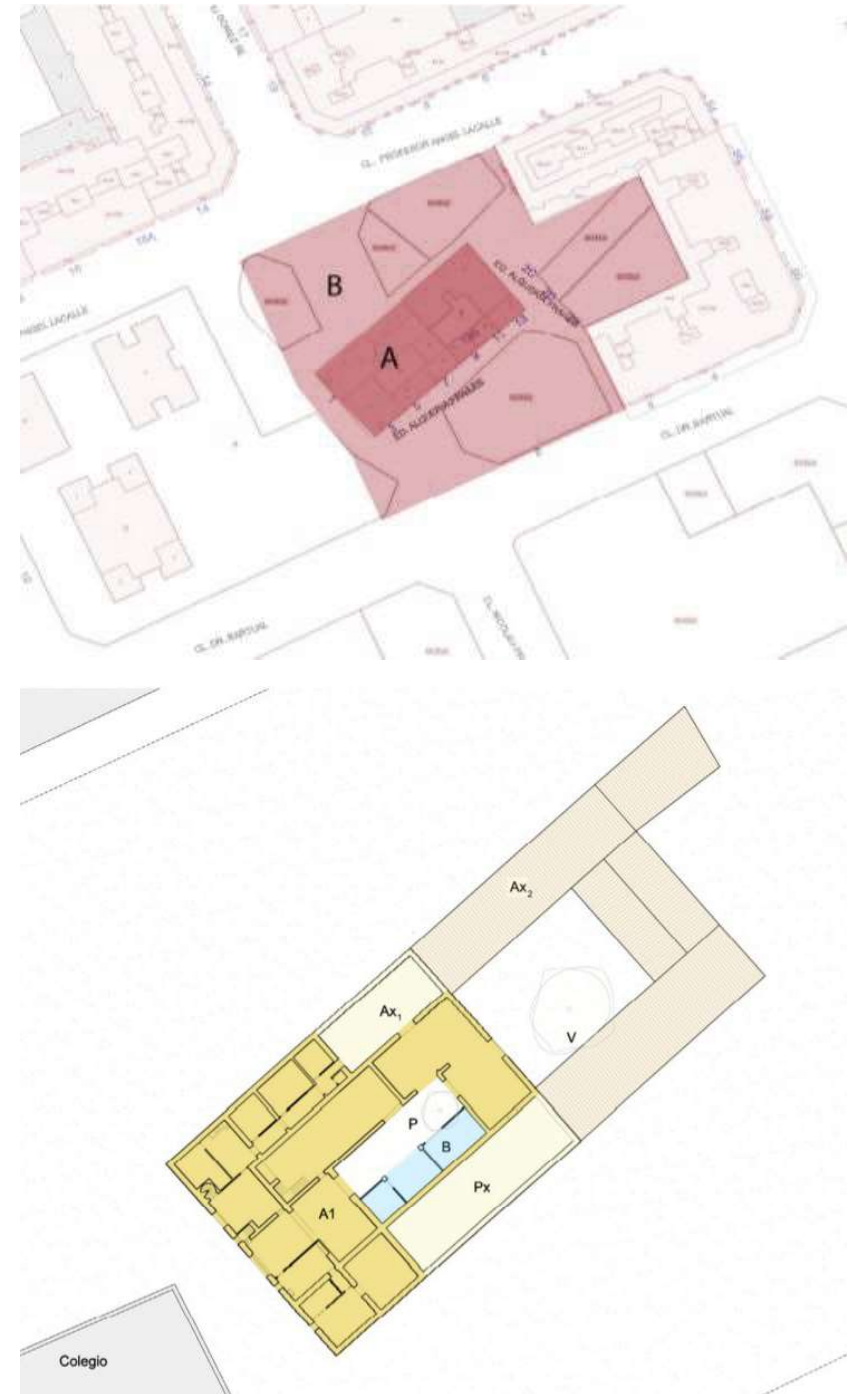
Protección del espacio, recuperando su antigua dimensión y eliminando los elementos patógenos existentes.

**V.- Arbolado de interés.**

### ELEMENTOS IMPROPIOS.-

CUERPOS B.- construidos en el interior del patio.

RÉGIMEN GENERAL DE INTERVENCIONES.- Núcleo Principal formado por el conjunto: A1  
El conjunto ha agotado las posibilidades de ampliación. Puede transformar sus espacios internos en los niveles que permitan el grado de protección de cada uno de ellos. Sustituir los cuerpos sin interés por arquitecturas de más valor.





## \_la ordenación de la parcela

Efectivamente, siguiendo las reflexiones de Van Eyck, deberemos pensar que el espacio urbano de las ciudades únicamente tiene sentido cuando los ciudadanos (sus habitantes) hacen uso de él, poniendo en valor las múltiples relaciones que en ese espacio pueden llegar a realizarse a través de sus espacios intermedios. En ese sentido, entendemos que la ciudad ha de ser un lugar capaz de “construir situaciones”: potenciar la interacción social, tanto intelectual como lúdica, entre las personas que la habitan.

Por otra parte, deberíamos de ser conscientes de que los edificios públicos (en esta ocasión el Centro Escolar) se han esforzado, desde siempre, en intentar resolver el conflicto existente entre lo público y lo privado. Por lo tanto, resolver “las partes intermedias”, los límites, entre el edificio y su entorno, es uno de los objetivos del proyecto planteado.

En primer lugar, atendiendo a la topografía de la parcela a acometer, nos damos cuenta de que tanto el edificio de la Alquería de los Frailes como el espacio (terreno-solar vacío actualmente) que la rodea, se encuentran a una cota de -1,5 metros por debajo de la cota de las calles que los rodean. Tanto el colegio actual, como el edificio residencial situado al este de la parcela, están situados en la misma cota de la acera, produciéndose un salto a modo de talud entre ambas construcciones y el solar central que contiene la alquería.

## \_entender el entorno colegio-alquería como un único espacio

Se propone situar el nuevo instituto y el patio del mismo, a la cota -1,50 metros, la misma a la que se sitúa la alquería, de manera que todos los espacios de la parcela queden al mismo nivel, conectándolos con la acera y la calle a través de rampas, plataformas, y desniveles.

Cómo verémos mas adelante, a través del programa del nuevo instituto, se consigue que el volumen del nuevo edificio propuesto se abra a la alquería, recogiendo su forma e incluyéndola en el programa del mismo, permitiendo así el paso directo **“del patio a la alquería”** y viceversa.

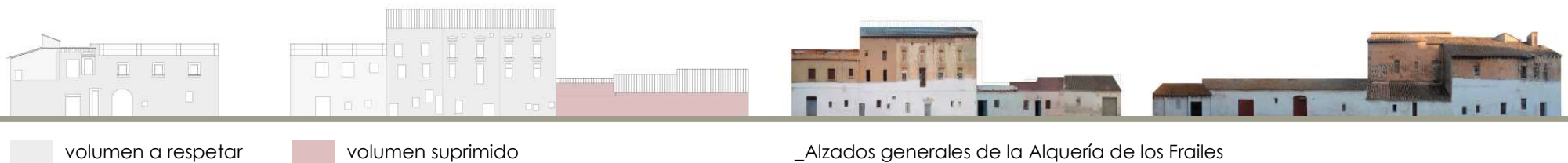
Para ayudarnos a la reordenación urbana de la parcela, y de la misma manera que en la ordenación del resto de San Isidro, cogemos como punto de partida el tramado de la antigua huerta valenciana para generar los nuevos espacios propuestos para el barrio.

Una vez estudiado y analizada la planta de la alquería, y teniendo en cuenta los espacios protegidos de la misma, se propone la conservación parcial del volumen.

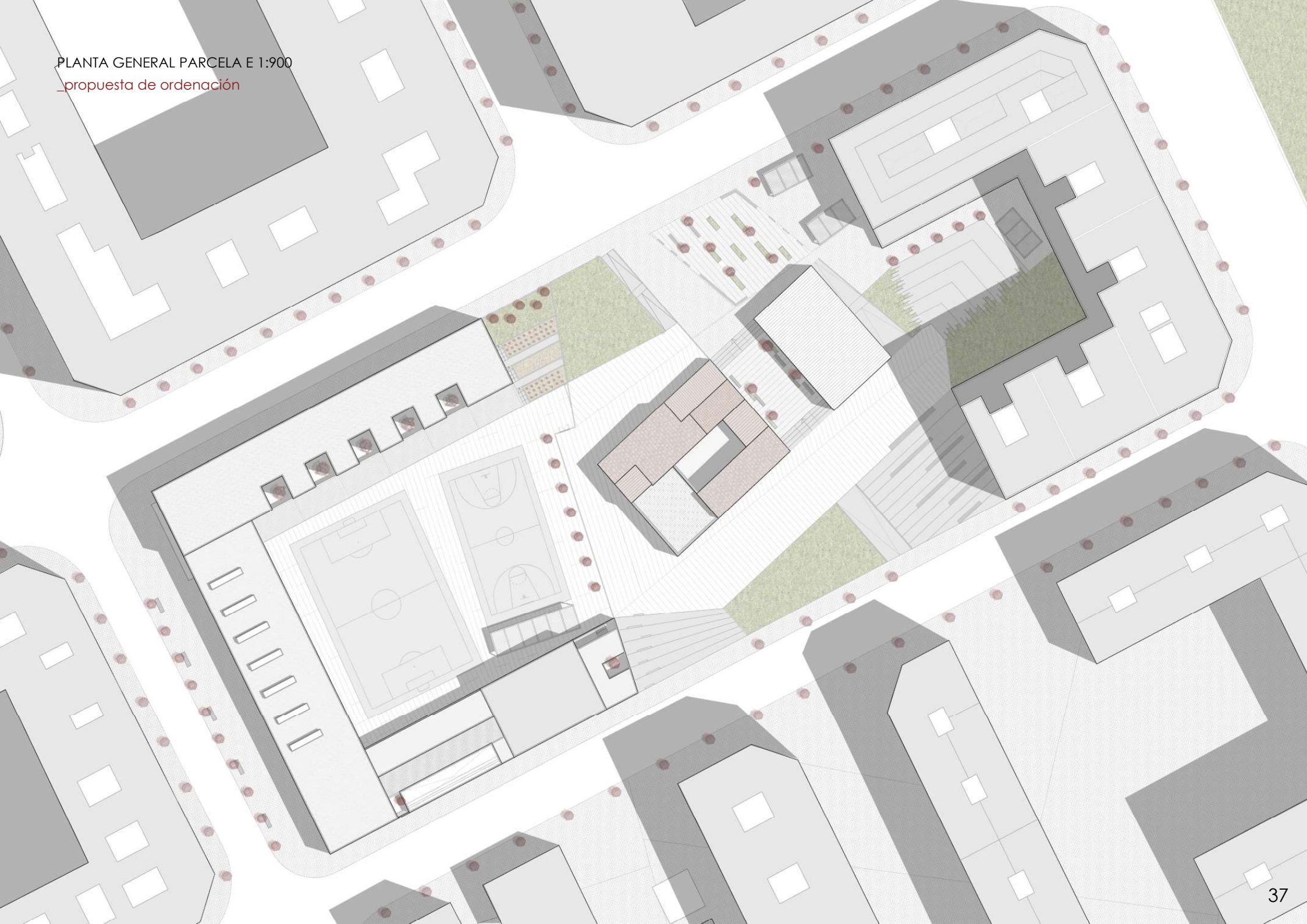
Por una parte, se conserva y restaura cubierta y fachada del cuerpo principal de la alquería, (A1 y Px) de manera que algunos de los espacios interiores sean utilizados por el instituto como parte del programa del mismo y vinculado a los espacios exteriores del patio y el huerto.

Por otra parte, se suprime el volumen correspondiente a los cuerpos anexos (AX2) y, en la huella que deja el volumen suprimido, se propone un volumen nuevo destinado a una sala polivalente que pueda ser utilizada tanto por los miembros del instituto, como por el resto de las personas de San Isidro y de barrios colindantes como sala de ponencias, exposiciones y conferencias. Además, aprovechando e integrando el desnivel existente en la parcela, se genera un graderio tanto en el interior de la sala como en el exterior de la misma, pudiendo ser utilizado como un cine de verano con el objetivo de que se cree un espacio que durante todo el año tenga afluencia de gente.

En cuanto a la ordenación los espacios de transición entre el Instituto - Alquería - Edificio de Viviendas, se proponen una actuación a base de plataformas y taludes descendentes desde la acera, que conecten todos los espacios y que generen la unidad de toda la parcela entendiéndola como un único espacio común.

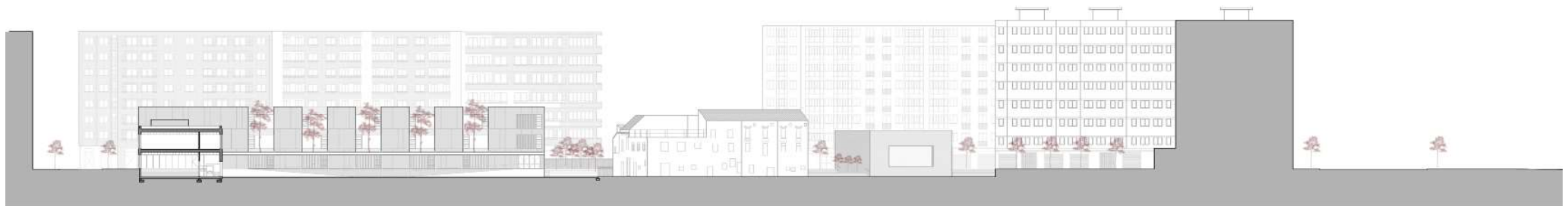


\_Alzados generales de la Alquería de los Frailes

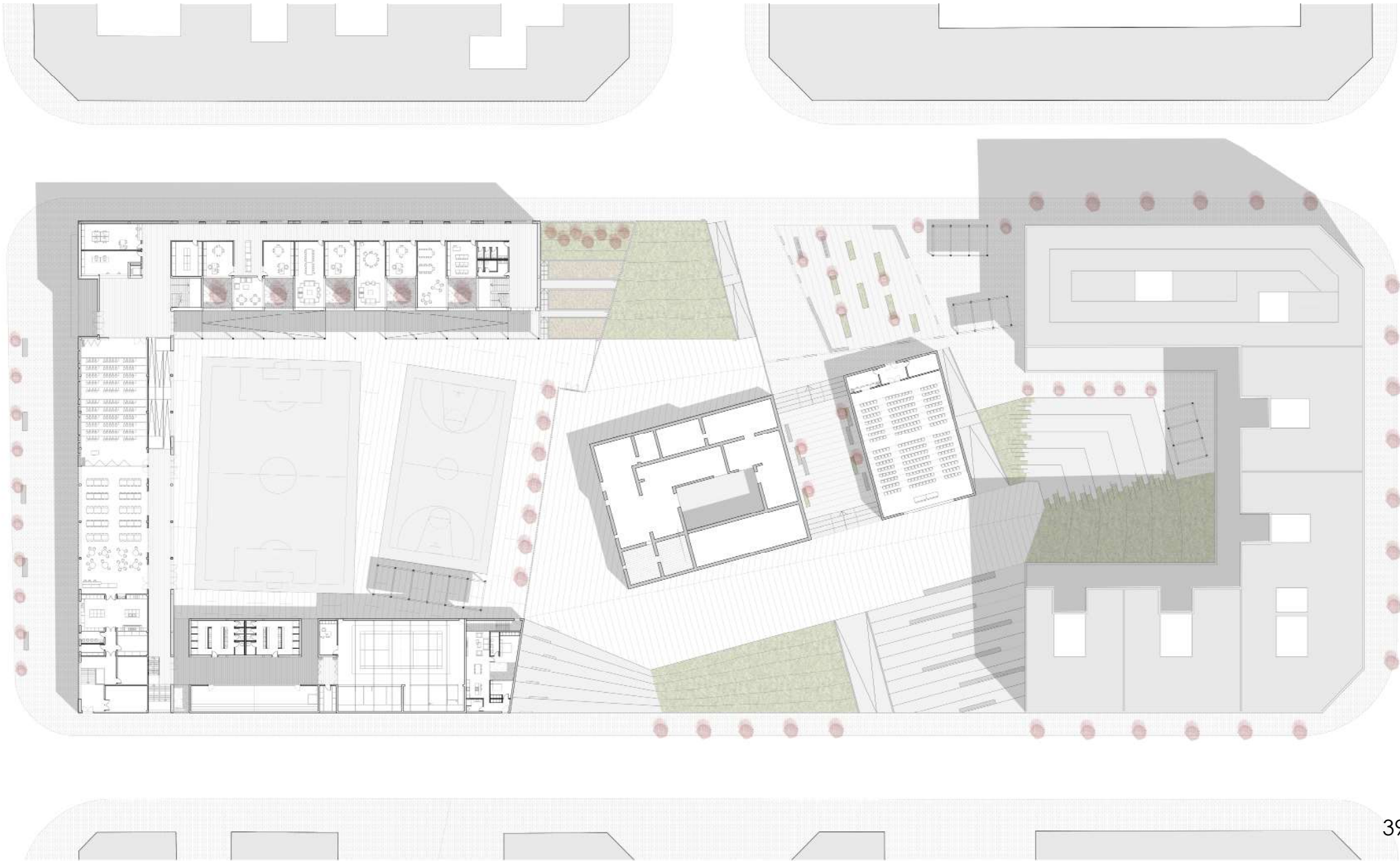


SECCIONES GENERALES PARCELA E 1:900

\_propuesta de ordenación















## \_elementos y mobiliario urbano

Tanto en la ordenación de la parcela del proyecto, como en las demás actuaciones propuestas en el barrio de San Isidro, se ha estudiado el tipo de elementos y mobiliario urbanos que puedan facilitar la lectura común del conjunto del barrio y además satisfagan las necesidades de su población.

### A. Mobiliario Urbano ESCOFET.

Banco modelo PRIMA:



Se opta por un modelo adaptable a los espacios por su variedad de tamaños y acabados, además de ser ligero y cómodo. Su diseño neutro y abstracto posibilita su instalación en cualquier entorno de forma individual, formando alineaciones o en flexibles agregaciones de mesas, bancas y banquetas combinadas.



Banco modelo ZUERA:



Escogemos este modelo de banco para el graderío exterior frente a la sala multiusos, aprovechando el respaldo para dar mayor comodidad durante la duración del evento y adaptado al peldaño aquí propuesto.

El volumen de la banca Zuera es un paralelepípedo de 2 metros de largo y 60 cm. de ancho escorado hacia delante. El respaldo opcional de madera se ancla a la banca con pletinas metálicas enfatizando la inclinación del volumen de la base de hormigón. En agregaciones lineales se combinan los módulos con y sin respaldo. Se instala simplemente apoyado sobre el pavimento si necesidad de anclaje. Dispone también de gran variedad de acabados.



GR. Gris



NG. Negro



BL. Blanco



CA. CA Grey

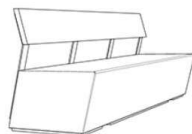


Zuera Banca



200 x 70 x 40 cm / 1150 kg

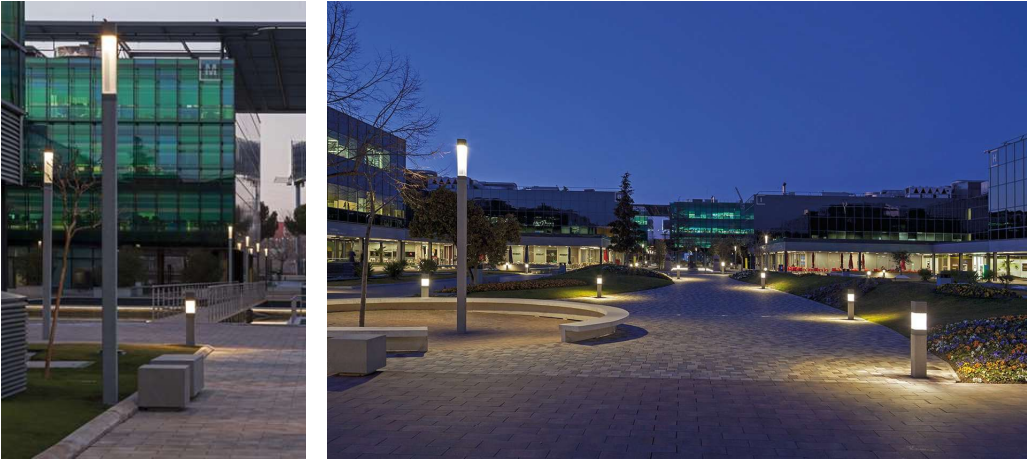
Zuera Banco



200 x 70 x 82 (40) cm / 1175 kg

## B. Iluminación urbana ESCOFET.

### Luminarias modelo PRISMA



Escogemos este modelo de banco para el graderío exterior frente a la sala multiusos, aprovechando el respaldo para dar mayor comodidad durante la duración del evento y adaptado al peldañeado aquí propuesto.

Prisma es colección de dos columnas y una baliza de iluminación ambiental del espacio público que se caracteriza por la esbeltez de su geometría prismática. Se integra fácilmente en el paisaje con tres opciones materiales para la columna: hormigón, madera y acero. La luminaria incorpora un difusor de policarbonato extruido que refracta el flujo luminoso otorgándole, además de la función principal de iluminar, un bello efecto de balizamiento.

Prisma Baliza

Prisma Media

Prisma Alta



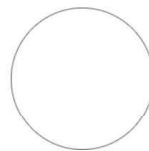
1 m / 60 kg



3,2 m / 188 kg



4,2 m / 243 kg



Transparente



Plata texturizado



GR. Gris



Galvanizado plata

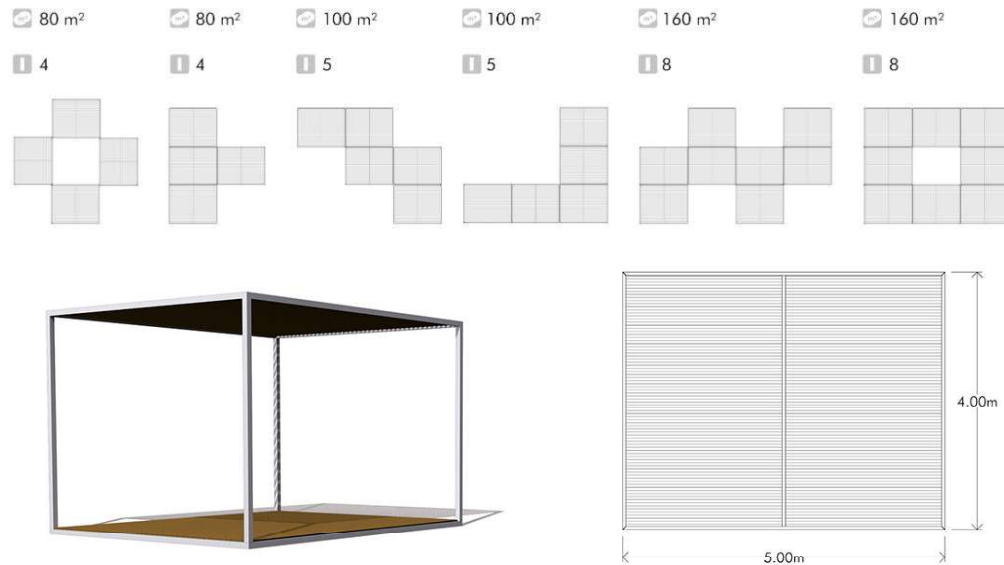
### C. Elementos de sombra de URBADIS MICRO.

#### Pérgolas modelo PERDAU



Como elementos para generación de sombras, elegimos el modelo de pérgola de construcción modular, con tarima y autoportante, ideal para parques y zonas verdes. La proporción prevista de sol/sombra es del 50%, pudiendo modificarse bajo solicitud expresa.

Es desmontable y autoportante de construcción modular prefabricada. Muy recomendada también para pérgolas que se tengan que desmontar y guardar por temporada. Tiene la ventaja de que, por su condición modular, ofrece infinita variedad de tamaños y formas, partiendo del módulo standard y pudiendo agruparse aleatoriamente para adaptarse a los espacios.





#### D. Banca para bicicletas ESCOFET.

Banca aparcado Bicicletas modelo HYDRA BIKE.



Hydra es una banca modular multifuncional de geometría simple cuya agregación construye un límite que sirve a su vez de banco continuo. La variante Hydra Bike del módulo incorpora ranuras para alojar la rueda de bicicleta, asumiendo la función de aparcamiento ocasional. Un cáncamo roscado en la parte inferior del asiento permite atar la bicicleta al banco. En agregaciones lineales se combina los módulos Hydra Banc con Hydra Bike, ambos de 2 metros de longitud.

Cáncamos opcionales de acero inoxidable roscados bajo la superficie del asiento del módulo Hydra Bike en casquillos empotrados. Se instala anclada sobre el pavimento con tres tornillos M16x140 mm por módulo fijados con resina epoxi en taladros en el pavimento de 40 mm. de diámetro.



GR. Gris



NG. Negro



BL. Blanco



CA. CA Grey

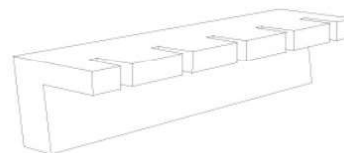


RA. Rojo



BG. Beige

#### Hydra Bike



200 x 50 x 40 cm / 500 kg

## E. Alcorqueas urbanos ESCOFET.

### Alcorque modelo ICARIA

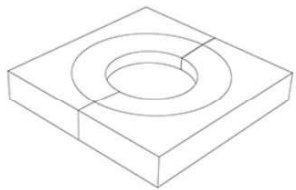


El alcorque Icaria se propone como límite en continuidad de textura y acabado del pavimento que rodea un árbol. Su superficie se inclina sutilmente hacia el interior convirtiéndose en una pieza más de dicho pavimento. La delicada geometría contribuye a la recogida de agua para el riego.

El alcorque Icaria es un elemento formado por dos piezas simétricas que dejan una abertura central de 55 cm de diámetro. Transición entre la geometría ortogonal del pavimento y el perímetro circular de su abertura central.

Hormigón armado acabado decapado e hidrofugado. Se instala empotrado a nivel y en continuidad con el pavimento.

#### Icaria



120 x 120 x 20 (Ø55) cm / 402 kg



GR. Gris



NG. Negro

## F. Arbolado urbano.

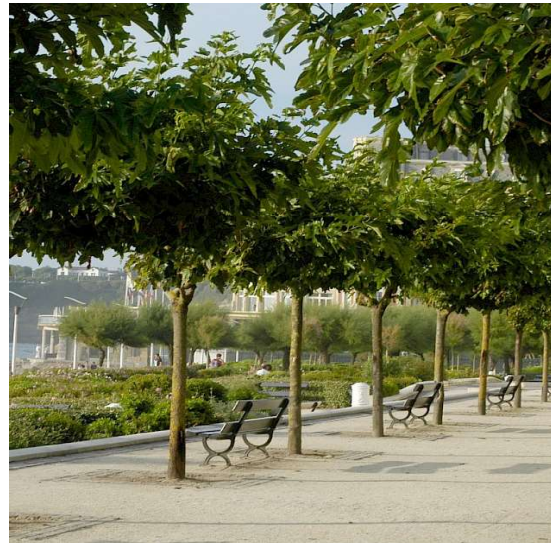
La elección del tipo de arbolado resulta de un proceso de análisis del clima, temperatura, soleamiento y características de la zona. El clima mediterráneo se caracteriza por tener veranos secos y muy calurosos, e inviernos suaves. El arbolado elegido debe de poder soportar la fuerte insolación veraniega, así como la escasez de lluvia, sobretodo si las vamos a plantar en plazas y zonas urbanas de bajo mantenimiento.

Por ello, se han elegido dos variedades de plantas para la ordenación de la parcela de la Alquería de los Frailes:

### a. Morus Alba Sin fruto ("kagayame" o "fruitless")

Árbol de hasta 18 m de alto, ramoso, de copa ancha y corteza lisa y gris cuando es joven, pero gruesa, muy agrietada y parda o gris al envejecer. Las hojas son caducas, simples, alternas, miden de 3 a 22 cm de largo y algo menos de ancho, y son muy variables en su forma: ovales, redondeadas o lobuladas, con dos o más lóbulos, pero siempre dentadas en su margen y con rabillos largos y algo pelosos en los que a veces se observa látex al ser tronchados. Son finas, generalmente terminadas en punta, acorazonadas en su base y por lo común lampiñas, de haz brillante y con el envés que puede tener algunos pelos entre los nervios.

Las principales características del mismo que lo hacen idóneo para este tipo de actuación son que posee un rápido crecimiento, dan muy buena sombra en verano y son de hoja caduca. Las raíces son un poco agresivas, siempre y cuando se mantenga una distancia de 4 metros hasta la edificación más cercana.





**b. Almez ("Celtis australis").**

Es un árbol de características similares al anterior. Es de clima mediterráneo, tiene una rapidez de crecimiento menor pero al alcanzar los 2 años de edad prácticamente no necesita riego. Es de hoja caduca y proporciona una buena sombra en verano. No presenta problemas por sus raíces.

Su cultivo es relativamente sencillo, por lo que en poco tiempo se puede tener un ejemplar muy interesante en la ciudad. Se trata de hecho, de un árbol de propiedades medicinales. De hecho, es astringente, lenitivo, antidiarréico y estomacal. Además, los frutos se usan para hacer mermeladas.

El almez puede llegar a medir de 20 a 25 m de altura. De tronco recto y corteza gris y lisa, semejante a la del ficus o el haya, sin estrías o hendiduras marcadas; posee una copa redonda y ancha. Sus hojas, de 5 a 15 cm de largo, son alternas, pecioladas y de forma ovo-lanceoladas y delicadamente aserradas, con dientes de punta más clara; el haz es de color verde oscuro algo pubescente y el envés, de color más claro con pilosidad en los nervios. Tienen estípulas caducas.





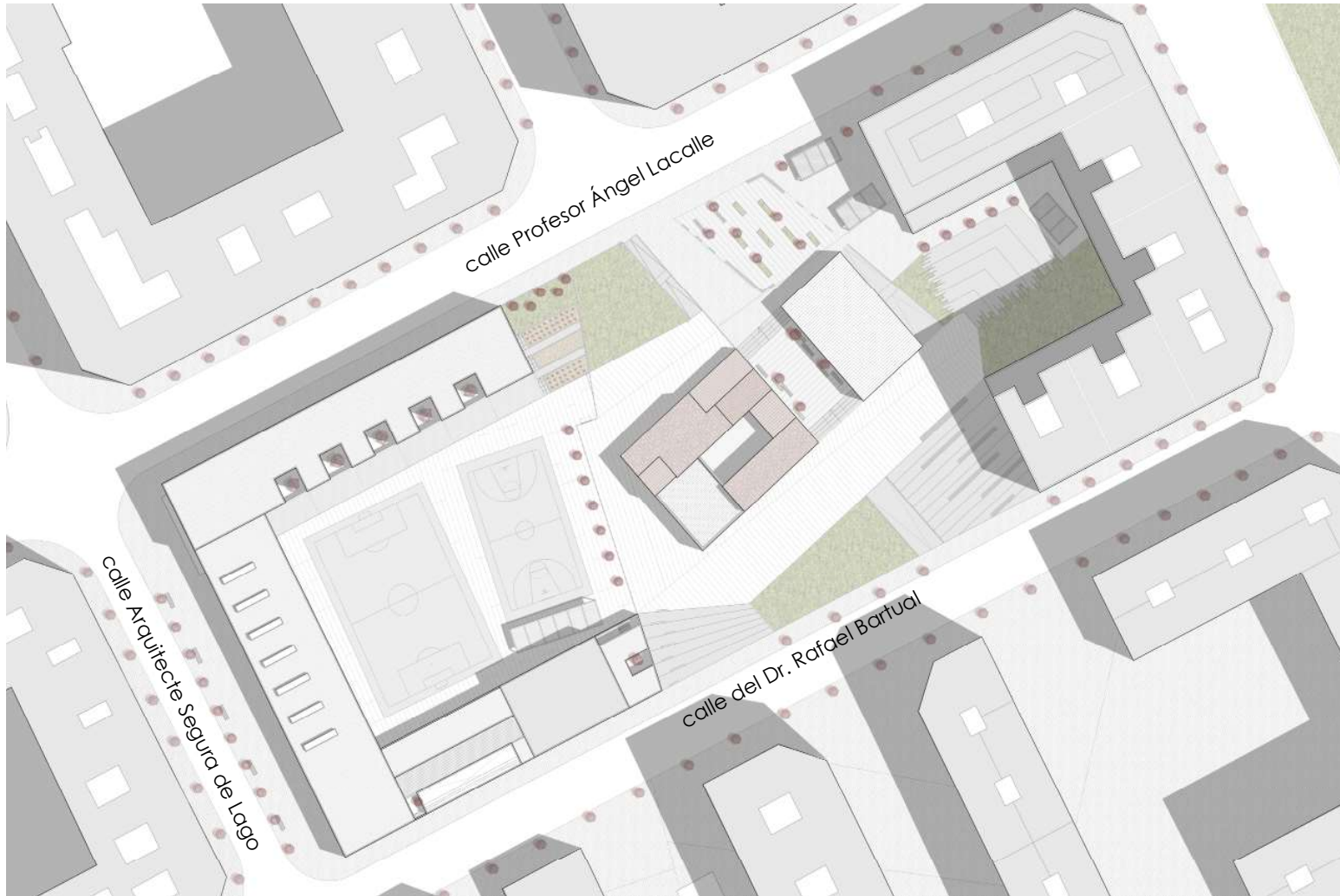
\_Referencias de apoyo para ORDENACIÓN DE PARCELA: imágenes.



\_Entender el entorno de la parcela de la Alquería de los Frailes.

Por último y antes de adentrarnos en el proyecto del instituto, me parece interesante tener en cuenta las características del entorno que rodea al mismo.

Nos encontramos, como hemos comentado anteriormente, en un barrio de planeamiento con predominio de manzana cerrada típica del ensanche. Es por ello por lo que la parcela de actuación se encuentra rodeada en prácticamente la totalidad de sus límites, por bloques de vivienda de 7 y 8 plantas de altura de carácter residencial.





\_Estudio de los Alzados que rodean a la parcela, y por tanto, serán importantes a la hora de desarrollar el proyecto del insituto IES NICOLAU PRIMITIU.



ALZADO NORTE\_EDIFICIO 01  
calle Profesor Ángel Lacalle



ALZADO NORTE\_EDIFICIO 02  
calle Profesor Ángel Lacalle



ALZADO NORTE  
calle Dr. Rafael Bartual



ALZADO SUR  
calle Dr. Rafael Bartual





ALZADO ESTE\_EDIFICIO RESIDENCIAL  
vista interior parcela desde la alquería



ALZADO OESTE\_EDIFICIO RESIDENCIAL  
calle Arquitecte Segura de Lago



ALZADO ESTE \_ EDIFICIO RESIDENCIAL  
vista interior parcela desde la alquería



ALZADO NORTE \_ EDIFICIO RESIDENCIAL  
vista interior parcela desde la alquería

## 2. El insituto IES Nicolau Primitiu\_ el diálogo con la alquería

- 2.1 Concepto\_ "del patio a la alquería".
- 2.2 El programa.
- 2.3 Definición de la propuesta.
  - plantas
  - alzados
  - secciones
- 2.4 Geometría y volumen
- 2.5 El tratamiento de la luz



*del patio a la alquería*

## 2. El instituto IES Nicolau Primitiu\_ el diálogo con la alquería

### 2.1 Concepto\_ "del patio a la alquería"



*del patio a la alquería*

Como hemos explicado anteriormente, el nuevo Instituto compartirá parcela con la histórica Alquería de los Frailes. Por ello, se sitúa el programa del proyecto, a la misma cota de la alquería (-1,50 metros), de manera que todos los espacios de la parcela queden al mismo nivel.

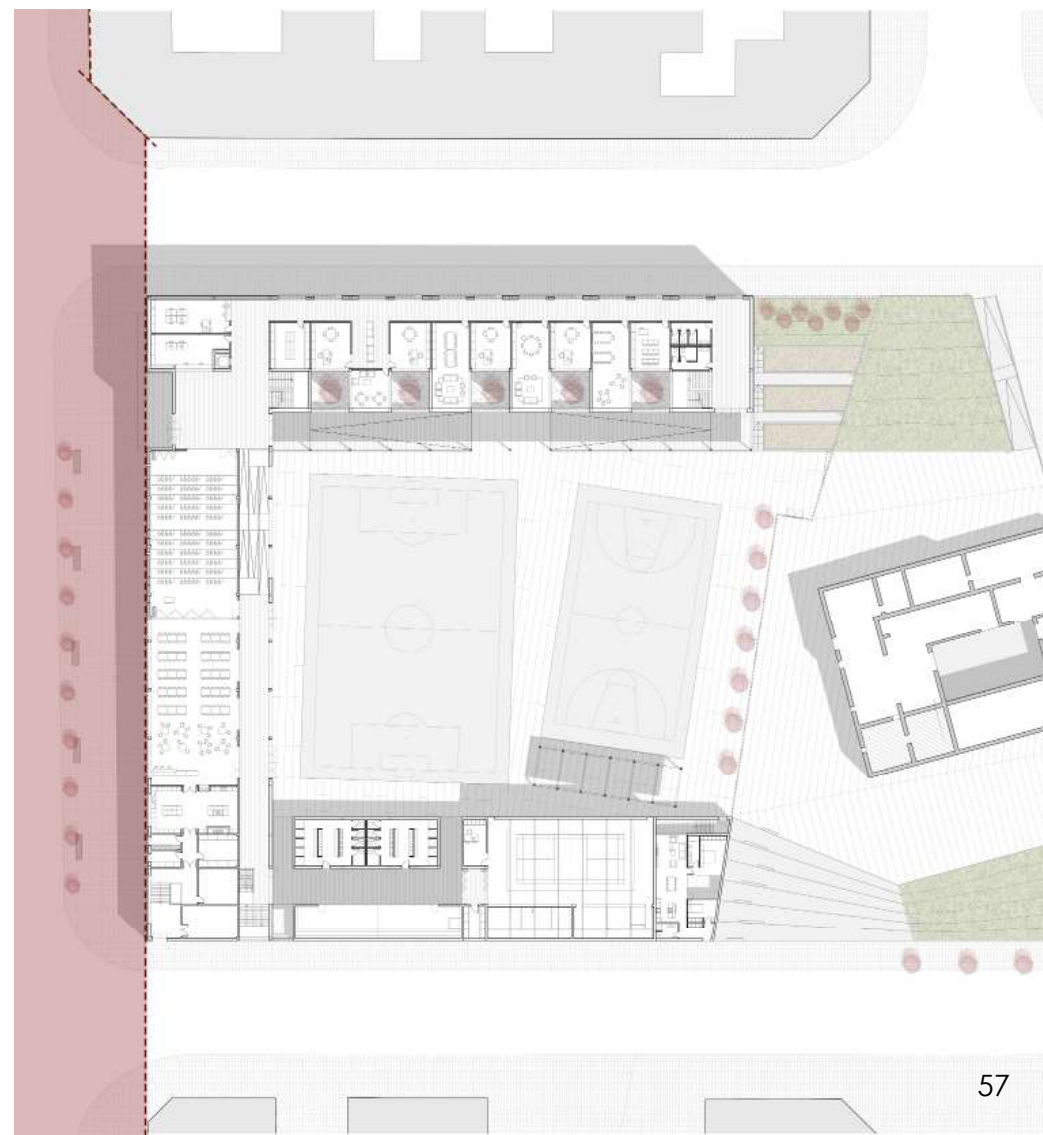
Se propone el retranqueo de la fachada principal del instituto con respecto a la alineación de los edificios colindantes. De esta manera, respetamos la trama urbana característica del ensanche que acomete a todo el barrio de San Isidro, quedando alineada esta fachada con los chaflanes de las manzanas que le rodean. Además conseguimos una mayor amplitud en la zona del acceso con un ensanchamiento de la acera, evitando colapsar la entrada en las horas punta de entrada y salida al centro.

A través del programa del nuevo instituto, se consigue que el volumen del nuevo edificio propuesto se abra a la alquería, recogiendo su forma e incluyéndola en el programa del mismo, permitiendo así el paso directo **"del patio a la alquería"** y viceversa.

Es por ello que dejamos a un lado la idea del instituto tradicional, limitado por un muro o vallado donde todos los espacios y actividades vuelcan en su interior, para dar paso a un nuevo concepto de instituto permeable y abierto al entorno, en el que las propias fachadas son los límites entre el interior y el exterior.

A la hora de plantear el programa del Instituto, destacamos la importancia de entender el mismo como un sistema abierto a las sugerencias del propio estudiante atendiendo a las demandas propias de un edificio escolar contemporáneo y a las propias de unos equipamientos específicos previstos en su interior.

En cualquier caso, el programa lo entenderemos no como un mero inventario de requisitos funcionales, sino como un conjunto interrelacionado de condiciones: funcionales, constructivas, económicas y sociales.





Se trata de proyectar un nuevo Instituto en sustitución del actualmente existente en la calle Arquitecto Segura de Lago. El cual lleva varios años a la espera de la construcción de un nuevo centro escolar ya que el existente se ha quedado obsoleto y no cumple con las condiciones mínimas exigibles.

A través de la Asociación de Padres del actual colegio "Nicolau Primitiu", se consiguió por parte de CIEGSA (Construcciones e Infraestructuras Educativas de la Generalitat Valenciana, S.A), el compromiso (hasta la fecha incumplido) de construir un Nuevo Centro. Es por eso por lo que al encontrarnos ante una situación verídica y de conformidad en el barrio, se hace todavía mayor incapié en intentar aproximarnos lo máximo posible a las necesidades educativas de esa comunidad mediante un "proyecto real" que cumpla con todos los requisitos exigidos a un proyecto profesional.

El programa previsto en su día por CIEGSA se ajustaba al perfil de un Centro escolar de Educación Infantil (6 unidades) y de Educación Primaria (12 unidades). Es decir, un Centro de nivel medio. Pero, puesto que en el barrio ya existe un centro escolar con el mismo programa, y que en las encuestas obtenidas la mayoría de los niños van a colegios situados fuera de San Isidro y demandan un Instituto dentro del mismo, se propone un nuevo programa de Instituto de enseñanza Obligatoria secundaria (8 unidades) y Bachillerato (4 unidades). Un programa en el que, además de los Espacios Docentes específicos, habría que añadir una serie de servicios complementarios tales como: un Gimnasio, una pista para trinquete, fronton y galotxeta, un Comedor y una Vivienda para el Conserje.

La finalidad del programa será que los alumnos adquieran los elementos básicos de la cultura: humanísticos, científicos y tecnológicos; desarrollar y consolidar hábitos de estudio y de trabajo; preparar para la incorporación a estudios posteriores o la inserción laboral; formar a todos para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos.



\_ Imágenes colegio actual existente

## 2.2 El programa.

El Instituto IES Nicolau Primitiu es un nuevo centro de Educación Secundaria y Bachillerato cuyo programa consta de 12 unidades (8 educación secundaria + 4 bachillerato).

Se encuentra ubicado en la calle Arquitecto Segura de Lago y entre las calles Profesor Ángel Lacalle y Dr. Rafael Bartual ocupando 6.500 m<sup>2</sup> de parcela situada en el barrio de San Isidro.

Hemos pensado en un edificio en forma de "U" en el que los diferentes cuerpos construidos se ajustan a las alineaciones Norte, Sur y Oeste, dejando sin edificar el lado Este permitiendo así la inclusión de la alquería en el mismo.

Proponemos, por tanto, un programa que divide el cuerpo del Instituto, en 3 volúmenes diferentes:

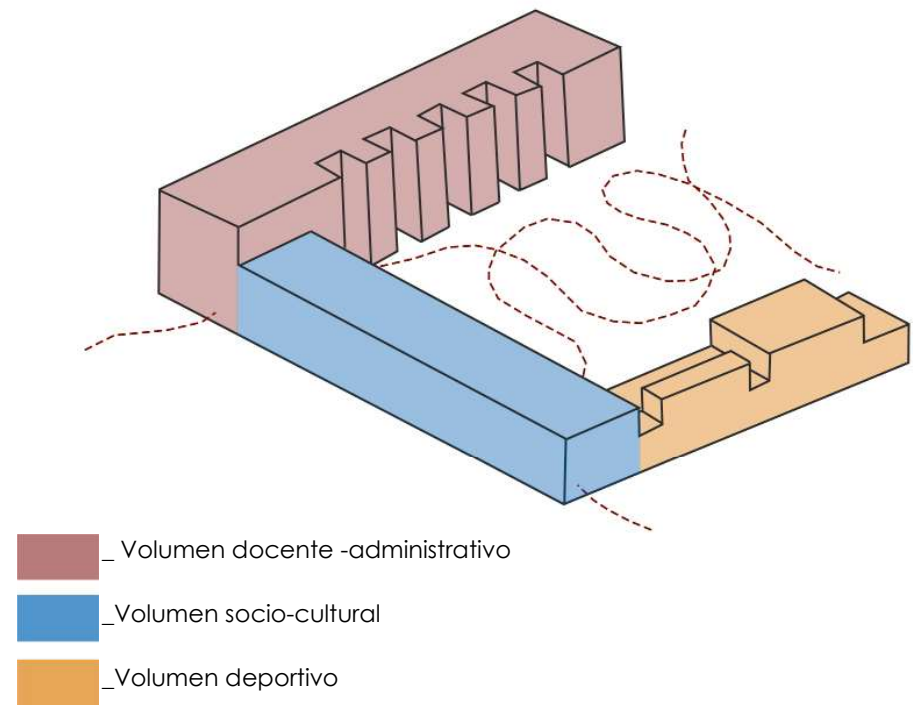
1. Volumen docente - administrativo (de 3 plantas).
2. Volumen socio-cultural (de 2 plantas),
3. Volumen deportivo (de 1 planta).

### VOLUMEN DOCENTE - ADMINISTRATIVO:

El volumen docente - administrativo, está situado en el ala Norte, por el que se accede al edificio a través de la fachada oeste. El programa contenedor de este volumen se reparte a lo largo de las 3 plantas que componen el cuerpo y que a su vez, se resume en:

Planta Baja dedicada a las dependencias administrativas, así como secretaría, archivo, conserjería, y salas de reuniones para profesores y padres. Ambos extremos de este volumen disponen de dos escaleras y un ascensor, vinculado al acceso, que conectan con el resto de plantas.

Tanto en la planta primera como la segunda se repite el mismo programa y disposición de los espacios: seis aulas vinculadas a la fachada Norte y un aula de formación especial. Estas unidades formativas se reparten a lo largo de un gran pasillo que da también acceso a los seminarios y despachos de profesores y que a su vez culmina en un gran ventanal ubicado sobre el acceso principal de la fachada oeste que sirve para dotar de luz natural a todo el espacio.



Como punto singular del proyecto, y pieza fundamental del instituto, hay que destacar que existen 5 patios que rasgan verticalmente la fachada sur de este volumen. Por ello, las dependencias del volumen docente - administrativo que recaen sobre la fachada sur, se abren a estos patios (orientación este y oeste), pues sirven para dar luz y ventilación a los mismos.

Por último recalcar que, una vez se accede al edificio, la planta baja de todo este volumen se desarrolla a la misma cota de la calle (0,0m), a diferencia de las otras dos piezas del Instituto que desarrollarán su programa en la misma cota en la que se encuentra la alquería (-1,50m). La conexión de ambas cotas se realizará, tanto interior como exteriormente, a través de una serie de rampas (accesibles) y escaleras.

### **VOLUMEN SOCIO - CULTURAL**

El volumen socio cultural se desarrolla en 2 plantas e incluye todas las zonas de uso común del instituto.

En planta baja se propone una sala de usos múltiples, que como hemos nombrado anteriormente, aprovecha el desnivel generado entre la cota 0,0 m y - 1,50m para generar unos peldaños a modo de graderío sobre la que se dispondrán las butacas de la sala. En esta misma planta y una vez situados en la cota de la alquería, se encuentran el comedor-cafetería, cocina y una zona de uso privado destinado a cuartos de limpieza e instalaciones. Esta última tendrá también un acceso directo al exterior del instituto.

En la planta primera contamos con el conjunto de laboratorios, aula de música e informática y un gran espacio destinado a biblioteca que está culminada por una serie de lucernarios longitudinales orientados a norte que permiten la entrada de luz cenital e indirecta en la misma. Un enorme corredor dará servicio a todas estas dependencias y conectará además con la planta primera del ala norte. A lo largo del pasillo se disponen una serie de ventanales que recaen sobre la fachada este a través de los cuales se puede ver el patio del propio instituto.

### **VOLUMEN DEPORTIVO**

El volumen deportivo se sitúa en la zona sur del edificio y contendrá el programa requerido de gimnasio, trinquete, galotxeta y frontón, así como los vestuarios y el despacho del profesor.



A este volumen se puede acceder desde el interior del instituto a través de un pasillo en planta baja en el volumen socio - cultural (nombrado anteriormente) y desde el exterior a través del patio. Este cuerpo se desarrollará en una planta, alcanzando únicamente los espacios de gimnasio y trinquete una doble altura que se iguala con la primera planta.

En planta baja y para acceder a los vestuarios y a las zonas deportivas del programa se ha planteado un espacio exterior cubierto por una celosía de lamas de madera que en cualquier momento dado, servirá para ampliar el espacio del gimnasio y poder ser utilizado como un gran corredor deportivo.

Este volumen culminará con una pieza destinada a la vivienda del conserje que se accede desde la calle Dr. Rafael Bartual. y que tendrá acceso directo al patio del instituto.

Desde el interior se accede a las zonas ajardinadas del mismo a través de dos grandes rampas cubiertas por una pérgola que sirven de porche exterior al patio.

Los espacios exteriores del instituto se ordenan siguiendo la huella del parcelario de la huerta Valenciana, por ello tanto el pavimento y las pistas deportivas se ciñen a estas alineaciones. Además cuenta un espacio destinado a huerto para los alumnos del centro.

A continuación se explica el programa completo del IES Nicolau Primitiu de manera detallada, así como las superficies que engloban al mismo:

TIPO	SUPERFICIES PROGRAMA		SUPERFICIES PROYECTO		
	Unidades	m2	Unidades	m2/Ud	Total m2
<b>a) Administración</b>					
Vestíbulo			1	155 m2	155 m2
Conserjería	1	25	1	38,20 m2	38,20 m2
Secretaría	1	25	1	42 m2	42 m2
Archivo			1	30 m2	30 m2
Dirección	2	13	1	30 m2	30 m2
Zona espera			1	28 m2	28 m2
Sala visitas	2	12,5	1	25 m2	25 m2
Subdirección			1	30 m 2	30 m 2
Sala profesores	1	50	1	50 m2	50 m2
Jefatura estudios	1	12	1	30 m2	30 m2
Sala AMPA	1	15	1	50 m2	50 m2
Sala AA	1	15	1	50 m2	50 m2
					<b>558,2 m<sup>2</sup></b>



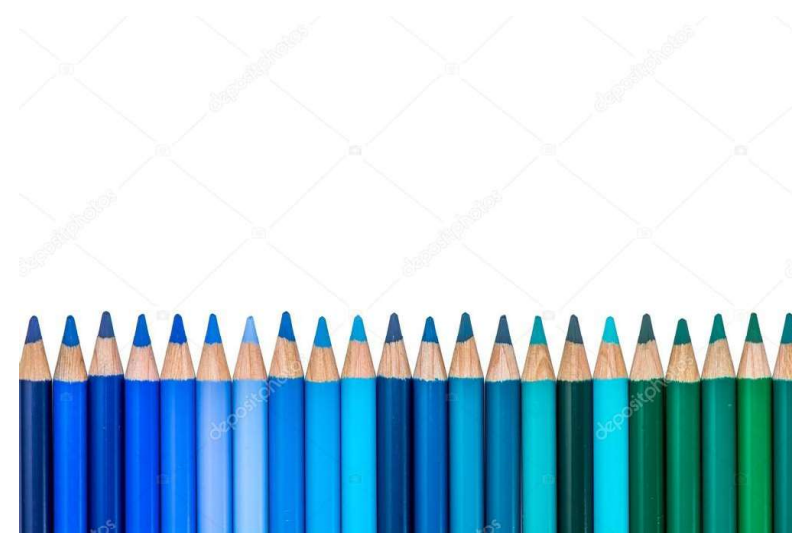
<b>b) Espacios docentes</b>	<b>Unidades</b>	<b>m2</b>	<b>Unidades</b>	<b>m2/Ud</b>	<b>Total m2</b>
Aula refuerzo	2	25	1	28 m2	28 m2
Aula formación	1	65	1	65 m2	65 m2
Aula pequeño grupo	1	65	1	65 m2	65 m2
Aseos alumnos	300/8	37,5	3	15 m2	45 m2
Aseos alumnas	300/8	37,5	3	15 m2	45 m2
Sala usos múltiples	1	87	1	200 m2	200 m2
Vestuarios alumnos	1	40	1	50 m2	50 m2
Vestuarios alumnas	1	40	1	50 m2	50 m2
Despacho profesor deporte	1	10	1	16 m2	16 m2
Almacén material deporte	1	15	1	15 m2	15 m2
Gimnasio	1	160	1	220 m2	220 m2
Galotxeta			1	40 m2	40 m2
Frontón	1	30	1	43 m2	43 m2
Trinquete			1	86 m2	86 m2
Aulas E. Secundaria	8	50	8	56 m2	448 m2
Aulas Bachillerato	4	50	4	56 m2	224 m2
Aula Música	1	75	1	75 m2	75 m2
Despacho profesores	1	50	4	20 m2	80 m2
Seminario			4	20 m2	80 m2
Orientación	1	12	1	30 m 2	30 m 2
Laboratorio física-química			1	62 m2	62 m2
Laboratorio Ciencias Naturales			1	62 m2	62 m2
Sala Investigación			1	62 m2	62 m2
Aula de Informática	2	75	1	140 m2	140 m2
Aula Dibujo			1	62 m2	62 m2
					<b>2293 m<sup>2</sup></b>

<b>c) Espacios opcionales</b>	<b>Unidades</b>	<b>m2</b>	<b>Unidades</b>	<b>m2/Ud</b>	<b>Total m2</b>
Cafeteria/comedor	1	225	1	230 m2	230 m2
Cocina	1	75	1	65 m2	65 m2
Vivienda conserje	1	90	1	121 m2	121 m2
Biblioteca	1	75	1	260 m2	260 m2
Sala de trabajo en grupo			1	30 m2	30 m2
					<b>706 m<sup>2</sup></b>

<b>d) Servicios generales</b>	<b>Unidades</b>	<b>m2</b>	<b>unidades</b>	<b>m2/Ud</b>	<b>Total m2</b>
Ascensor			1	6,00 m2	6,00 m2
Local basuras	1	5	1	7,20 m2	7,20 m2
Cuarto limpieza	3	6	1	7,50 m2	7,50 m2
Almacén cocina			1	20 m2	20 m2
Cuarto instalaciones	1	6	1	20 m2	20 m2
Cuarto calderas	1	15	1	30 m2	30 m2
					<b>90,7 m<sup>2</sup></b>

<b>e) Espacios exteriores</b>	<b>Unidades</b>	<b>m2</b>	<b>Unidades</b>	<b>m2/Ud</b>	<b>Total m2</b>
Porches:	0,5	600		550 m2	
- Acceso			1	30 m2	30 m2
- Pérgola rampas			1	290 m2	290 m2
- Zona deportiva			1	140 m2	140 m2
- Pérgola patio			1	90 m2	90 m2
					<b>550 m<sup>2</sup></b>
Pistas polideportivas:	2	968	1	1564 m2	
- Fútbol			1	988 m2	988 m2
- baloncesto			1	576 m2	576 m2
					<b>1564 m<sup>2</sup></b>
Zona ajardinada	0,75	600	1	1251 m2	1251 m2
Huerta	0,4	600	1	150 m2	150 m2
Patios			5	24 m2	24 m2
					<b>1425 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTALES:</b>					<b>7186,9 m<sup>2</sup></b>

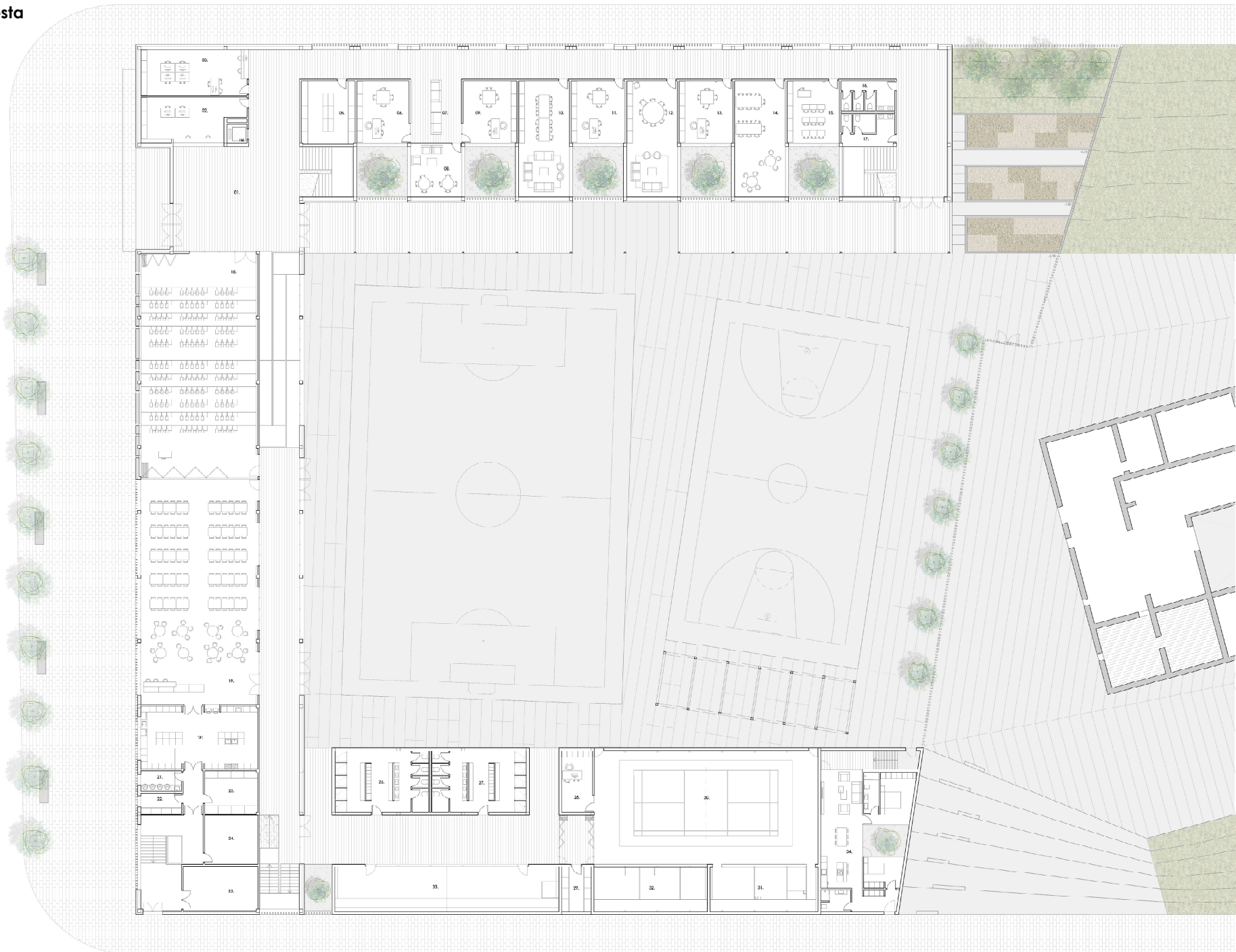
<b>RESUMEN SUPERFICIES PROYECTO</b>	
Total superficie útil	<b>7186,9 m<sup>2</sup></b>
Superficie construida P.B	<b>2901 m<sup>2</sup></b>
Superficie construida P.1	<b>2013 m<sup>2</sup></b>
Superficie construida P.2	<b>972 m<sup>2</sup></b>
Total superficie construida	<b>5886 m<sup>2</sup></b>
Total superficies exteriores	<b>1425 m<sup>2</sup></b>
Superficie alquería	<b>760 m<sup>2</sup></b>
Superficie utilizada	<b>80 m<sup>2</sup></b>
Superficie sala polivalente	<b>390 m<sup>2</sup></b>



### 2.3 Definición de la propuesta

PLANTA BAJA

E 1:500



PLANTA PRIMERA

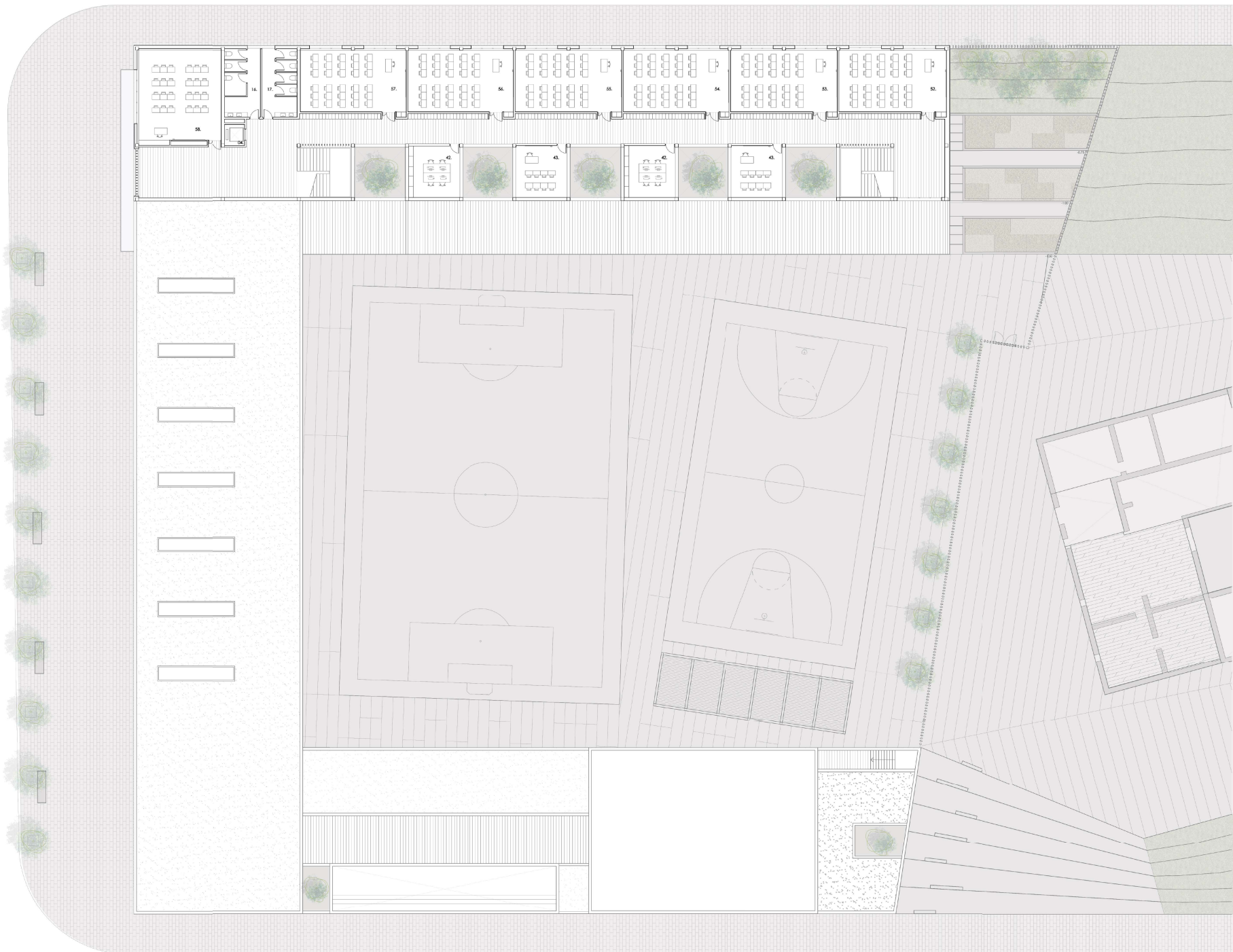
E 1:500





PLANTA SEGUNDA

E 1:500

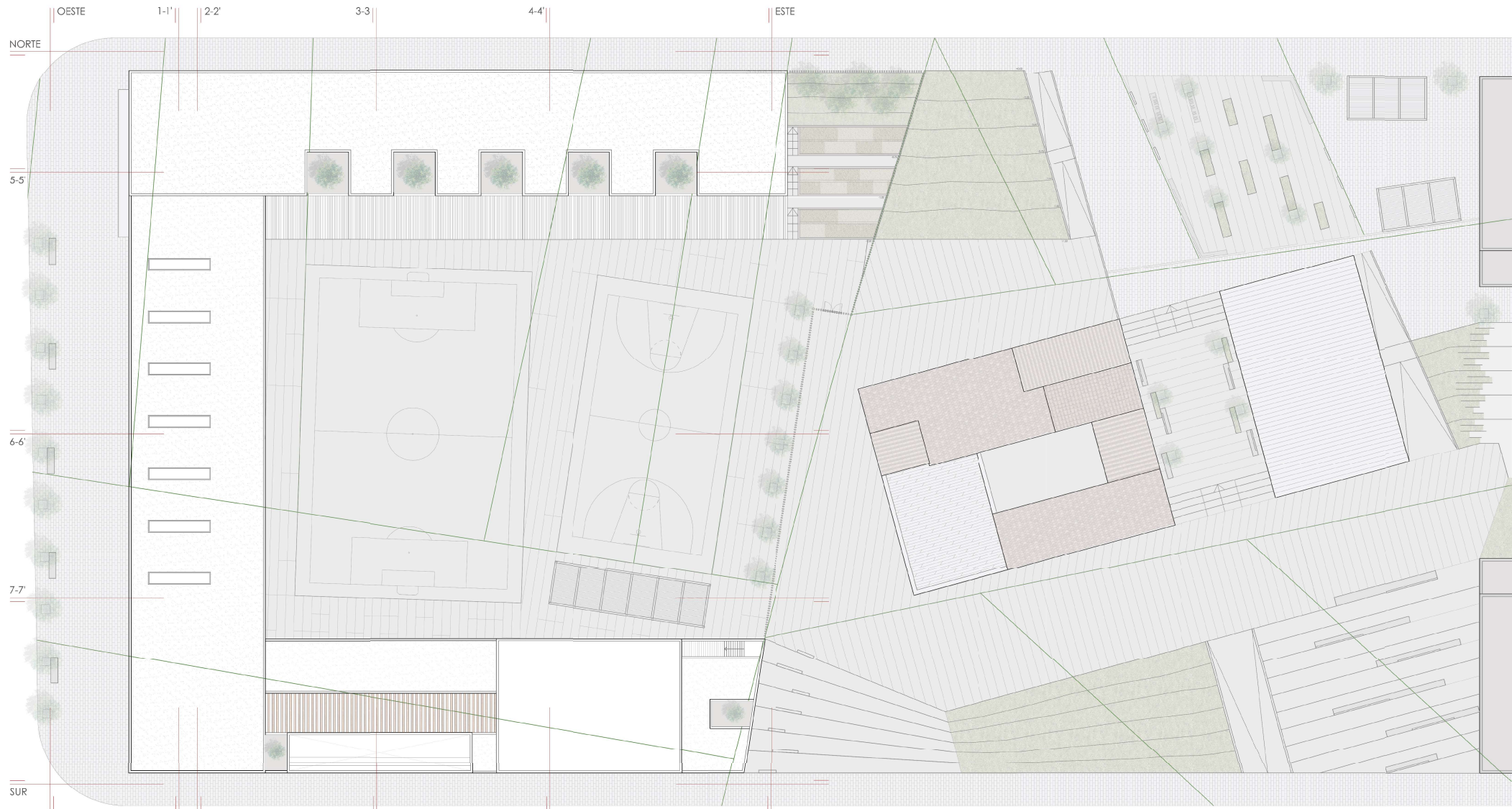


# PLANTA DE CUBIERTA

E 1:600



En la que grafiamos la huella del antiguo parcelario de la Huerta Valenciana generadora de la ordenación de la parcela así como de los espacios exteriores del Instituto.



ALZADOS  
E 1:450



ALZADO OESTE

A	9.00	B	5.00	C	5.00	D	6.00	E	6.00	F	6.00	G	6.00	H	6.00	I	6.00	J	6.00	K	6.00	L	6.00	M	4.00	N	9.00	P
---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---

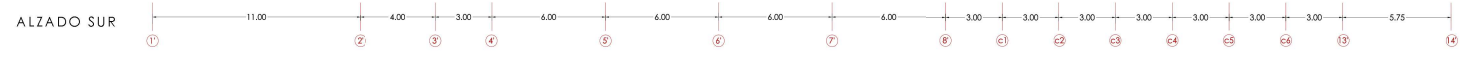
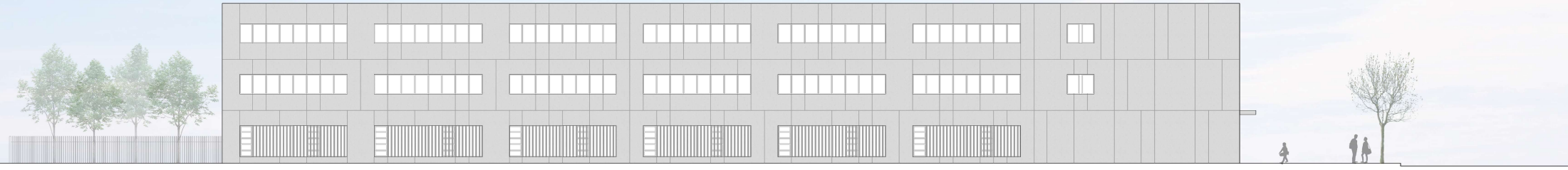


ALZADO ESTE

P	9.00	N	4.00	M	6.00	L	6.00	K	6.00	J	6.00	I	6.00	H	6.00	G	6.00	F	6.00	E	6.00	D	5.00	C	5.00	B	9.00	A
---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---

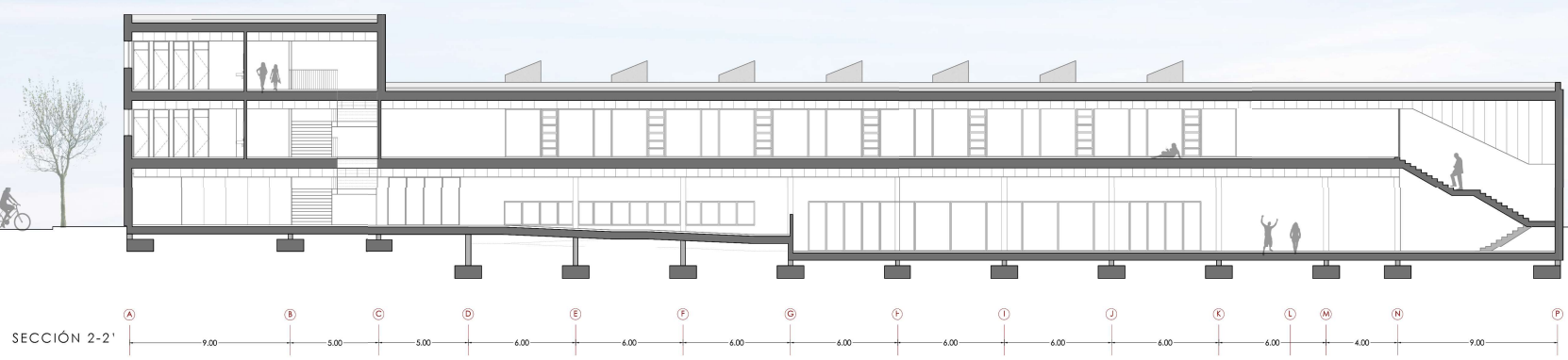
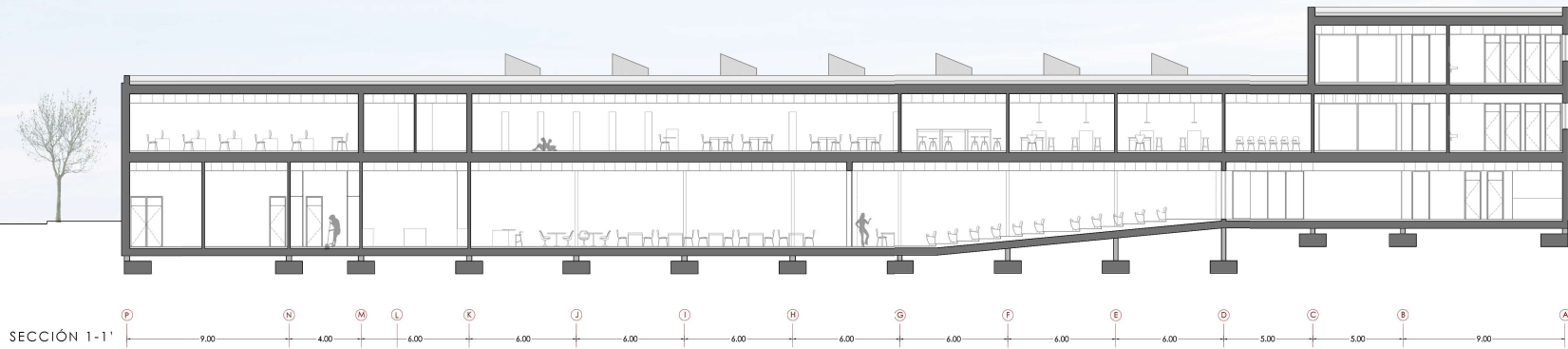


ALZADOS  
E 1:450



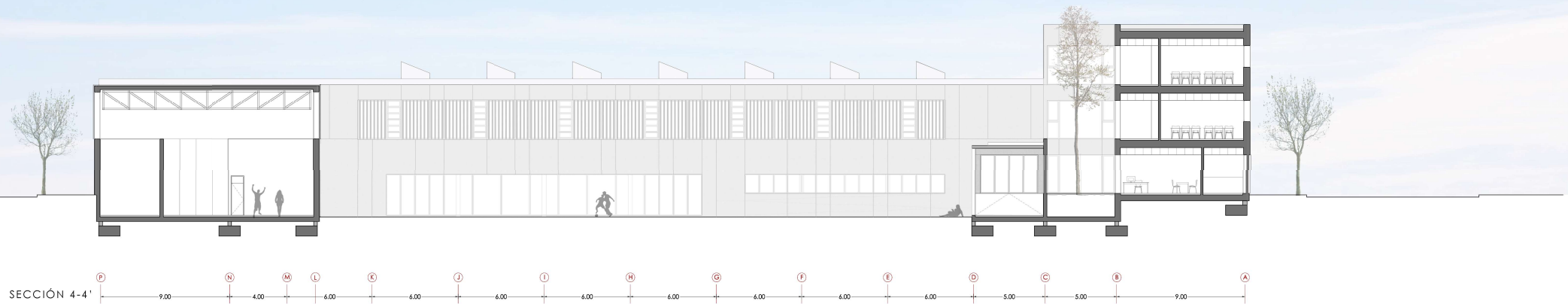
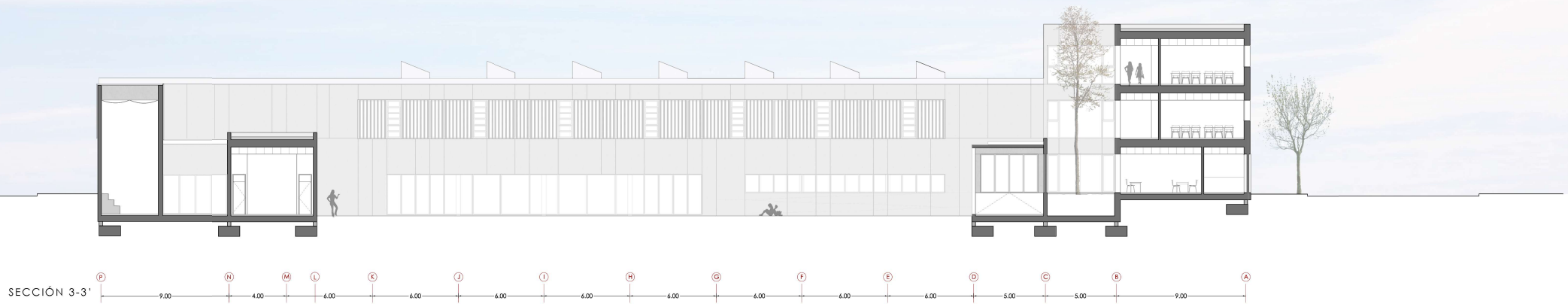


ALZADOS  
E 1:450



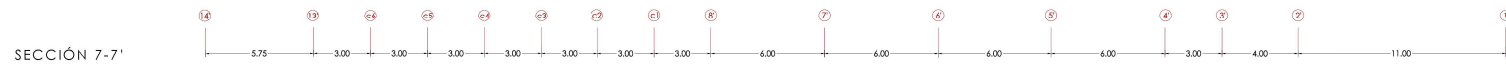
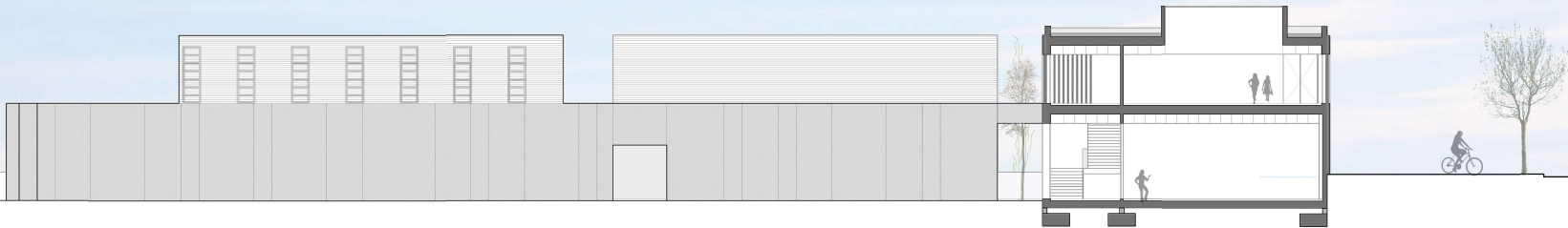
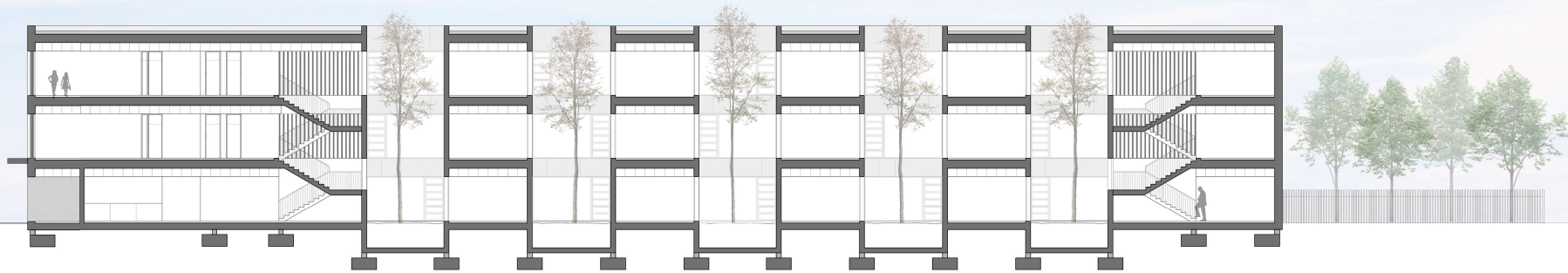
SECCIONES

E 1:450



SECCIONES

E 1:450



SECCIONES  
E 1:450







### 3. Materialidad\_hacer realidad las ideas

#### 3.1 Memoria constructiva

- 3.1.1 Propuesta de mobiliario
- 3.1.2 Construcción y acabados
- 3.1.3 Planos de detalle

### 3.1 Memoria constructiva

#### 3.1.1 Propuesta de mobiliario

Para conseguir los objetivos del programa y fomentar la concentración y el aprendizaje, se propone un mobiliario que cumple con estas funciones y a la vez dota al centro de confort y comodidad para que los alumnos estén agusto sea cual sea el espacio en el que se encuentren.

##### 1. Mobiliario volumen docente - administrativo:

En este volumen encontramos la mayor parte de aulas y despachos, además del corredor que conecta todos los espacios. Por ello el mobiliario propuesto para esta zona se caracteriza por ser estándar a la vez que ergonómico y funcional.

##### A. MOBILIARIO AULAS:

Sillas modelo serie 7. Arne Jacobsen.

El diseño de esta silla es una maravilla de la tecnología y la precisión, confiriendo a esta una notable solidez. La forma de triángulo invertido del respaldo permite que la silla sea apilada con suma facilidad. La estructura de la Silla Serie está compuesta de acero tubular cromado. Esta silla está disponible en una variedad de colores para que combine a la perfección con su interior.



	
Altura (a1)	80 cm
Anchura (a2)	45 cm
Profundidad (a3)	54 cm
Altura (b1)	46.5 cm

Mesas pupitres aulas secundaria y bachillerato.

El diseño de este escritorio combina una amplia la superficie de escritorio y cajoneras



Ancho: 73 cm  
fondo: 50 cm  
Altura: 75 cm

Mesa y sillas de profesores en aulas:

Silla Modelo ACK Giratoria

misma serie que las sillas para los alumnos

Mesa Modelo Federico Giner

Mesa profesor con cajonera. Diseñada especialmente para su uso en aulas docentes.



## B. MOBILIARIO DESPACHOS:

### Sillas modelo KOLMU

Silla para despachos con respaldo ergonómico, junto con el asiento acolchado que ayudarán a mantener una postura saludable. Está tapizada en piel de fácil cuidado y limpieza. Además de variedad de acabados.

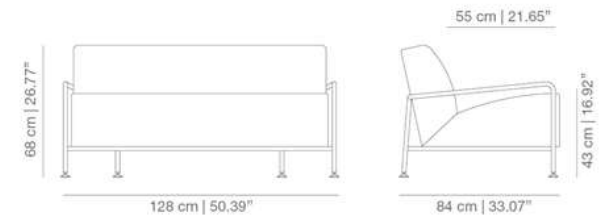
### Mesas modelo FEDERICO GINER

### Estantería modelo KUBE de Arcos

Ancho 144 cm x fondo 36 cm x alto 188 cm  
X 4 uds. = 5,76 m.

### Sillones modelo COLUBI de Viccarbe

Estructura interior de respaldo y asiento de madera maciza. Utilizamos madera certificada PEFC. Estructura cinchada en su asiento y respaldo. Poliuretano expandido indeformable de diferentes densidades. Recubrimiento de fibra de poliéster. Bastidor de acero calibrado lacado en poliéster termoendurecido blanco o negro. Reposabrazos de roble macizo natural. Tela o piel.





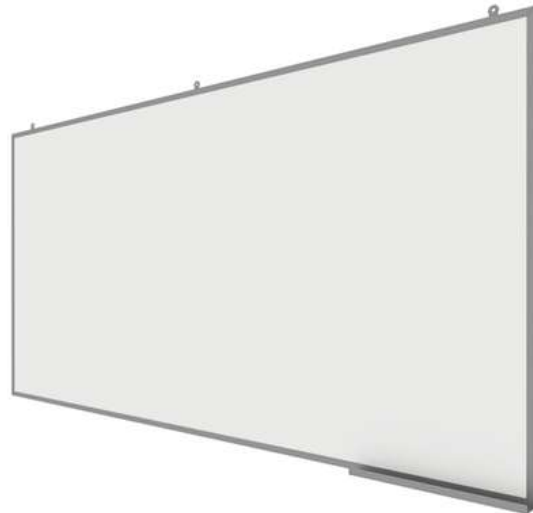
### C. TAQUILLAS

Para las zonas de pasillos del ala norte se proponen taquillas de melamina Casillero de melamina de 12 / 6 o 2 puertas de alta calidad. Ideales para colegios, escuelas, institutos y universidades, además de vestuarios. Fabricados en melamina de 16 mm, las puertas están fabricadas en 19 mm de grosor. Trasera enmarcada en tablex de 5 mm. Bisagras de cazoleta, cerradura de llave de resbalón. Incluye pies de PVC regulables en altura y placa de numeración en cada puerta. Cuerpo y puertas canteadas con PVC de color gris.

\*Disponible en distintos anchos, con cerradura de moneda o techo inclinado. El cuerpo de la taquilla es de melamina de color blanco pero puede incluir laterales vistos en el mismo color de las puertas.



Altura 1900 mm  
Ancho 900 / 1200 mm  
Fondo 500 mm



### D. PIZARRAS

Pizarra acrílica diversos tamaños. Marco de aluminio.

Ancho 100 cm x 200 cm

### E. MOBILIARIO COMEDOR

Mesas modulares modelo FEDERICO GINER



Sillas modelo SERIE 7 de Arne Jacobsen para zona comedor



Sillas modelo EAMES para zona cafetería



Mesas redondas modelo ROLAND de PUNT para zona cafetería



## F. MOBILIARIO BIBLIOTECA

Estantería Standard acabado Madera

Mesas modelo JAKIN

Silla SILLA CONFIDENTE APILABLE KEN CHROM EN TELA



## G. MOBILIARIO OTRAS AULAS

Silla modelo IS-GINGER SILLA PATIN con pala para escritura para aula de Música.

Mesas para laboratorios  
modelo NOVATECH

Alto 90 cm x ancho 240cm  
x fondo 100 cm.



## MESAS Y SILLAS PARA AULA DE DIBUJO

Silla y mesa modelo DETROIT regulable. Perfecta para los laboratorios y el aula de dibujo.



## H. ARBOLADO PATIOS

### Álamo

Se propone una variedad de árbol que crezca en altura y que sus raíces no puedan poner en peligro la estructura del proyecto.

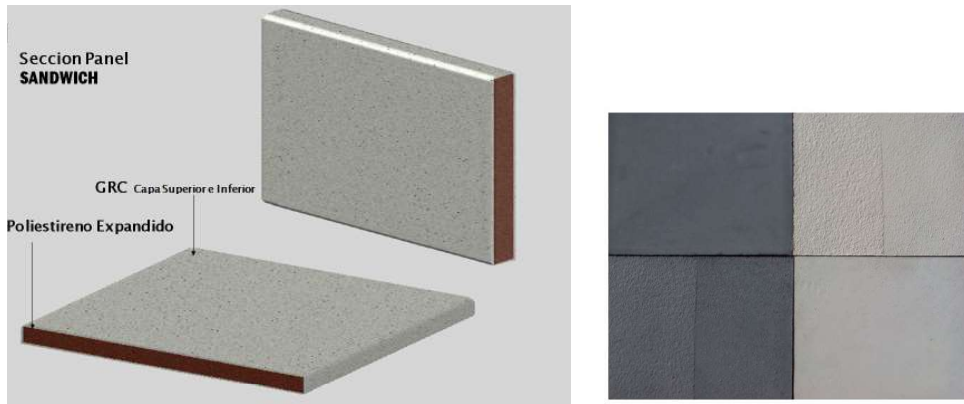
Los álamos son árboles de crecimiento rápido que pueden alcanzar grandes tallas, (de 10 a 20 metros, dependiendo de la especie). Ramas flexibles y corteza lisa, de colores blanquecinos o cenicientos, con marcas horizontales de tonos más oscuros similares a estrías. Hojas simples, alternas y caedizas, habitualmente anchas y de bordes enteros, aserrados, dentados, lobulados o festoneados. Sus yemas están cubiertas por escamas. El peciolo, largo y glanduloso, con frecuencia aparece comprimido lateralmente, lo que confiere gran movilidad a la hoja.

El álamo es monoico, esto es, que en un mismo ejemplar encontramos tanto flores masculinas como femeninas. Estas se agrupan en amentos y su polinización se realiza básicamente por acción del viento, por lo que se dice que es anemófila.



### 3.1.2 Construcción y acabados.

#### 1. Piel exterior. FACHADA de paneles prefabricados de hormigón GRC.



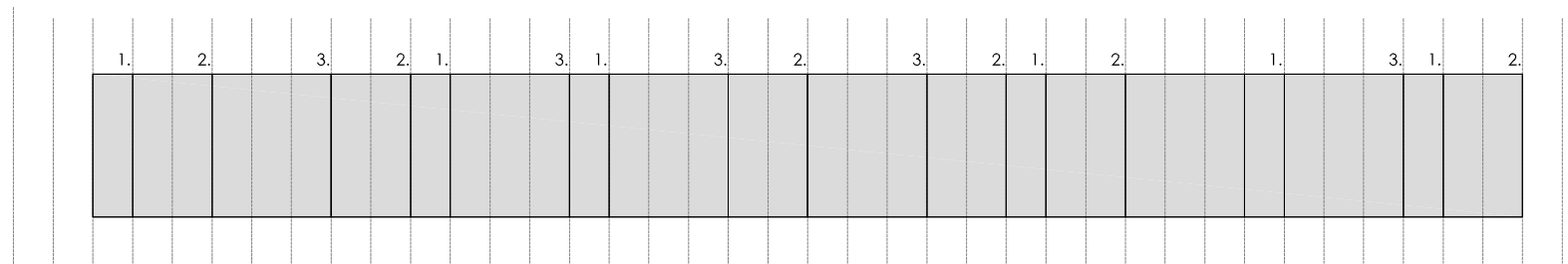
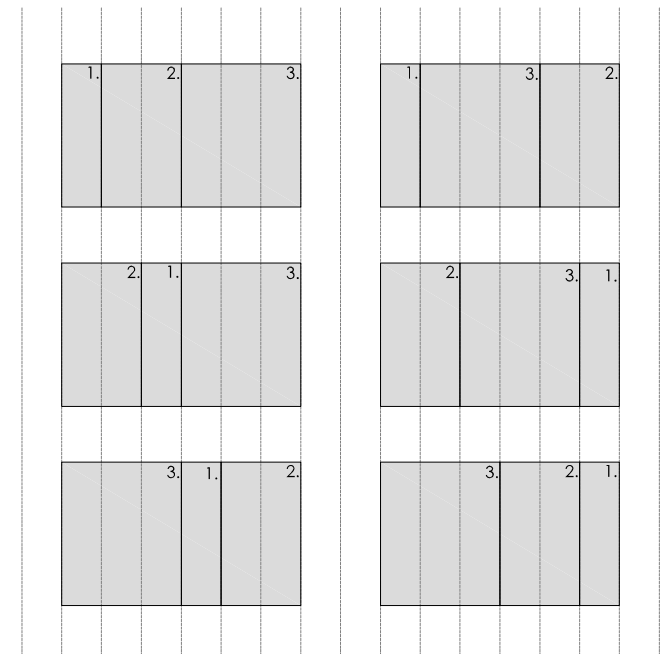
El panel GRC, es popularmente conocido como paneles de fibra de vidrio. Su fácil aplicación, las grandes posibilidades de diseño que ofrece, y sobre todo sus características y propiedades mecánicas, le hacen ser una solución excelente y de gran versatilidad.

Tradicionalmente, las principales aplicaciones de los paneles de fibra de vidrio han sido la realización de piezas, como canales, ornamentación y mobiliario urbano, pero sobre todo se ha alcanzado su máximo desarrollo en fachadas y cerramientos en general. El panel de GRC se ha convertido en un elemento fundamental por sus enormes ventajas sobre los métodos tradicionales. Actualmente, los usos de los paneles prefabricados GRC se están extendiendo a la construcción de escaleras, postes para tendidos eléctricos, fachadas y un sin fin de otras aplicaciones que están surgiendo debido a su versatilidad y a un mayor conocimiento del material por parte de Arquitectos e Ingenieros.

#### COMPOSICIÓN DE FACHADAS:

Flexibilidad del sistema y libre composición de alzados.  
 Paneles prefabricados de hormigón: formato 1m, 2m y 3m.  
 9 combinaciones distintas.

Buscamos la forma de alternar cada formato de manera que nunca se repitan dos seguidos. Consiguiendo el siguiente ritmo en la composición:





## 2. Piel interior.

El sistema de hoja interior esta compuesto por una subestructura metálica a base de montantes y travesaños cada 1m y anclada superior e inferiormente al frente del forjado. Sobre esta subestructura irán anclados y atornillados los paneles prefabricados de hormigón. A continuación se dispone una cámara de aire seguido de ladrillo hueco del 11 y una subestructura metálica a la que anclaremos los paneles de pladur KNAUF y entre la que de dispone una capa aislante de lana mineral.

Dependiente de la zona del proyecto, se da un acabado interior diferente en funcion de su uso y necesidades funcionales.

- a. acabado laminado de madera. (sala multiusos y biblioteca)
- b. revestimiento cerámico para zonas húmedas de baños y vestuarios.



## 3. Los huecos

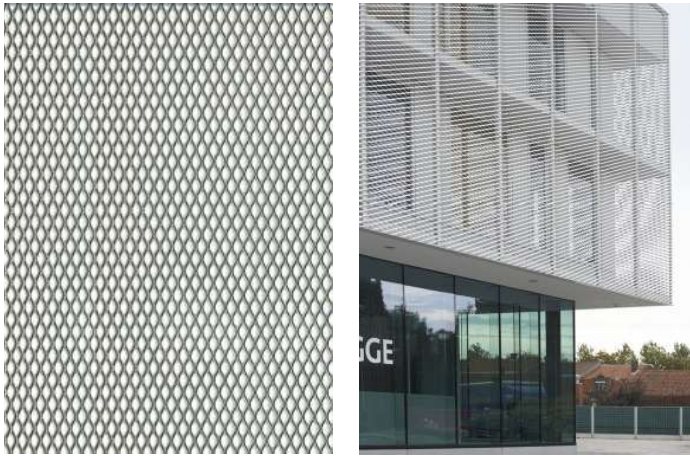
CARPINTERÍA EXTERIOR - CORTIZO acabado color grafito.

- El proyecto se perfora con huecos verticales de 3 tamaños y formatos diferentes:
- Huevo a modo de rasgadura en planta baja - fachada principal de la sala multiusos.
  - Huecos de suelo a techo en pasillos y zonas donde se requiere mayor entrada de luz. (biblioteca y pasillos)
  - Huecos alargados con antepecho en zonas de aulas.

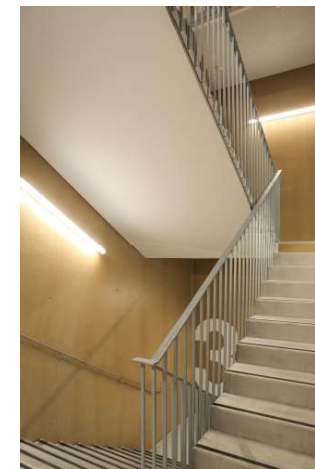
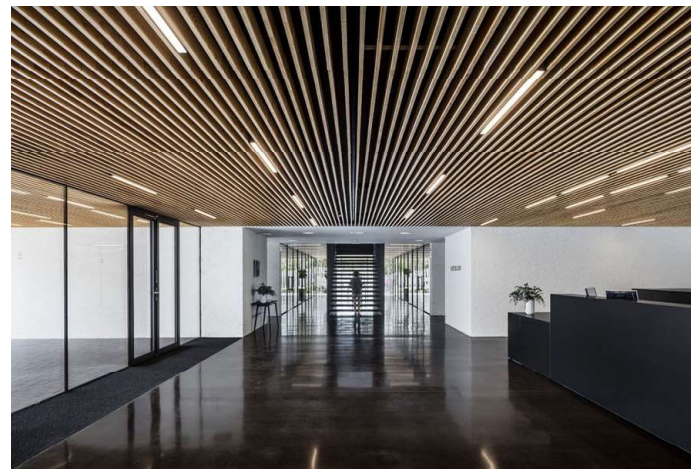
Todos ellos contribuyen a la iluminacion de los espacios interiores, a crear flujos de ventilación cruzada con los patios y a su vez contextualizan el edificio en el lugar adaptandose a cada orientación.

#### 4. Piel exterior Gimnasio. CHAPA METÁLICA PERFORADA

El volumen del gimnasio y trinquete, diferente al resto del proyecto por poseer una mayor altura que responde al programa, se propone darle un acabado diferente a través de una piel de chapa metálica perforada.



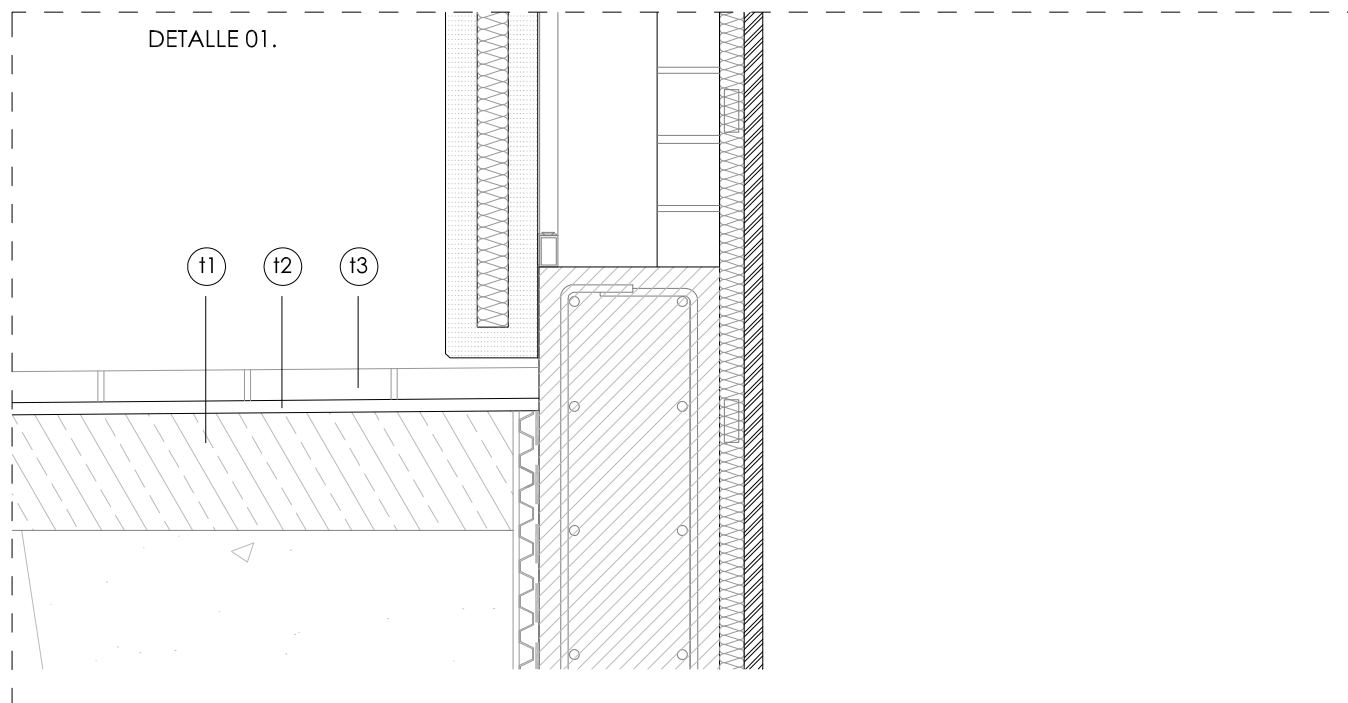
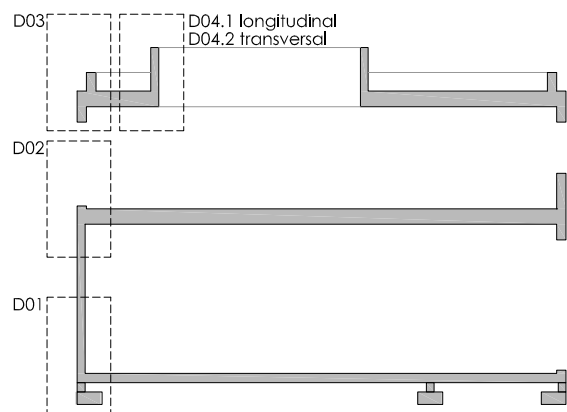
\_Otras imágenes que nos han servido de referencia.

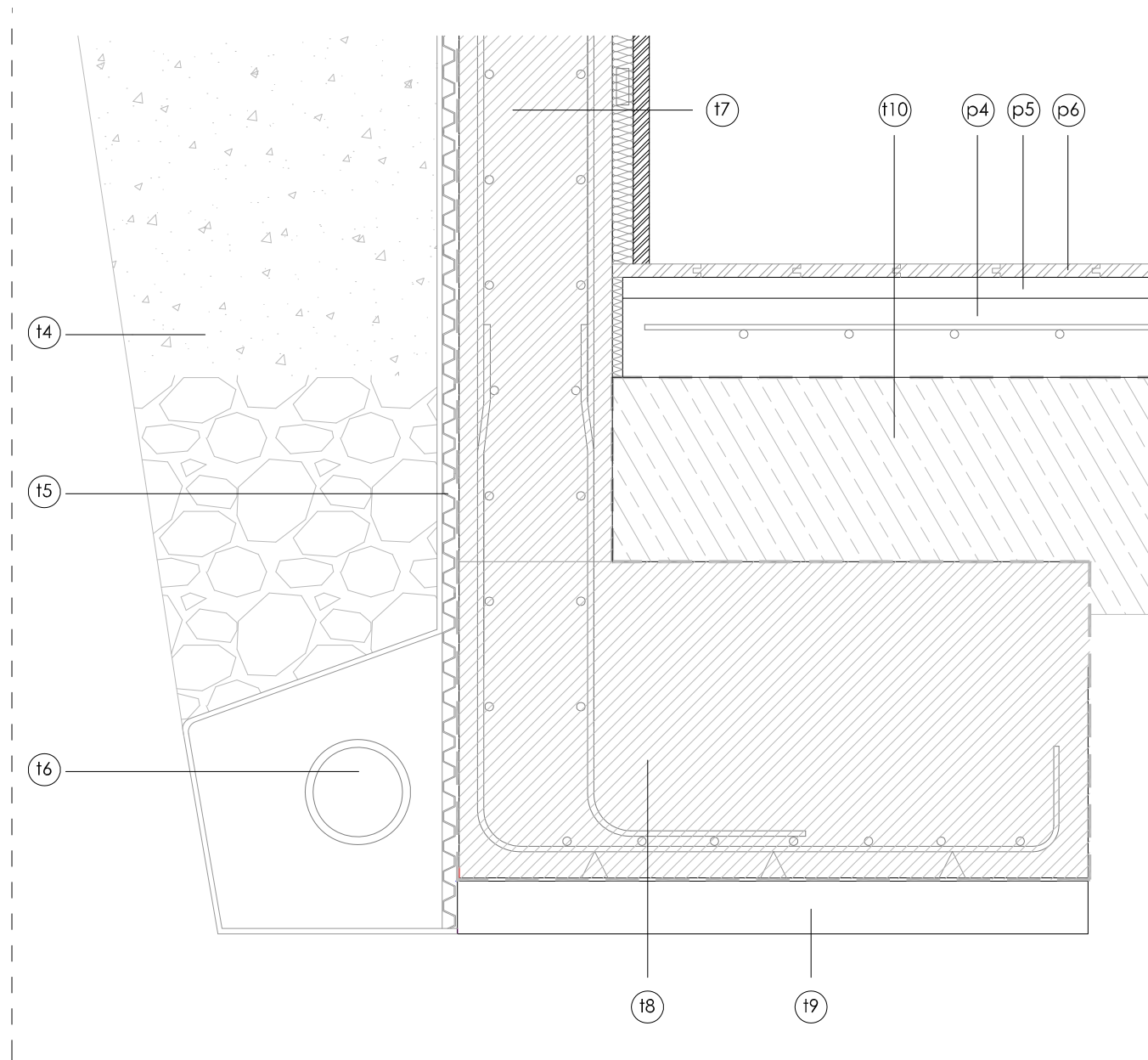


### 3.1.3 Planos de detalle

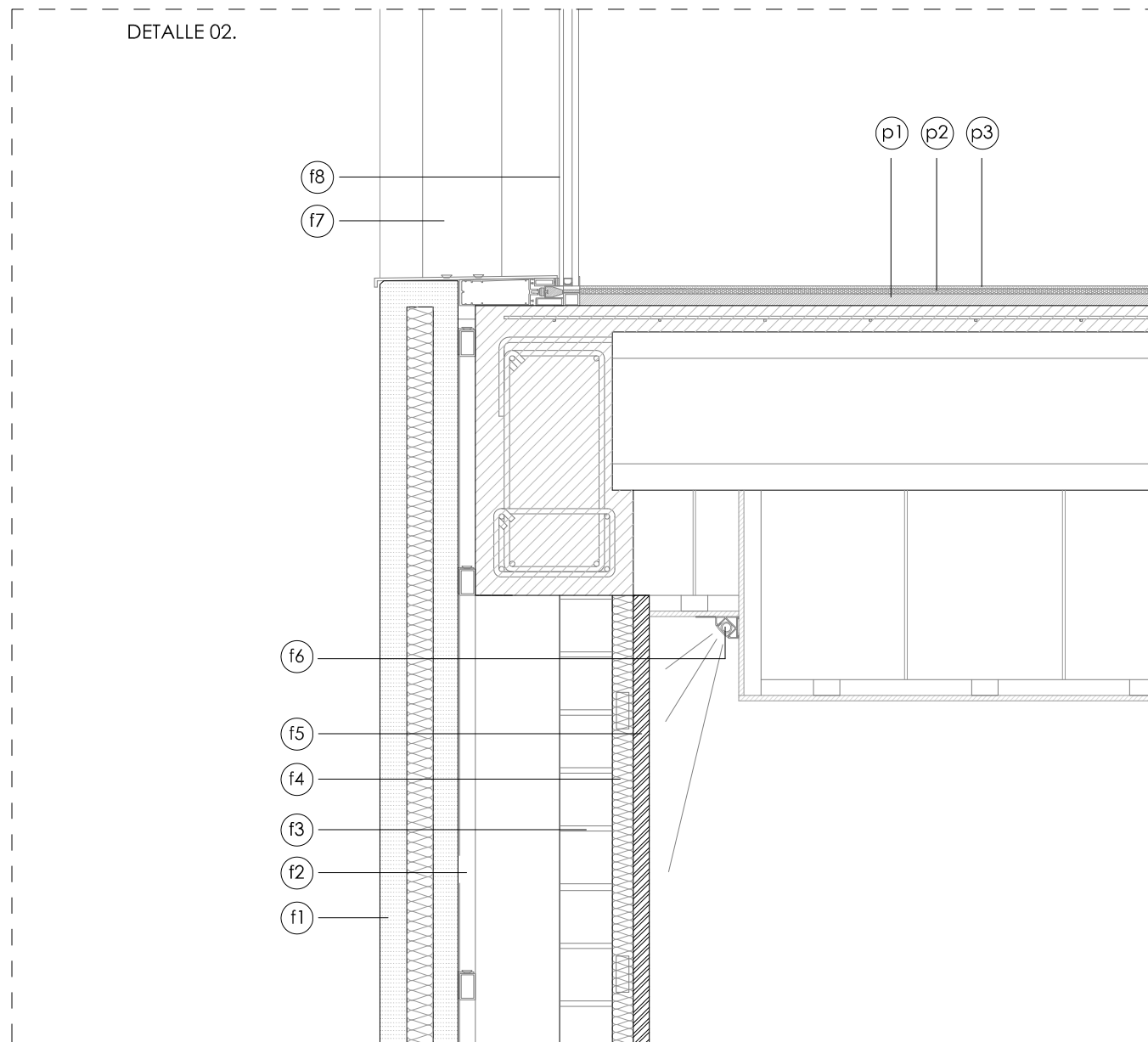
Detalles constructivos

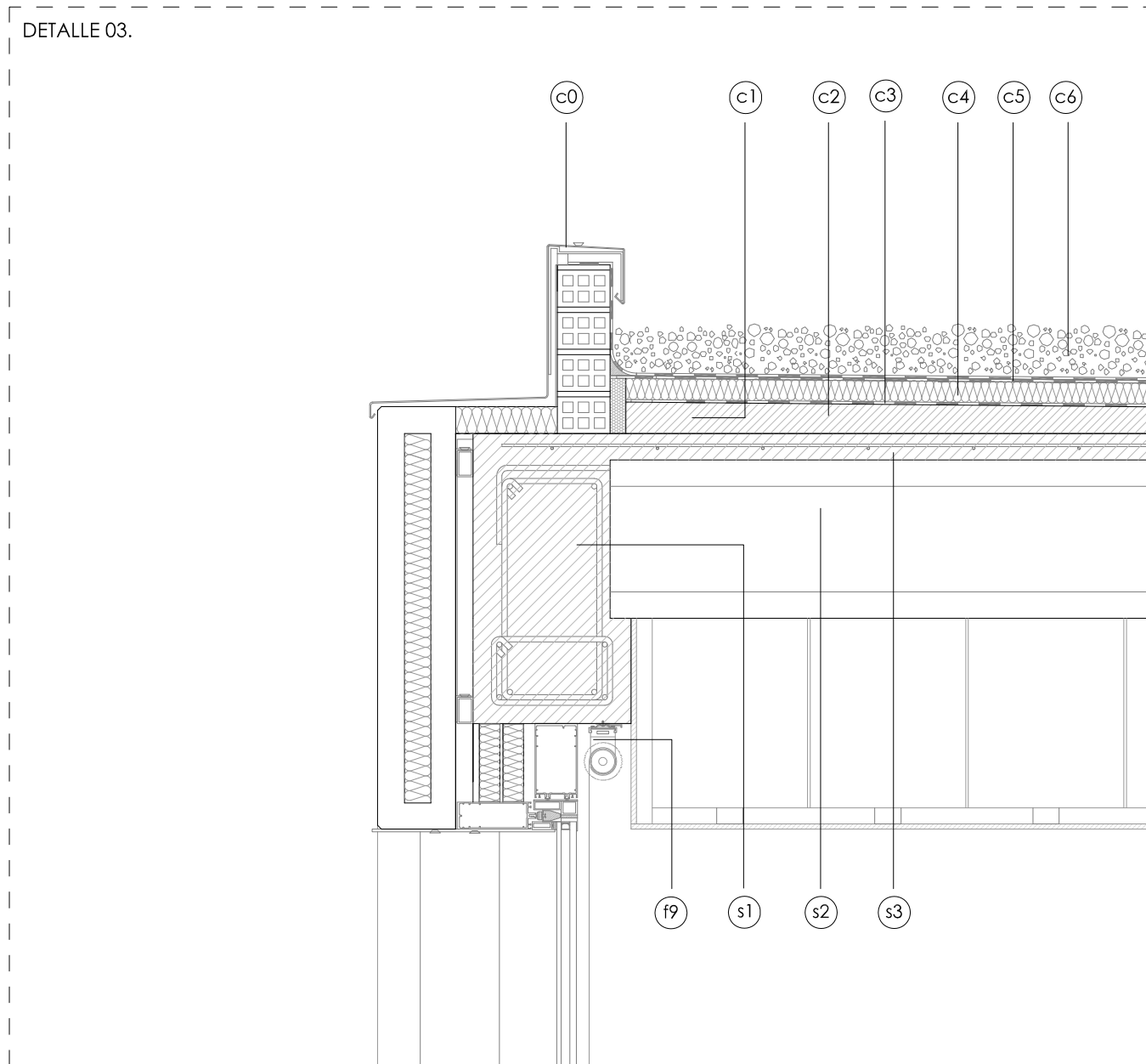
**DETALLE 01** E 1:10

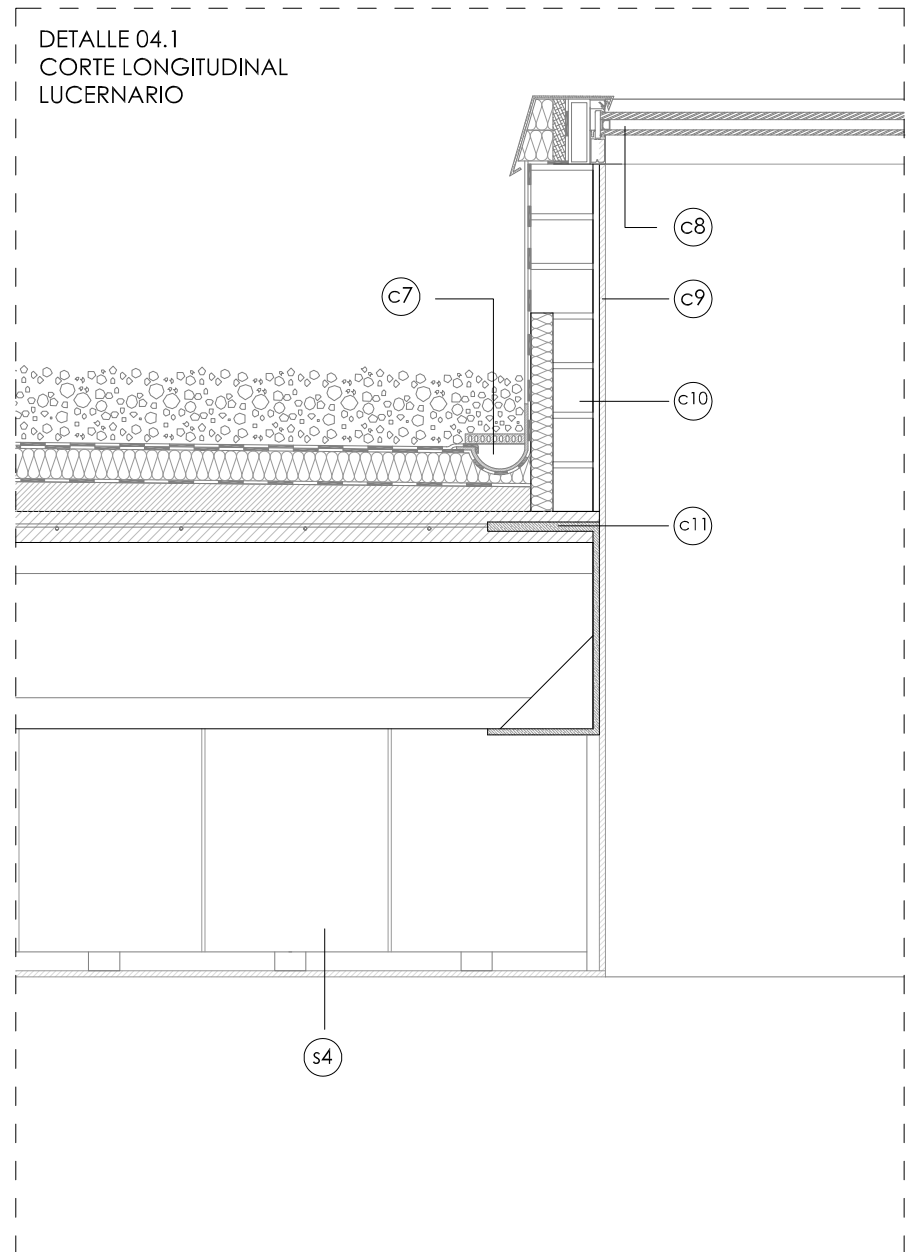


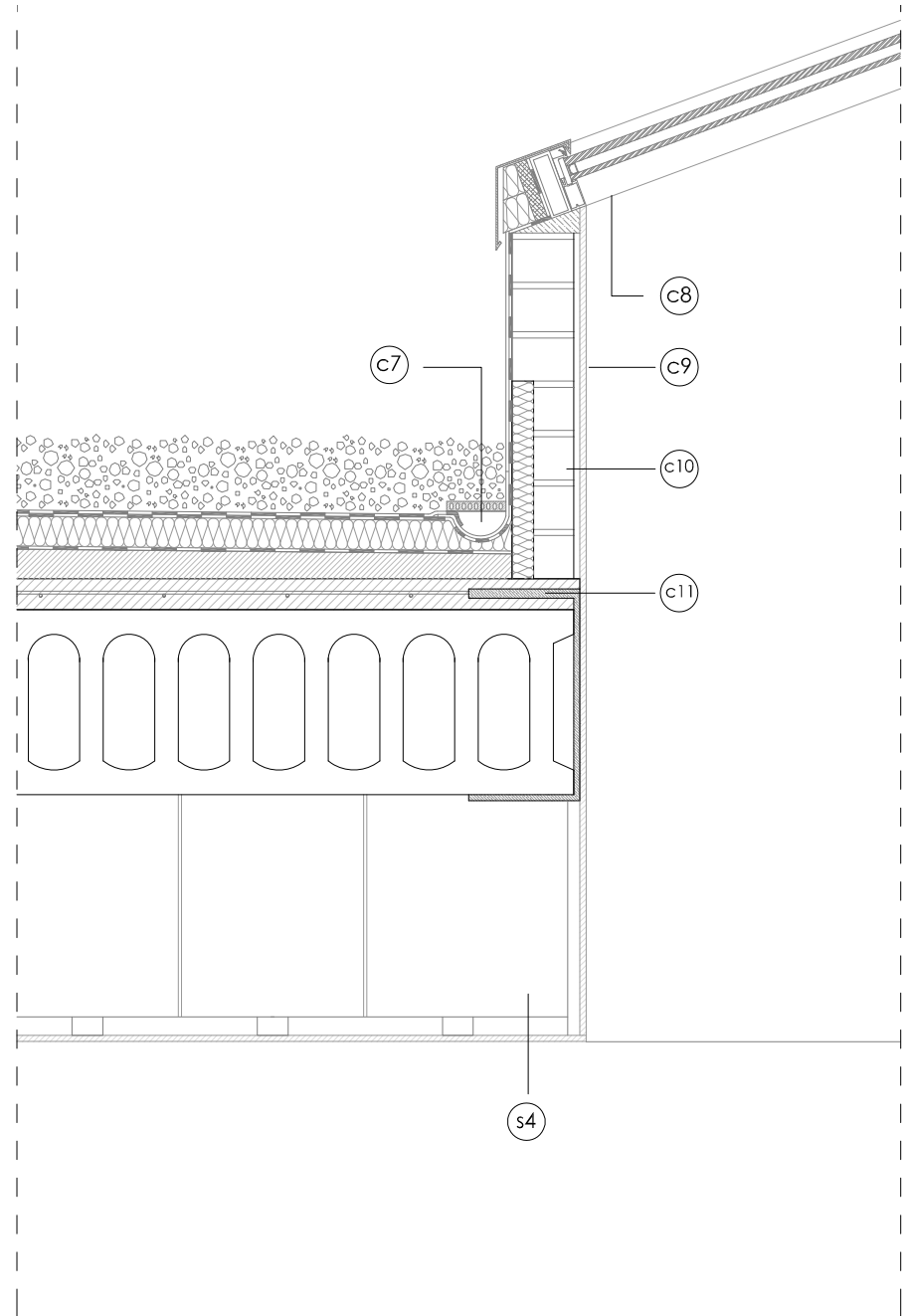














**c0.** albardilla metálica de remate antepecho, fijación mecánica directamente al panel de hormigón y solape con lamina impermeabilizante

**c1.** poliestireno expandido

**c2.** formación de pendientes mediante hormigón celular y protección de mortero con acabado endurecido, pendiente 2%.

**c3.** lámina cortavapor flexible protegida, revestida con fibra de poliéster a ambos lados.

**c4.** aislamiento térmico de polietileno extruido con capa protectora.

**c5.** lámina impermeabilizante flexible protegida, revestida con fibra de poliéster a ambos lados.

**c6.** capa >10cm de protección con gravas tamaño máximo de árido 20-40 mm.

**c7.** canalón de polietileno extruido circular con protección paragravas para recogida de aguas pluviales, sobre mortero de regularización.

**c8.** lucernario inclinado con paneles fijos de vidrio doble con cámara de aire y protección solar en su cara exterior.

**c9.** placa de cartón yeso KNAUFF enlucido y pintado

**c10.** ladrillo hueco del 7 para colocación de lucernario

**c11.** zuncho metálico o cazoleta especial para apoyo del lucernario a la losa alveolar

**s1.** viga de hormigón armado prefabricado con sección en "T" invertida

**s2.** forjado de losa alveolar prefabricada de 30cm de canto de HERMO S.L.

**s3.** capa de compresión del forjado alveolar

**s4.** techo acústico absorbente suspendido KNAUFF FUMI formado por estructura doble de maestras 60/27 colocadas a distinto nivel, a la que se atornilla una o mas placas de yeso laminado perforado sobre las que se aplica un enlucido acústico homogéneo.

**f1.** panel prefabricado hormigón de GRC (glass reinforced concrete) 5+5+5 con aislante de fibra de vidrio en el alma. Su anclaje se propone mediante una subestructura metálica anclada a los frentes de forjado sobre la que apoyan y anclan los paneles a través de unos perfiles en forma de L embebidos.

**f2.** subestructura metálica a base de montantes y travesaños cada 1m y anclada superior e inferiormente al frente del forjado para anclaje de paneles GRC de fachada.

**f3.** ladrillo hueco del 11 para rigidización de subestructura metálica para colocación panelado

**f4.** capa aislante de 4cm de lana mineral

**f5.** panelado interior sala multiusos, acabado laminado de madera fijado con estructura metálica al paramento vertical, que pasa por delante de los pilares para generar un acabado plano y homogéneo dentro del espacio

**f6.** perfil metálico para iluminación lineal indirecta tipo led (3000K-4000K) empotrado en esquina de falso techo

**f7.** lama vertical fija de aluminio lacado, fijada mecánicamente al perfil superior e inferior

**f8.** carpintería exterior CORTIZO ventana fija con doble vidrio, cámara de aire intermedia y protección solar en su cara exterior acabado color gris antracita.

**f9.** sistema premium de BANDALUX para coloración de estor enrollable con cadena .

**p1.** capa de mortero de regularización

**p2.** mortero de agarre para pavimento interior

**p3.** pavimento interior del tipo gres porcelánico formato 40x40

**p4.** Solera de hormigón

**p5.** Capa de regularización para recibir pavimento

**p6.** pavimento laminado de madera - parqué

**t1.** zahorra compactada

**t2.** lecho de arenas

**t3.** pavimento adoquinado acera, pendiente 2 %

**t4.** capa de gravas filtrantes de diámetro variable

**t5.** lámina geotextil antipunzonante

**t6.** tubo de drenaje

**t7.** muro de contención de terreno de hormigón armado

**t8.** zapata corrida de hormigón

**t9.** capa hormigón de limpieza

**t10.** zahorra compacta

## **3.2. Estructura:**

- 3.2.1** Planteamiento Estructural.
- 3.2.2** Análisis y método de cálculo.
- 3.2.3** Cálculo estructural. Dimensionado
- 3.2.4** Planos.

## 3.2 Estructura

### 3.2.1 Planteamiento estructural

El sistema estructural del edificio consiste en unos forjados de losa alveolar sobre una estructura de hormigón armado formada por vigas en "T" invertida y pilares. Además, para salvar el desnivel que existe en el terreno se ha optado por usar muros de hormigón armado como muros de contención.

En la parte del gimnasio donde existe una luz importante se han utilizado cerchas metálicas que permiten cubrir grandes luces sin apoyos intermedios.

Respecto a la cimentación se ha realizado una cimentación por zapatas aisladas bajo los pilares y zapatas corridas bajo los muros de hormigón armado.

Por otro lado, debido a la escala del edificio, nos vemos en la necesidad de situar juntas de dilatación estructurales para poder evitar esfuerzos adicionales en los elementos estructurales por dilataciones térmicas diferenciales de los distintos materiales.

Para la resolución de estas juntas se ha decidido utilizar los conectores Cret. Estos conectores consisten en unos pasadores que conectan las dos partes de estructura permitiendo la transmisión de cargas transversales y compatibilizando las deformaciones. Entre muchas ventajas, nos ofrece la posibilidad de solucionar estas juntas sin tener que duplicar los elementos estructurales. Estos pasadores de acero inoxidable irán protegidos por manguitos Cret BM, compuestos de lana mineral con revestimiento que dota al pasador de una resistencia al fuego de hasta R120.

#### \_normativa

La normativa de aplicación en el proyecto de estructuras se establece en el CTE -DB -SE y se organiza en distintos documentos, los cuales se aplicarán de forma conjunta en el proyecto. Estos documentos son:

- DB - SE- AE Acciones de la edificación.
- DB - SE - C Cimentaciones.
- DB - SE - A Estructuras de Acero.

Además, deberemos cumplir las siguientes normativas no incluidas en el CTE:

- NCSE Normativa de Construcción Sismorresistente.
- EHE Instrucción de hormigón estructural.

## MATERIALES DEL PROYECTO

Hormigón armado:

Designación	HA - 30 / B / 20 / IIa
Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )	30
Resistencia de diseño (N/mm <sup>2</sup> )	20
Tamaño máximo del árido	20
Ambiente	II a
Cemento	CEM II/B 42.5 N UNE 80305
Relación mínima Agua / Cemento	0.5
Contenido mínimo de cemento	300 kg/m <sup>3</sup>

Acero para el armado:

Para el armado usaremos redondos estándar y montados en taller.

Tipo	B-500 S
Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )	500
Resistencia de diseño (N/mm <sup>2</sup> )	434.8
Módulo de Elasticidad (MPa)	21.000

Acero en los perfiles:

Tipo	S- 275
Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )	275
Resistencia de diseño (N/mm <sup>2</sup> )	239.1
Módulo de Elasticidad (MPa)	21.000

Para garantizar la durabilidad y el buen funcionamiento de la estructura deberemos asegurar un recubrimiento mínimo en todos los elementos armados. La normativa establece:

$$r_{nom} > r_{min} + \Delta r$$

Siendo  $r_{min}$  en el ambiente II con CEM II/B, proyectado para una vida útil de 50 años, de 25 mm y la tolerancia  $\Delta r$  de 10 mm para elementos hormigonados "in situ". Por lo tanto  $25 + 10 = 35$  mm. Para la cimentación  $r_{min} = 70$  mm y por lo tanto  $r_{nom} = 80$  mm.

Según la normativa de aplicación (EHE 08 y Norma UNE EN 10025) los materiales se verán sometidos a distintos coeficientes de minoración para favorecer la seguridad estructural y poder asumir cualquier irregularidad que puedan contener. Estos coeficientes son:

- La resistencia característica del hormigón armado se dividirá por un factor de 1.5
- La resistencia característica del acero de armado y de los perfiles se dividirá por 1.15



### 3.2.2 Análisis y método de cálculo

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

#### \_Acciones

Las acciones que actúan sobre el edificio se estimaran mediante el Documento Básico de Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación (DB SE-AE).

#### CARGAS PERMANENTES

g1	Forjado de losa alveolar	3,75 kN/m <sup>2</sup>
g2	Pavimento	1 kN/m <sup>2</sup>
g3	Instalaciones y falso techo	1,5 kN/m <sup>2</sup>

#### CARGAS VARIABLES

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(6)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

q1	Sobrecarga C3 (Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento)	5 kN/m <sup>2</sup>
q2	Sobrecarga G1 (Cubierta accesible para mante.)	1 kN/m <sup>2</sup>
q3	Sobrecarga de Nieve (zona Valencia)	0,2 kN/m <sup>2</sup>

#### CARGA DE VIENTO

Para la carga de viento consultaremos lo expuesto en el punto 3.3.2 del DB SE-AE, siendo la acción del viento una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto. La presión estática (q<sub>e</sub>) la podemos calcular como:

q<sub>b</sub> es la presión dinámica del viento

c<sub>e</sub> es el coeficiente de exposición

c<sub>p</sub> es el coeficiente eólico o de presión.

Para la zona de A la presión dinámica es de 0.52 kN/m<sup>2</sup>, el coeficiente de exposición en edificios urbanos de menos de 8 plantas se puede tomar un valor constante en 2.00 y finalmente en edificios con huecos y compartimentados (no naves industriales) se pueden usar unos coeficientes eólicos en la zona de presión de 0.8 y un coeficiente en las zonas de succión de 0.7, por lo que las fuerzas por metro serán:

$$Q_p = 0.52 \cdot 2 \cdot 0.8 = 0.832 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_s = 0.52 \cdot 2 \cdot (-0.7) = -0.728 \text{ kN/m}^2$$

#### COMBINACIÓN DE LAS ACCIONES.

Debido a las simplificaciones que tomamos en el cálculo de la estructura, debemos asegurarnos que no superamos durante la vida útil del edificio ninguno de los estados límites explicados anteriormente. Para ello mayoraremos todas las cargas en distintas combinaciones que representen los estados límites, mientras que para el cálculo de la cimentación no lo haremos aplicando en su caso un coeficiente de minoración al terreno.

La ponderación de acciones la realizaremos mediante la expresión establecida para tal efecto en el DBSE-AE:

$$\sum \gamma G_j + \gamma Q_1 \psi_{p,1} + \gamma Q_{k1} + \gamma Q_{i,j} \psi_{p,i} + \gamma Q_{k2}$$

Donde:

G<sub>k</sub> Acción permanente

Q<sub>k</sub> Acción variable

γ<sub>G</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ<sub>Q1</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ<sub>Q,i</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento (i > 1) para situaciones no sísmicas

ψ<sub>p,1</sub> Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ<sub>p,i</sub> Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento (i > 1) para situaciones no sísmicas.

Las combinaciones a tener en cuenta en nuestro caso se resumen en:

E.L.U	Todo Cargado	$1.35 * G + 1.5 * 1 * Q_{uso} + 1.5 * 1 * Q_{nieve} + 1.5 * 1 * Q_{viento}$
	Tomando la sobrecarga de Uso como principal.	$1.35 * G + 1.5 * 1 * Q_{uso} + 1.5 * 0.5 * Q_{nieve} + 1.5 * 0.5 * Q_{viento}$
	Tomando la sobrecarga de Nieve como principal.	$1.35 * G + 1.5 * 0.7 * Q_{uso} + 1.5 * 1 * Q_{nieve} + 1.5 * 0.5 * Q_{viento}$
	Tomando la sobrecarga de Viento como principal.	$1.35 * G + 1.5 * 0.7 * Q_{uso} + 1.5 * 0.5 * Q_{nieve} + 1.5 * 1 * Q_{viento}$
E.L.S	Tomando la sobrecarga de Uso como principal.	$1 * G + 1 * 1 * Q_{uso} + 1 * 0.5 * Q_{nieve} + 1 * 0.5 * Q_{viento}$
	Tomando la sobrecarga de Nieve como principal.	$1 * G + 1 * 0.7 * Q_{uso} + 1 * 1 * Q_{nieve} + 1 * 0.5 * Q_{viento}$
	Tomando la sobrecarga de Viento como principal.	$1 * G + 1 * 0.7 * Q_{uso} + 1 * 0.5 * Q_{nieve} + 1 * 1 * Q_{viento}$
C.I.M	Todo Cargado	$1 * G + 1 * Q_{uso} + 1 * Q_{nieve} + 1 * Q_{viento}$

#### \_criterios de dimensionado

Para el dimensionado de la estructura, se procederá a un predimensionado de la estructura mediante distintos métodos aproximados. Una vez se hayan establecido unas secciones hipotéticas, generaremos un modelo estructural mediante AUTO-DESK ROBOT STRUCTURAL 2017, que nos devolverá los esfuerzos que sufren los distintos elementos de la estructura y se comprobarán estas secciones.

Para el análisis tendremos en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las situaciones de dimensionado serán tomadas de los casos ELU.
- Las deformaciones se controlarán mediante casos ELS.
- Los esfuerzos de la estructura tendrán en cuenta solo los cálculos lineales de primer orden. Para ello admitiremos una proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal de los materiales y la estructura.

El predimensionado se ha realizado usando las siguientes normas.

- El canto de las vigas se ha tomado como  $L/15$ .
- El canto de los forjados de losa alveolar se ha tomado como  $L/40$ .

### 3.2.3 Cálculo estructural. Dimensionado

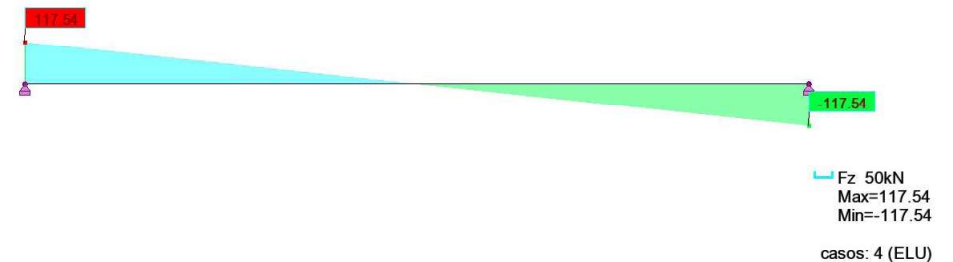
#### \_Dimensionado del forjado.

Como se ha comentado anteriormente el forjado se ha diseñado de losa alveolar pretensada con una capa de compresión superior apoyada sobre vigas en T invertidas.

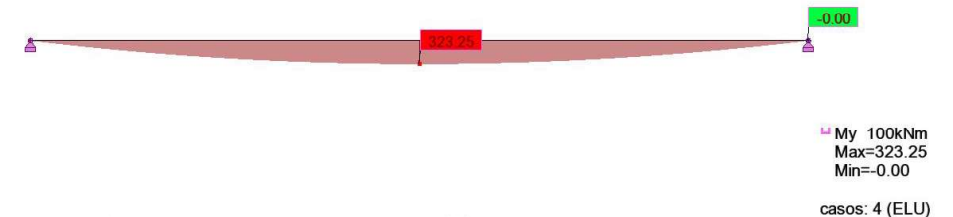
Para el dimensionado del forjado se ha usado un modelo de barra biarticulada. La luz de cálculo considerada es de 11 metros, referente a la peor luz del proyecto.

Las solicitaciones son:


Cortante en Z



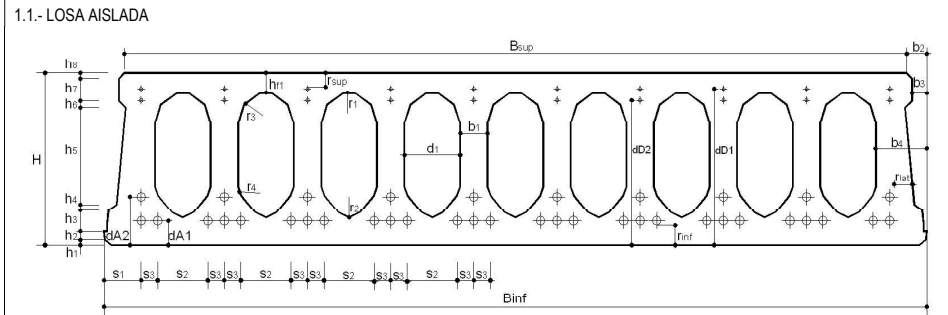
Momento en Y



Para dimensionar y aceptar el forjado se han usado las fichas técnicas de la empresa VIGUETAS NAVARRA.

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado De PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO PAR 250	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)		
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 1 de 8	Mayo 2013	

1.- SECCIÓN TRANSVERSAL Peso = 4,36 kN/m



TIPO	Módulo Resistente Inferior (mm <sup>2</sup> m)	$\beta^*$	ELU. SOLICITACIONES NORMALES				ELU. ESFUERZO CORTANTE ULTIMO						Rigidez E-I				
			Servicio			$M_u > M_o$ (kN)	$M_u < M_o$ (kNm)			$\zeta^{**}$	$R_u$ (kNm)	Total (m <sup>2</sup> kNm)	Fis				
			$M_{ultimo}$	$M_o$	$M_o/2$		le = 75 mm.		le = 100 mm.					le = 125 mm.			
PAR1	12196916	1,78	65,32	24,58	50,02	55,21	81,75	190,95	48,13	193,91	59,07	196,83	70,01	1,24	121,23	59723	3059
PAR2	12259728		108,60	45,20	70,76	79,42	96,16	206,43	84,48	210,74	103,68	214,96	122,88			59913	5316
PAR3	12332599		152,92	67,60	93,31	107,09	107,26	196,56	69,02	199,94	84,70	203,26	100,39			60138	7607
PAR4	12383772		180,39	82,23	108,04	126,41	113,13	202,25	83,70	206,10	102,73	209,88	121,75			60298	8985
PAR5	12434907		207,21	96,66	122,58	145,55	118,46	207,80	90,62	212,10	111,21	216,31	131,81			60458	10330
PAR6	12498369		251,08	118,83	144,87	167,83	127,88	217,75	118,90	222,86	145,92	227,86	172,94			60634	12932
PAR7	12530029		272,17	129,59	155,69	178,66	132,12	222,51	132,69	228,00	162,84	233,36	193,00			60722	14189
<b>PAR8</b>	<b>12620372</b>		<b>303,86</b>	<b>147,50</b>	<b>173,80</b>	<b>210,55</b>	<b>137,94</b>	<b>229,03</b>	<b>145,79</b>	<b>235,05</b>	<b>176,95</b>	<b>241,31</b>	<b>212,06</b>			<b>61047</b>	<b>19417</b>
PAR9	12702798		344,58	171,15	197,62	210,55	144,72	238,81	172,34	245,50	211,50	252,01	250,67			61291	17798
PAR10	12753616		364,45	184,30	210,87	238,96	148,05	243,43	185,38	250,45	227,51	257,28	269,64			61447	18951

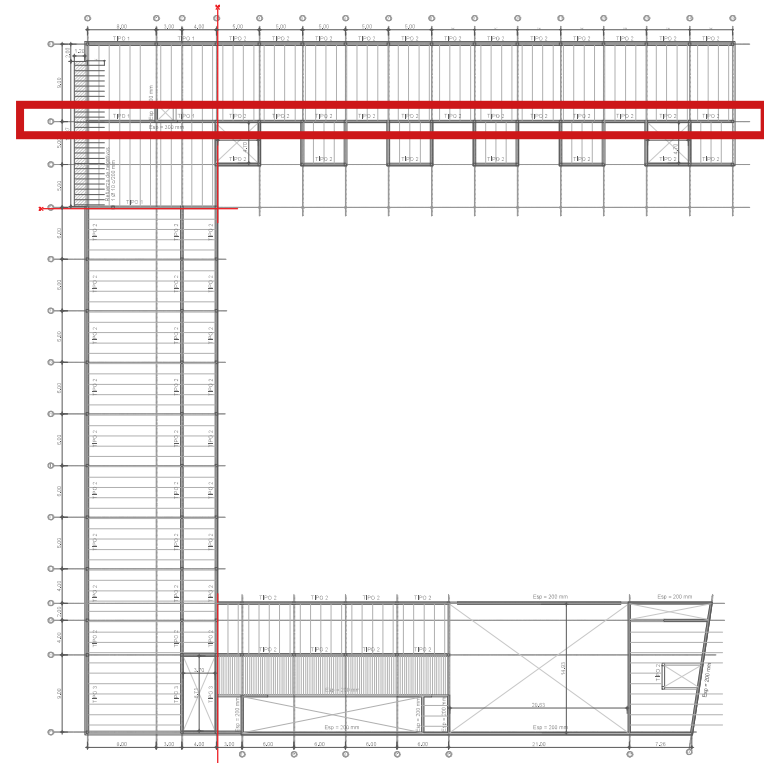
Cortante en Juntas  $V_{jv}$  (kNm) 45,07

Como se observa la placa alveolar es una placa con armado PAR9 con una placa de canto 250 mm y una capa de compresión de 50 mm.

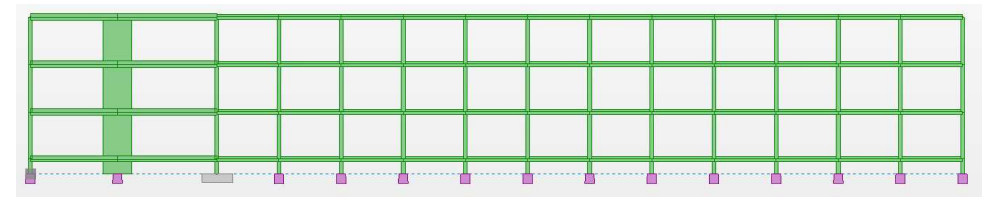
Dimensionado de la estructura principal.

Para el dimensionado de la estructura principal se ha seleccionado un pórtico plano característico del proyecto y se ha realizado un modelo plano del mismo en el programa AUTODESK ROBOT STRUCTURAL 2018.

El pórtico seleccionado es:



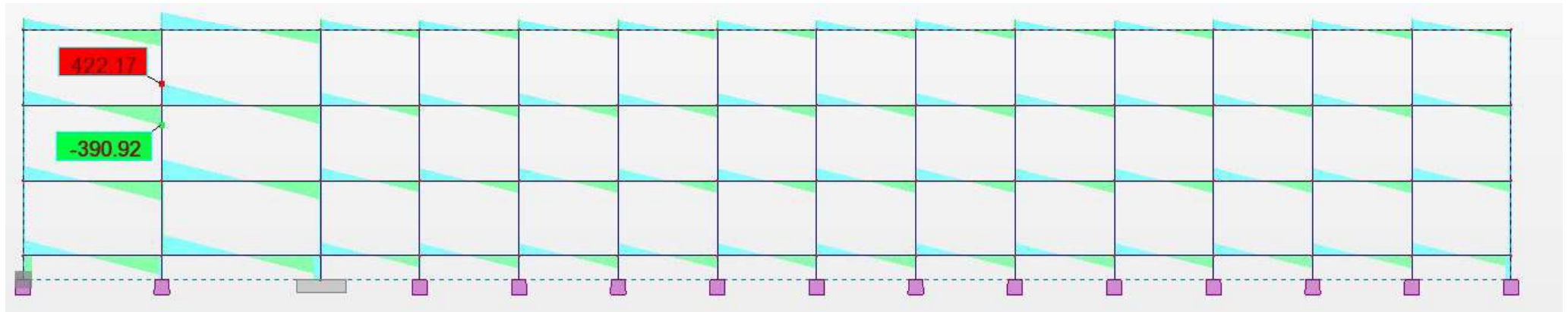
El modelo realizado se muestra en la siguiente imagen:



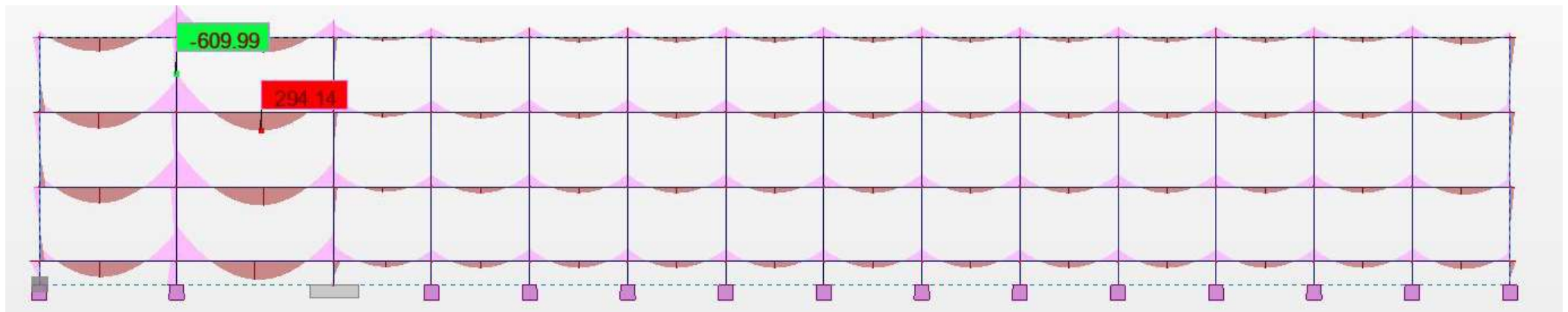
# AXILES



# CORTANTES



# MOMENTOS





El dimensionado de los elementos del pórtico se ha realizado mediante el modulo de dimensionado del programa AUTODESK ROBOT STRUCTURAL 2018. A modo de ejemplo se muestran las notas de cálculo de una viga y un pilar del modelo.

Nota de calculo de la viga TIPO 2

2 Viga: Viga92 Número: 1

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: :HA - 30 fck = 30.00 (MPa)  
Densidad :2501.36 (kG/m3)
- Armaduras longitudinales :B 500 S fyk = 500.00 (MPa)
- Armaduras transversales :B 400 S fyk = 400.00 (MPa)
- Armadura adicional: :B 400 S fyk = 400.00 (MPa)

2.2 Geometría:

2.2.1 Tramo	Posición	Ap. Izq. L (m)	Ap. Der. (m)	(m)
P1	Tramo	0.30	4.70	0.30

Longitud de cálculo: Lo = 5.00 (m)

2.3 Resultados de los cálculos:

2.3.1 Solicitaciones ELU

Tramo	Md máx. (kN*m)	Md mín. (kN*m)	Miz (kN*m)	Md (kN)	Qiz (kN)	Qd (kN)
P1	100.67	-33.94	-168.69	-170.15	227.40	-228.02

2.3.2 Solicitaciones ELS

Tramo	Mi máx. (kN*m)	Mi mín. (kN*m)	Miz (kN*m)	Md (kN*m)	Qiz (kN)	Qd (kN)
P1	72.15	0.00	-120.89	-121.94	162.96	-163.41

2.3.3 Sección Teórica de Acero

Tramo (cm2/m)	Tramo (cm2)		Apoyo izquierdo (cm2)		Apoyo derecho (cm2)		
inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	de cosido	
P1	7.42	0.00	0.01	15.87	0.00	16.28	0.00

2.4.4 Flecha y fisuración

fi\_f- Corto plazo debido a combinación de carga característica

fi\_cp- flecha de corta duración debida a la combinación cuasipermanente

fd\_cp - Flecha diferida debida a la combinación cuasipermanente

fk - flecha total

fmax - flecha admisible

wk - Abertura de la fisura perpendicular

Tramo	fi_f (cm)	fi_cp (cm)	fd_cp (cm)	fk (cm)	fmax (cm)	wk (mm)
P1	0.7	0.7	1.5	1.5	2.5	1.8

2.5 Armadura:

2.5.1 P1 : Tramo de 0.30 a 5.00 (m)

Armaduras longitudinales:

- Armaduras inferiores (B 500 S)
 

3	Ø20	l = 5.10	de	0.10	a	5.20
---	-----	----------	----	------	---	------
- tramo (B 500 S)
 

3	Ø20	l = 5.71	de	0.03	a	5.27
3	Ø20	l = 5.61	de	0.08	a	5.22

Armaduras transversales:

- Armaduras principales (B 400 S)
 

estribos 29	Ø6	l = 1.12
-------------	----	----------

$$e = 1*0.03 + 4*0.10 + 4*0.14 + 2*0.20 + 8*0.24 + 2*0.20 + 4*0.14 + 4*0.10 \text{ (m)}$$

29	Ø6	l = 0.81
----	----	----------

$$e = 1*0.03 + 4*0.10 + 4*0.14 + 2*0.20 + 8*0.24 + 2*0.20 + 4*0.14 + 4*0.10 \text{ (m)}$$

## Nota de calculo del pilar 300x300 mm

2 Columna: Columna27 Número: 1

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : HA - 30  $f_{ck} = 30.00$  (MPa)  
Densidad : 2501.36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Armaduras longitudinales : B 500 S  $f_{yk} = 500.00$  (MPa)
- Armaduras transversales : B 500 S  $f_{yk} = 500.00$  (MPa)

2.2 Geometría:

- 2.2.1 Rectángulo 30.0 x 30.0 (cm)
- 2.2.2 Altura: L= 3.80 (m)
- 2.2.3 Espesor de la losa = 0.20 (m)
- 2.2.4 Altura de la viga = 0.40 (m)
- 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 5.0 (cm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : EHE 99
- Predimensionamiento : no
- Tomar en cuenta la esbeltez : sí
- Estribos : hacia la losa

2.4 Resultados de los cálculos:

2.4.1 Análisis ELU

Combinación dimensionante: ELU01 (C)

Esfuerzos seccionales:

$$N_{sd} = 1382.65 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 0.57 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0.00 \text{ (kN*m)}$$

Esfuerzos de cálculo en la sección. medio del pilar

$$N = 1382.65 \text{ (kN)} \quad N \cdot e_{totz} = 72.29 \text{ (kN*m)} \quad N \cdot e_{toty} = 0.00 \text{ (kN*m)}$$

2.5.1.1. Análisis detallado-Dirección Y:

2.5.1.1.1 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

L (m)	Lo (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	
3.80	3.80	43.88	35.00	Columna esbelta

$\lambda < 100$  Método aproximativo

2.5.1.1.2 Análisis de pandeo

$$M_2 = 1.42 \text{ (kN*m)} \quad M_1 = -1.19 \text{ (kN*m)} \quad M_{mid} = 0.57 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el medio del pilar, Esbeltez considerada

$$ee = \max(0.6 \cdot e_2 + 0.4 \cdot e_1 ; 0.4 \cdot e_2) = 0.0 \text{ (cm)}$$

$$e_{min} = 2.0 \text{ (cm)}$$

$$ee = \max(ee; e_{min}) = 2.0 \text{ (cm)}$$

ea - Método aproximativo

$$l_0 = 3.80 \text{ (m)}$$

$$\lambda = (d-d')^2 / (4i_s^2) = 1.00$$

$$d-d' = 19.2 \text{ (cm)}$$

$$i_s = 9.6 \text{ (cm)}$$

$$i_c = 8.7 \text{ (cm)}$$

$$h = 30.0 \text{ (cm)}$$

$$\sigma_y = f_{yd}/E_s = 0.00$$

$$f_{yd} = 434.78 \text{ (MPa)}$$

$$E_s = 200000.00 \text{ (MPa)}$$

$$N_{cp}/N_{tot} = 100.00\%$$

$$ea = 3.2 \text{ (cm)}$$

$$e_{tot} = ee + ea = 5.2 \text{ (cm)}$$

2.5.1.2. Análisis detallado-Dirección Z:

$$M_2 = 0.00 \text{ (kN*m)} \quad M_1 = 0.00 \text{ (kN*m)} \quad M_{mid} = 0.00 \text{ (kN*m)}$$

Caso: sección en el medio del pilar, Esbeltez no considerada

$$ee = \max(0.6 \cdot e_2 + 0.4 \cdot e_1 ; 0.4 \cdot e_2) = 0.0 \text{ (cm)}$$

$$e_{min} = 0.0 \text{ (cm)}$$

$$ee = \max(ee; e_{min}) = 0.0 \text{ (cm)}$$

$$e_{tot} = ee = 0.0 \text{ (cm)}$$

## 2.5.2 Armadura:

sección de acero real  $Asr = 13.57 \text{ (cm}^2\text{)}$

Densidad del armado:  $\rho = 1.51 \%$

## 2.6 Armadura:

Barras principales (B 500 S):  $12 \text{ } \varnothing 12 \quad l = 3.75 \text{ (m)}$

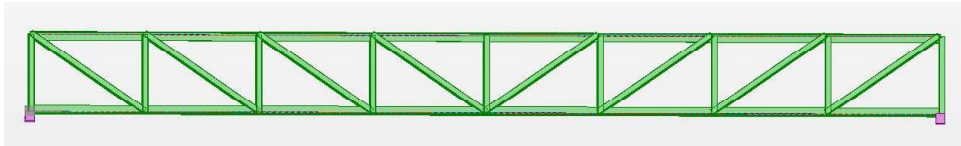
Armaduras transversales: (B 500 S):

Estribos  $20 \varnothing 6 \quad l = 0.95 \text{ (m)}$

Horquillas  $40 \varnothing 6 \quad l = 0.30 \text{ (m)}$

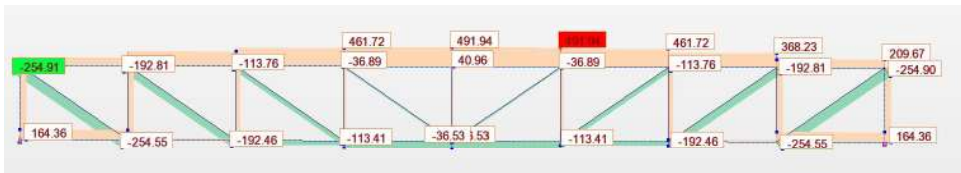
### Dimensionado de la celosía.

Para el dimensionado de la celosía se ha realizado un modelo aislado de la misma aplicando las cargas pertinentes en los nudos. El modelo realizado es:

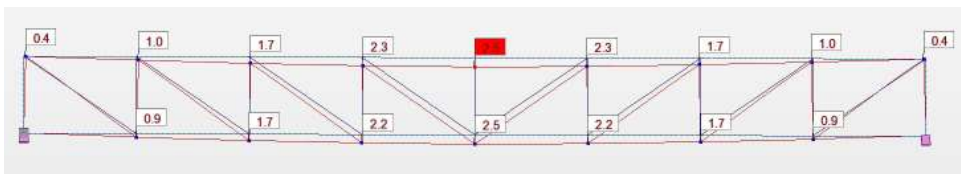


Las solicitaciones obtenidas solo serán del tipo axil por la forma de trabajar de la celosía:

Axil



Deformada



Para una luz de 11 metros en la cubierta, el CTE limita la flecha a  $L/300=36 \text{ mm}$ . Como la máxima deformada es de  $25 \text{ mm}$  podemos dar por válido el dimensionado global en ELS.

Respecto a la comprobación de cada perfil en particular se muestra la tabla de verificación del programa:

Barra	Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso	Ratio(uy)	Caso (uy)	Ratio(uz)	Caso (uz)
2 Celosía 2	2 CAE 100x7	S 275	53.92	37.96	0.34	4 ELU01	0.00	1 PP	0.01	1 PP
3 Celosía 3	2 CAE 100x7	S 275	53.92	37.96	0.26	4 ELU01	0.00	1 PP	0.01	1 PP
4 Celosía 4	2 CAE 100x7	S 275	53.92	37.96	0.15	4 ELU01	0.00	1 PP	0.01	1 PP
5 Celosía 5	2 CAE 100x7	S 275	53.92	37.96	0.06	4 ELU01	0.00	1 PP	0.01	1 PP
6 Celosía 6	2 CAE 100x7	S 275	53.92	37.96	0.05	4 ELU01	0.00	1 PP	0.01	1 PP
7 Celosía 7	2 CAE 100x7	S 275	53.92	37.96	0.15	4 ELU01	0.00	1 PP	0.01	1 PP
8 Celosía 8	2 CAE 100x7	S 275	53.92	37.96	0.34	4 ELU01	0.00	1 PP	0.01	1 PP
9 Celosía 9	2 CAE 100x7	S 275	53.92	37.96	0.26	4 ELU01	0.00	1 PP	0.01	5 ELS01
10 Celosía Cordo	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.36	4 ELU01	0.00	1 PP	0.01	5 ELS01
11 Celosía Cordo	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.65	4 ELU01	0.00	1 PP	0.04	5 ELS01
12 Celosía Cordo	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.81	4 ELU01	0.00	1 PP	0.06	5 ELS01
13 Celosía Cordo	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.89	4 ELU01	0.00	1 PP	0.09	5 ELS01
14 Celosía Cordo	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.89	4 ELU01	0.00	1 PP	0.09	5 ELS01
15 Celosía Cordo	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.81	4 ELU01	0.00	1 PP	0.06	5 ELS01
16 Celosía Cordo	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.65	4 ELU01	0.00	1 PP	0.04	5 ELS01
17 Celosía Cordo	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.36	4 ELU01	0.00	1 PP	0.01	5 ELS01
19 Celosía 19	2 CAE 100x7	S 275	30.62	21.56	0.23	4 ELU01	0.00	1 PP	0.00	5 ELS01
20 Celosía 20	2 CAE 100x7	S 275	30.62	21.56	0.21	4 ELU01	0.00	1 PP	0.00	5 ELS01
21 Celosía 21	2 CAE 100x7	S 275	30.62	21.56	0.15	4 ELU01	0.00	1 PP	0.00	2 CM
22 Celosía 22	2 CAE 100x7	S 275	30.62	21.56	0.09	4 ELU01	0.00	1 PP	0.00	2 CM
23 Celosía 23	2 CAE 100x7	S 275	30.62	21.56	0.06	4 ELU01	0.00	1 PP	0.00	5 ELS01
24 Celosía 24	2 CAE 100x7	S 275	30.62	21.56	0.09	4 ELU01	0.00	1 PP	0.00	2 CM
25 Celosía 25	2 CAE 100x7	S 275	30.62	21.56	0.15	4 ELU01	0.00	1 PP	0.00	2 CM
26 Celosía 26	2 CAE 100x7	S 275	30.62	21.56	0.21	4 ELU01	0.00	1 PP	0.00	5 ELS01
27 Celosía 27	2 CAE 100x7	S 275	30.62	21.56	0.23	4 ELU01	0.00	1 PP	0.00	5 ELS01
28	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.98	4 ELU01	0.00	1 PP	0.25	5 ELS01
29	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.39	4 ELU01	0.00	1 PP	0.10	5 ELS01
30	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.18	4 ELU01	0.00	1 PP	0.04	5 ELS01
31	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.34	4 ELU01	0.00	1 PP	0.09	5 ELS01
32	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.34	4 ELU01	0.00	1 PP	0.09	5 ELS01
33	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.18	4 ELU01	0.00	1 PP	0.04	5 ELS01
34	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.39	4 ELU01	0.00	1 PP	0.10	5 ELS01
35	PERFIL T	S 275	34.19	52.55	0.98	4 ELU01	0.00	1 PP	0.25	5 ELS01

A modo de ejemplo se aporta, la nota de cálculo de un perfil metálico de la cercha.

### CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: UNE-EN 1993-1:2013/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TIPO DE ANÁLISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 11 Celosía Cordones sup\_11

PUNTOS: 3

COORDENADA:  $x = 1.00 L$

$= 1.81 \text{ m}$

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable:  $4 \text{ ELU01 } (1+2)*1.35+3*1.50$

MATERIAL:

S 275 ( S 275 )  $f_y = 275.00 \text{ MPa}$

PARAMETROS DE LA SECCION: PERFIL T

h=13.0 cm      gM0=1.00      gM1=1.00  
b=12.0 cm      Ay=12.00 cm<sup>2</sup>      Az=10.00 cm<sup>2</sup>      Ax=21.60 cm<sup>2</sup>  
tw=0.8 cm      ly=341.53 cm<sup>4</sup>      lz=144.51 cm<sup>4</sup>      lx=5.75 cm<sup>4</sup>  
ff=1.0 cm      Wely=35.54 cm<sup>3</sup>      Welz=24.09 cm<sup>3</sup>  
Weff,y=35.54 cm<sup>3</sup>      Aeff=21.60 cm<sup>2</sup>

Atención: ¡Perfiles de clase 4! El programa no ha analizado completamente la clase 4 para este tipo de perfiles pero el las analiza como secciones de clase 3.

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS:

N,Ed = 368.23 kN    My,Ed = 0.78 kN\*m  
Nc,Rd = 594.00 kN    My,Ed,max = 0.78 kN\*m  
Nb,Rd = 594.00 kN    My,c,Rd = 9.77 kN\*m      Vz,Ed = 0.13 kN  
Vz,c,Rd = 158.77 kN  
Mb,Rd = 9.77 kN\*m

CLASE DE LA SECCION = 3

PARAMETROS DE ALABEO:

z = 0.00    Mcr = 191.48 kN\*mCurva,LT - d      XLT = 1.00  
Lcr,upp=1.36 m    Lam\_LT = 0.23    fi,LT = 0.45      XLT,mod = 1.00

PARAMETROS DE PANDEO:

respecto al eje y:      respecto al eje z:  
kyy = 1.00      kzy = 1.00

FORMULAS DE VERIFICACION:

Control de la resistencia de la sección:

$$My,Ed/My,c,Rd = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$N,Ed/Nc,Rd + My,Ed/My,c,Rd = 0.65 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

$$Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Control de estabilidad global de la barra:

$$My,Ed,max/Mb,Rd = 0.08 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) = 0.65 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) = 0.65 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

Flechas (COORDENADAS LOCALES):

$$uy = 0.0 \text{ cm} < uy \text{ max} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm} \quad \text{Verificado}$$

Caso de carga más desfavorable: 1 PP

$$uz = 0.0 \text{ cm} < uz \text{ max} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm} \quad \text{Verificado}$$

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS01 (1+2+3)\*1.00

Desplazamientos (COORDENADAS GLOBALES): No analizado

Perfil correcto !!!



### 3.2.4 Planos

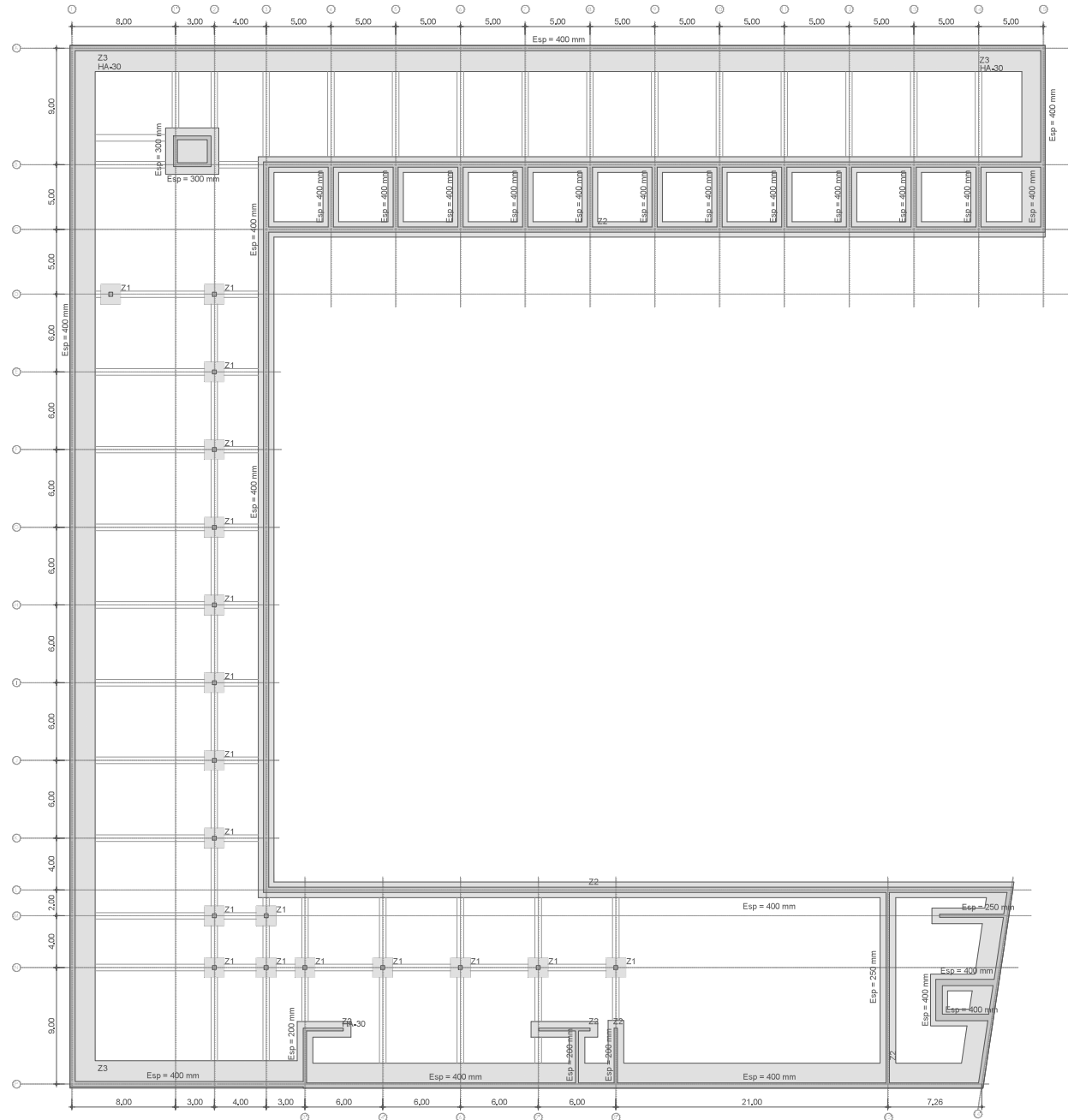
#### 3.2.4 PLANTA DE CIMENTACIÓN

E 1:500



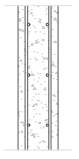
LEYENDA		
PILAR HA-30		300x300 mm
MURO HA-30		Espesor según plano
VIGA		500x400 mm
ZAPATA		Tipo según plano

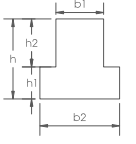
ACCIONES	
<b>PESO PROPIO</b>	
FORJADO DE LOSA ALVEOLAR	3,75 kN/m <sup>2</sup>
FALSO TECHO E INSTALACIONES	1,50 kN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO	1,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA DE USO</b>	
Zona G1 (Cubierta acces. mantenim.)	1,0 kN/m <sup>2</sup>
Zona C1 (Zonas con mesas y sillas)	3,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA DE NIEVE</b>	
Zona 5, Altitud 0 m	0,2 kN/m <sup>2</sup>



### 3.2.4 PLANTA BAJA E 1:500

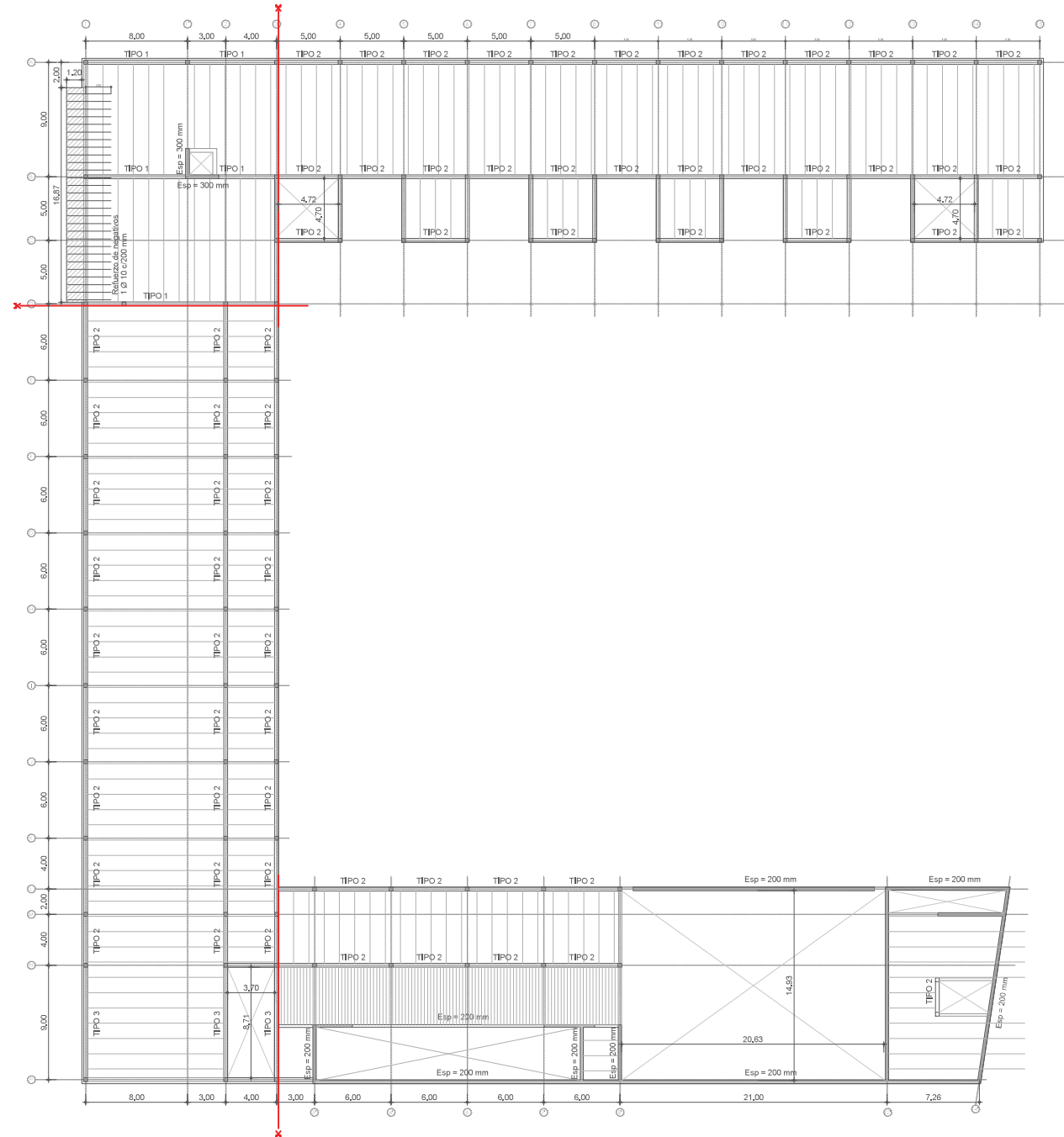


TIPO DE MURO													
	<table border="1"> <tr> <td>TIPO</td> <td>MURO DE CARGA</td> </tr> <tr> <td>Material</td> <td>HA 30/B/20/IIa</td> </tr> <tr> <td>Espesor</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Recub.</td> <td>35 mm por cara</td> </tr> <tr> <td>Arm vert.</td> <td># Ø12 c/250 mm</td> </tr> <tr> <td>Arm horiz.</td> <td># Ø12 c/250 mm</td> </tr> </table>	TIPO	MURO DE CARGA	Material	HA 30/B/20/IIa	Espesor	250 mm	Recub.	35 mm por cara	Arm vert.	# Ø12 c/250 mm	Arm horiz.	# Ø12 c/250 mm
TIPO	MURO DE CARGA												
Material	HA 30/B/20/IIa												
Espesor	250 mm												
Recub.	35 mm por cara												
Arm vert.	# Ø12 c/250 mm												
Arm horiz.	# Ø12 c/250 mm												

TIPO DE VIGA																															
	<table border="1"> <tr> <th>TIPO</th> <th>b1</th> <th>b2</th> <th>h1</th> <th>h2</th> <th>h</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>300</td> <td>400</td> <td>200</td> <td>300</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>250</td> <td>350</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>300</td> <td>400</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>300</td> <td>400</td> <td>300</td> <td>900</td> <td>1200</td> </tr> </table>	TIPO	b1	b2	h1	h2	h	1	300	400	200	300	500	2	250	350	200	200	400	3	300	400	300	300	600	4	300	400	300	900	1200
TIPO	b1	b2	h1	h2	h																										
1	300	400	200	300	500																										
2	250	350	200	200	400																										
3	300	400	300	300	600																										
4	300	400	300	900	1200																										

LEYENDA		
PILAR HA-30		300x300 mm
MURO HA-30		Espesor según plano
VIGA		Tipo según plano
ZUNCHO DE BORDE		300x300 mm
LOSA HA-30		e = 300 mm
JUNTA DE DILATACIÓN		Groujon-cret

ACCIONES	
<b>PESO PROPIO</b>	
FORJADO DE LOSA ALVEOLAR	3,75 kN/m <sup>2</sup>
FALSO TECHO E INSTALACIONES	1,50 kN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO	1,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA DE USO</b>	
Zona G1 (Cubierta acces. mantenim.)	1,0 kN/m <sup>2</sup>
Zona C1 (Zonas con mesas y sillas)	3,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA DE NIEVE</b>	
Zona 5, Altitud 0 m	0,2 kN/m <sup>2</sup>



### 3.2.4 PLANTA PRIMERA E 1:500

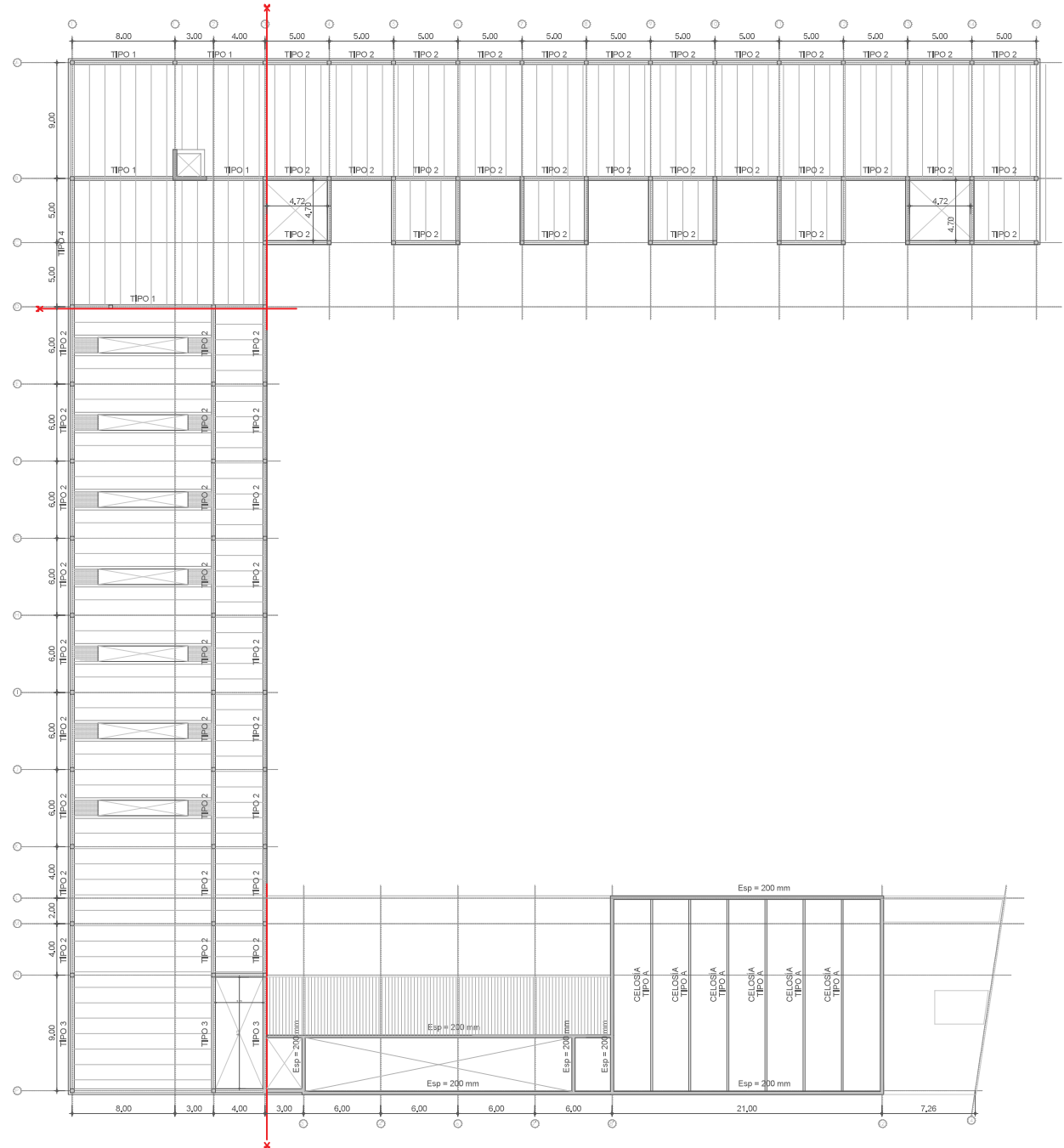


TIPO DE MURO		
	TIPO	MURO DE CARGA
	Material	HA 30/B/20/IIa
	Espesor	250 mm
	Recub.	35 mm por cara
	Arm vert.	# Ø12 c/250 mm
	Arm horiz.	# Ø12 c/250 mm

TIPO DE VIGA						
	TIPO	b1	b2	h1	h2	h
	1	300	400	200	300	500
	2	250	350	200	200	400
	3	300	400	300	300	600
	4	300	400	300	900	1200

LEYENDA		
PILAR HA-30		300x300 mm
MURO HA-30		Espesor según plano
VIGA		Tipo según plano
VIGA		300 x 300 mm
JUNTA DE DILATACIÓN		Groujon-cret

ACCIONES	
<b>PESO PROPIO</b>	
FORJADO DE LOSA ALVEOLAR	3,75 kN/m <sup>2</sup>
FALSO TECHO E INSTALACIONES	1,50 kN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO	1,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA DE USO</b>	
Zona G1 (Cubierta acces. mantenim.)	1,0 kN/m <sup>2</sup>
Zona C1 (Zonas con mesas y sillas)	3,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA DE NIEVE</b>	
Zona 5, Altitud 0 m	0,2 kN/m <sup>2</sup>



### 3.2.4 PLANTA SEGUNDA E 1:500

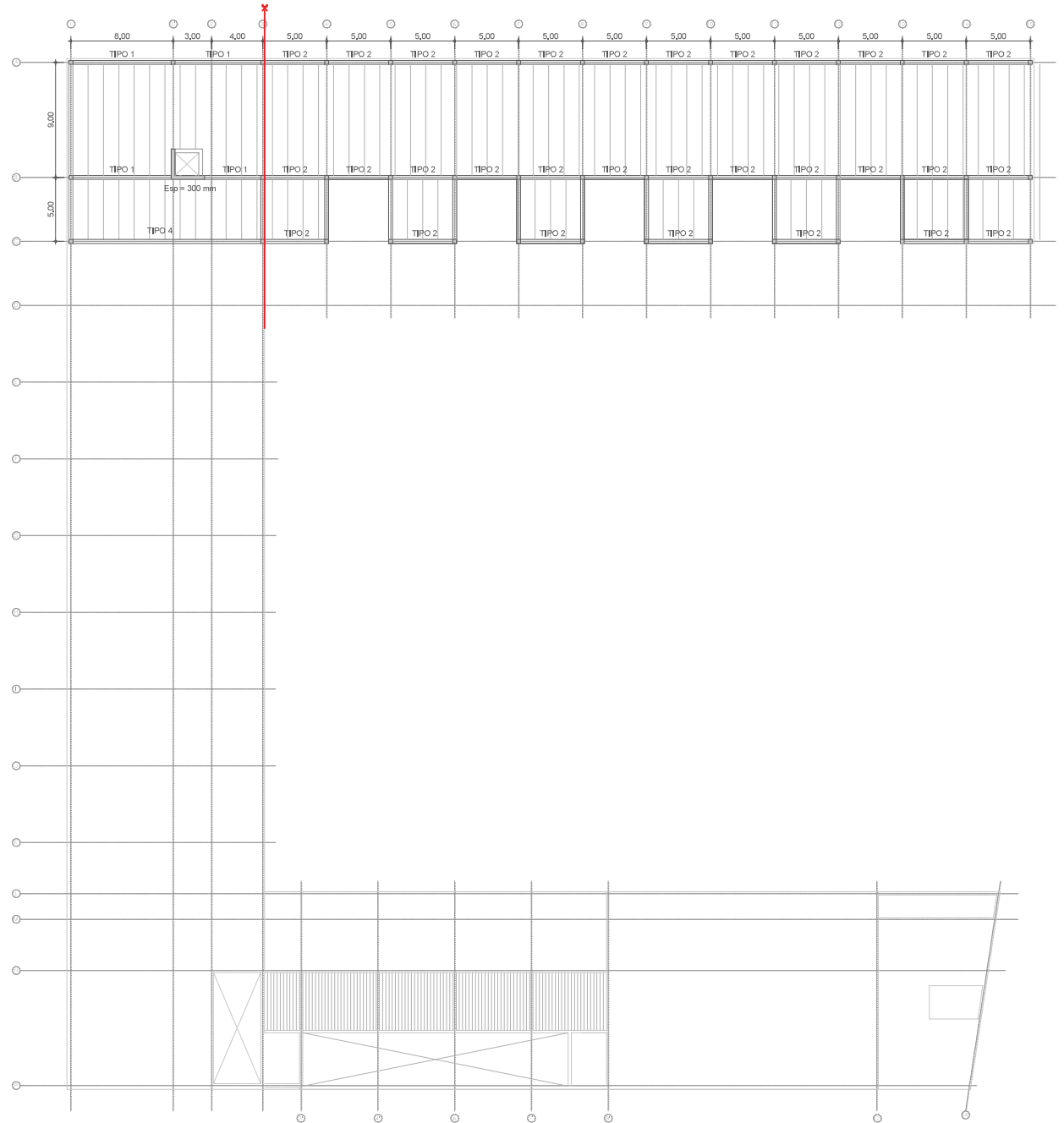


TIPO DE MURO		
	TIPO	MURO DE CARGA
	Material	HA 30/B/20/IIa
	Espesor	250 mm
	Recub.	35 mm por cara
	Arm vert.	# Ø12 c/250 mm
	Arm horiz.	# Ø12 c/250 mm

TIPO DE VIGA						
	TIPO	b1	b2	h1	h2	h
	1	300	400	200	300	500
	2	250	350	200	200	400
	3	300	400	300	300	600
	4	300	400	300	900	1200

LEYENDA		
PILAR HA-30		300x300 mm
MURO HA-30		Espesor según plano
VIGA		Tipo según plano
VIGA		300 x 300 mm
JUNTA DE DILATACIÓN		Groujon-cret

ACCIONES	
<b>PESO PROPIO</b>	
FORJADO DE LOSA ALVEOLAR	3,75 kN/m <sup>2</sup>
FALSO TECHO E INSTALACIONES	1,50 kN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO	1,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA DE USO</b>	
Zona G1 (Cubierta acces. mantenim.)	1,0 kN/m <sup>2</sup>
Zona C1 (Zonas con mesas y sillas)	3,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA DE NIEVE</b>	
Zona 5, Altitud 0 m	0,2 kN/m <sup>2</sup>





### 3.2.4. PLANTA DE CUBIERTA E 1:500

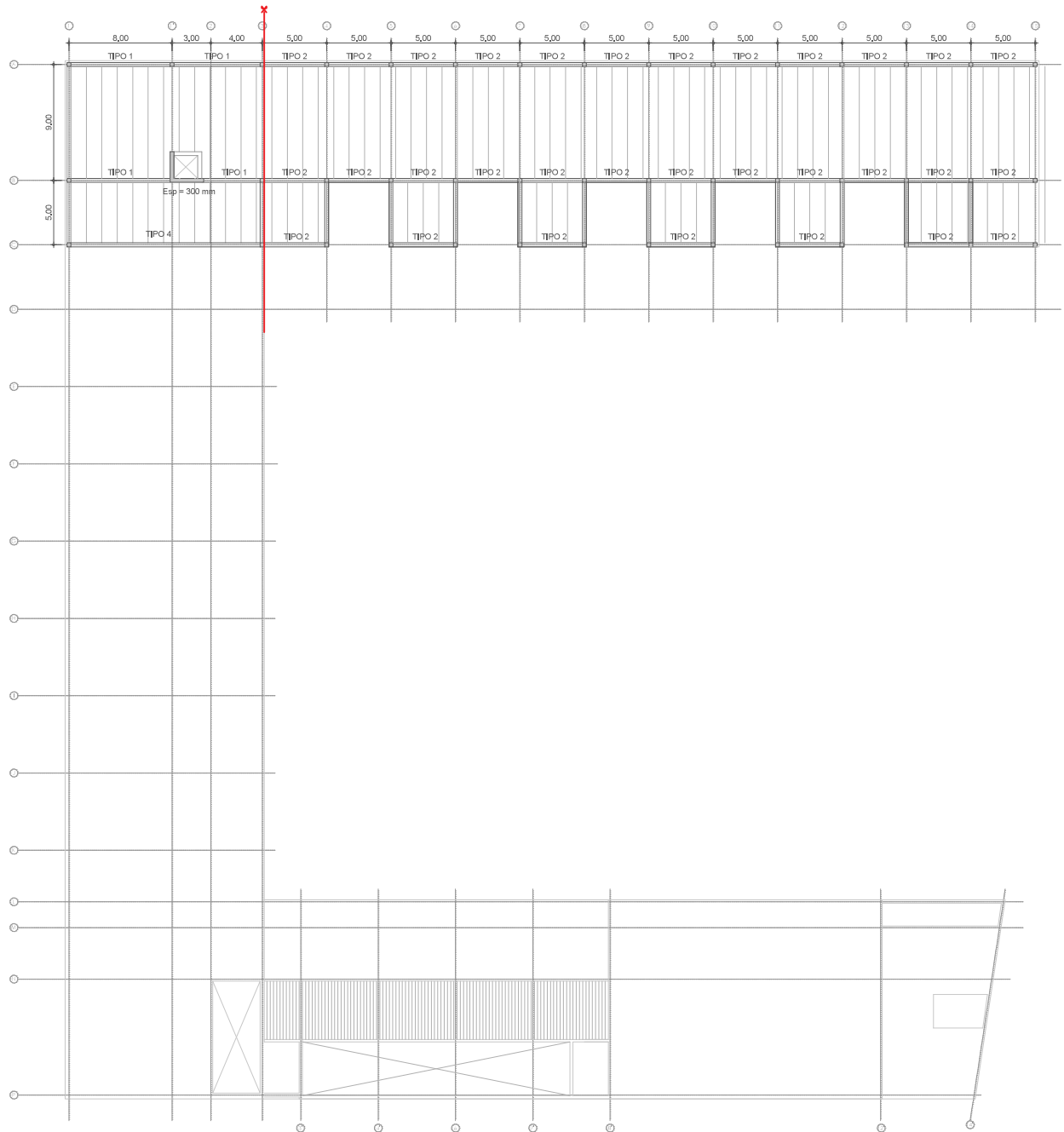


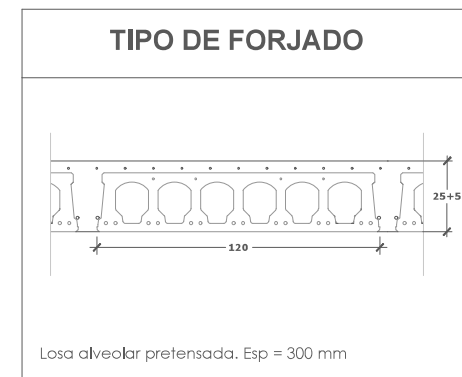
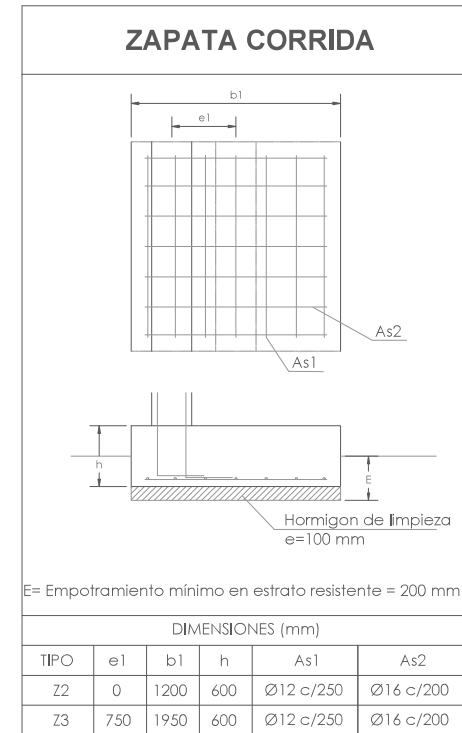
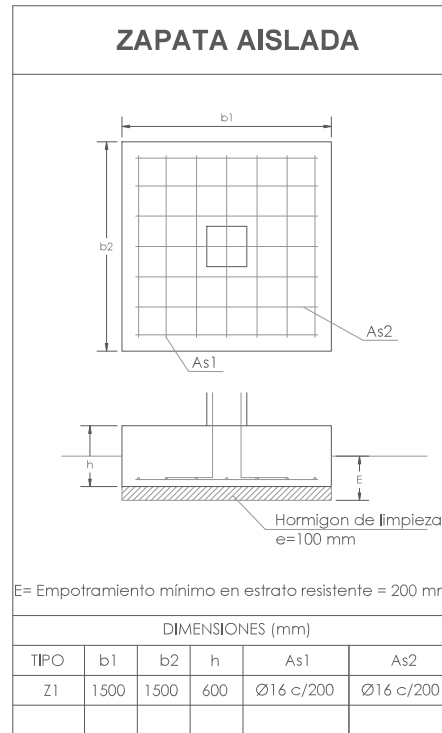
TIPO DE MURO		
	TIPO	MURO DE CARGA
	Material	HA 30/B/20/I/a
	Espesor	250 mm
	Recub.	35 mm por cara
	Arm vert.	# Ø12 c/250 mm
	Arm horiz.	# Ø12 c/250 mm

TIPO DE VIGA						
	TIPO	b1	b2	h1	h2	h
	1	300	400	200	300	500
	2	250	350	200	200	400
	3	300	400	300	300	600
	4	300	400	300	900	1200

LEYENDA		
PILAR HA-30		300x300 mm
MURO HA-30		Espesor según plano
VIGA		Tipo según plano
VIGA		300 x 300 mm
JUNTA DE DILATACIÓN		Groujon-cret

ACCIONES	
<b>PESO PROPIO</b>	
FORJADO DE LOSA ALVEOLAR	3,75 kN/m <sup>2</sup>
FALSO TECHO E INSTALACIONES	1,50 kN/m <sup>2</sup>
PAVIMENTO	1,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA DE USO</b>	
Zona G1 (Cubierta acces. mantenim.)	1,0 kN/m <sup>2</sup>
Zona C1 (Zonas con mesas y sillas)	3,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA DE NIEVE</b>	
Zona 5, Altitud 0 m	0,2 kN/m <sup>2</sup>

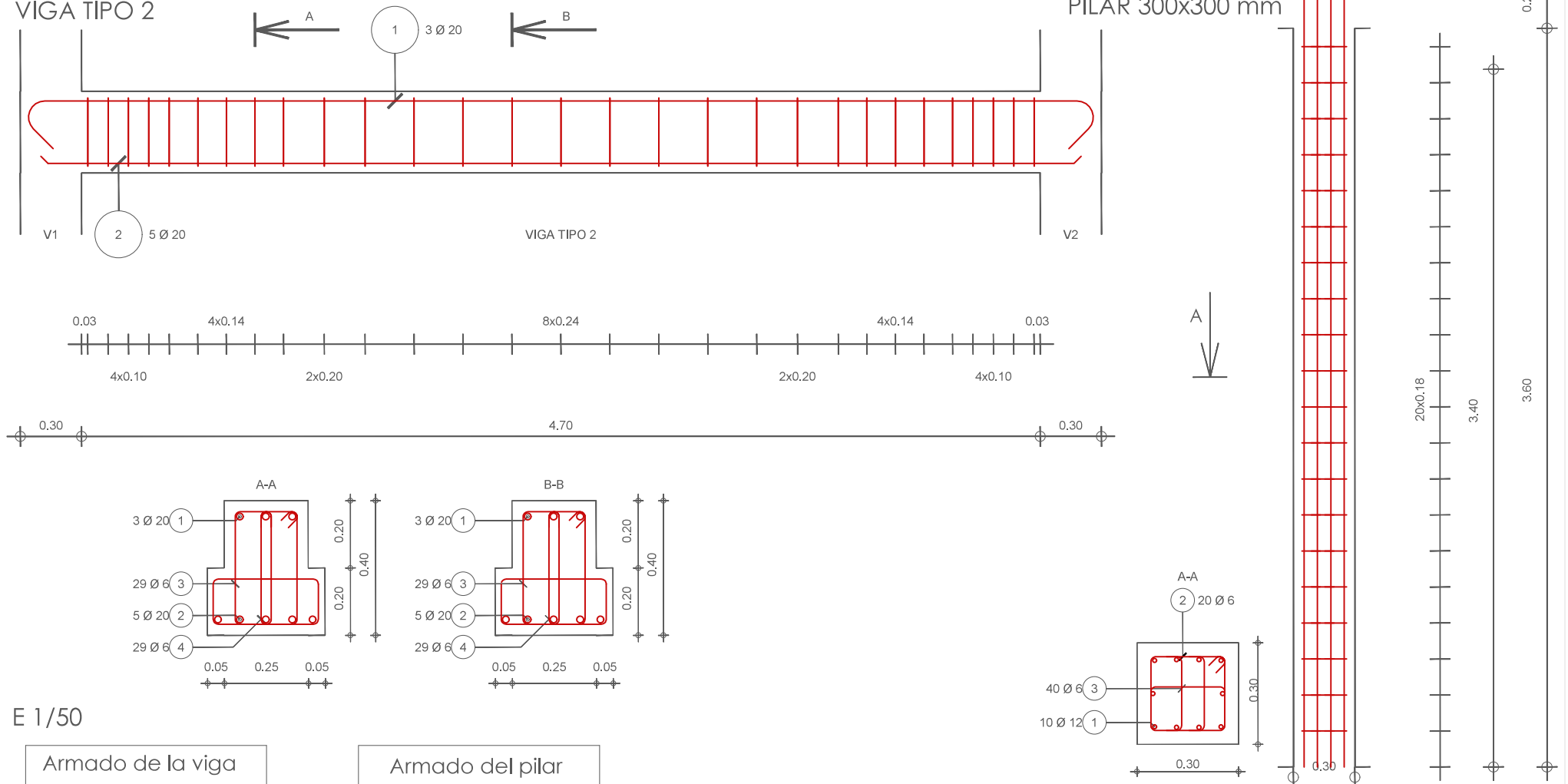




\_DETALLES

VIGA TIPO 2

PILAR 300x300 mm



E 1/50

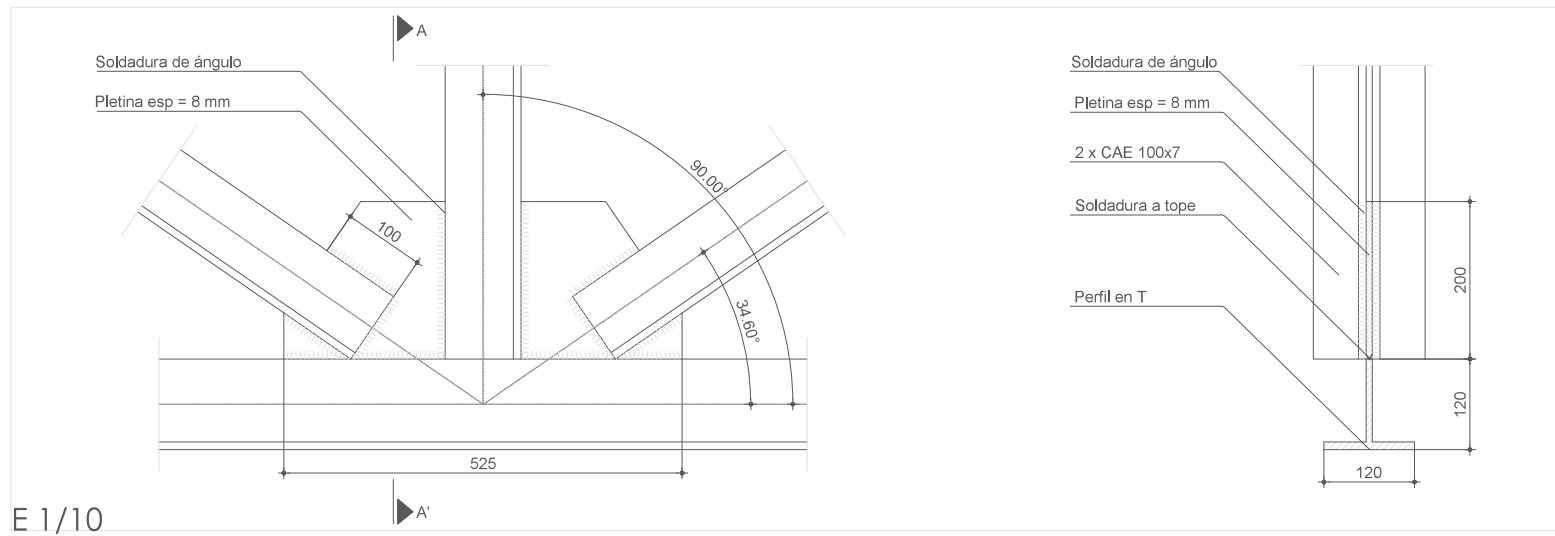
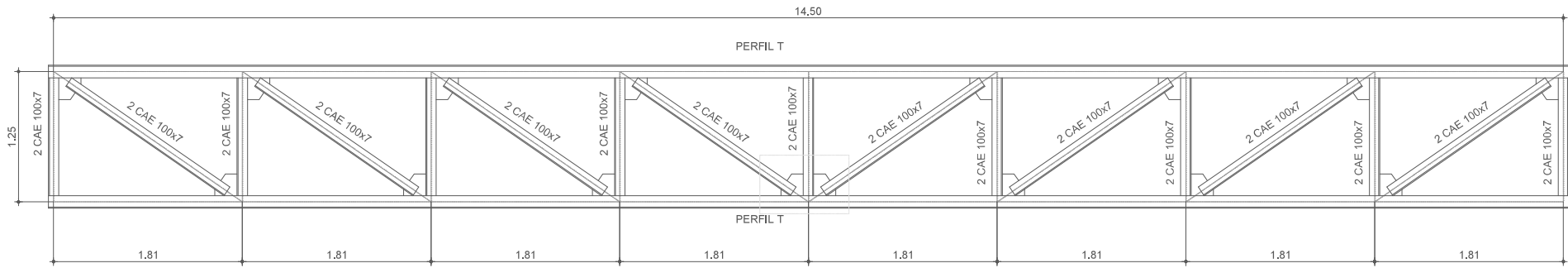
Armado de la viga

Posic.	Armaduras	Forma	Acero
①	3 Ø 20	$l=5.71$	B 500 S
②	5 Ø 20	$l=5.10$	B 500 S
③	29 Ø 6	$l=1.12$	B 500 S
④	29 Ø 6	$l=0.81$	B 500 S

Armado del pilar

Posic.	Armaduras	Forma	Acero
①	10 Ø 12	$l=3.75$	B 500 S
②	20 Ø 6	$l=0.95$	B 500 S
③	40 Ø 6	$l=0.29$	B 500 S

# \_CELOSÍA TIPO A





### **3.3. Instalaciones:**

- 3.3.1** Electricidad, iluminación y teleco.
- 3.3.2** Climatización y ventilación.
- 3.3.3** Fontanería. Agua fría y Agua caliente sanitaria.
- 3.3.4** Saneamiento. Evacuación de aguas pluviales y residuales.
- 3.3.5** DB-SUA. Seguridad de utilización y Accesibilidad,
- 3.3.6** DB-SI. Seguridad en caso de Incendio.

### 3.3 Instalaciones

#### 3.3.1 Electricidad, iluminación y teleco.

##### \_normativa

En el presente apartado se tratará secuencialmente la instalación de electricidad del edificio proyectado, haciendo referencia al Reglamento Electrotécnico Para Baja Tensión RD 842/2002 y a la NTE IE en sus apartados de instalaciones IEB, IEE, IEI, IEP, IER e IET.

En particular, al tratarse de un edificio público/docente, deben atenderse las condiciones establecidas en las siguientes instrucciones:

- ITC-BT-28: Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- ITC-BT-29: Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

Desde el punto de vista de la instalación eléctrica, el edificio trabaja como una unidad y se divide en las siguientes unidades: aulas, cafetería, aulas y talleres, gimnasio, salas multiusos, biblioteca, baños y vestuarios, almacenes, zonas de servicio y vivienda del conserje.

Para la instalación eléctrica se prevé un centro de transformación, dependiendo de la demanda energética resultante de todo el edificio, se situará en la planta baja del edificio con acceso desde el pasillo de servicio con entrada en la fachada sur del edificio. En dicho nivel se dispone la caja general de protección correspondiente. Desde esta, saldrán las líneas repartidoras a cada una de las unidades, teniendo un único contador para todo el edificio.

##### \_Elementos principales de la instalación:

##### a. Acometida a la red general

Se dispone una acometida eléctrica, el encuentro con la red general se produce de forma subterránea, conectando con un ramal de la red de distribución general. La acometida precisa la colocación de tubos de fibrocemento o PVC, de 12 cm de diámetro cada uno, desde la red general hasta el centro de transformación en nuestro caso, para que puedan llegar los conductores aislados.

##### b. Centro de transformación

Se trata del local al que llegan los conductores de alta o media sección y en el que a través de una serie de aparatos de seccionamiento y protección, alimentan un transformador de potencia. Con ellos se transforma la tensión de llegada en una tensión de utilización normal para las instalaciones interiores: baja tensión (220 / 380 voltios) y trifásica para las maquinarias que lo necesiten.

El artículo 17 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece que a partir de una previsión de potencia nominal superior a 100 KVA, la propiedad debe reservar un local para centro de transformación, únicamente accesible al personal de la empresa distribuidora.

Los Centros de Transformación deberán cumplir una serie de condiciones:

- Debe asegurarse el acceso por parte de la empresa suministradora, y una ventilación adecuada.
- Los muros perimetrales deberán ser de un material incombustible e impermeable.
- El local no será atravesado por otras canalizaciones, ni se usará para otro fin distinto al previsto. Toda masa metálica tendrá conducción de puesta a tierra.
- Según CTE-SI, el local es considerado de riesgo bajo, medio o alto dependiendo de la potencia del centro de transformación.

Se trata de un local que permite acceso directo del personal especializado y maquinaria desde la vía pública. Se dotará de un sistema mecánico de ventilación para proporcionar un caudal de ventilación equivalente a cuatro renovaciones/hora, que dispondrá de cierre automático para su actuación en caso de incendio.

Conforme a la CTE-SI será sector de incendio y se considerará local de riesgo alto. El material de revestimiento será de clase M0, los cerramientos serán RF180 y las puertas RF60. Contará con un extintor 113A-21B colocado en el exterior, junto a la puerta.

##### c. Caja general de protección

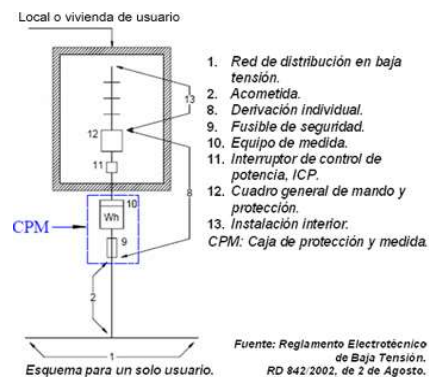
Desde el centro de transformación, la red discurre hasta la caja general de protección, que está situada junto al centro de transformación.

La caja general de protección es la parte de la instalación destinada a alojar los elementos de protección de la línea repartidora (cortocircuitos fusibles o cuchillas

seccionadoras para las fases y bornes de conexión para el neutro. El tipo de CGP está determinado en función de las características de la acometida, de la potencia prevista para la línea repartidora y de su emplazamiento. La acometida de la red general de distribución es subterránea, por ello, se escoge cajas del tipo CGP-11, que se alojan en el cerramiento vertical de los núcleos habilitado específicamente para las mismas, y se instalan en nichos.

El número de cajas vendrá determinado por la potencia requerida por el complejo, utilizándose cajas independientes para cada núcleo de comunicación, servicios comunes. Si cualquiera de estas unidades necesitara de más de una caja, no la compartiría con ningún otro requerimiento de otra unidad.

Las dimensiones de cada uno de los nichos son de 1,40 m. de ancho, 1,40 m. de alto y 0,30 m. de fondo. Las dimensiones de las puertas serán de 1,20 m. de ancho y 1,20 m. de alto, estas estarán realizadas de manera que impidan la introducción de objetos y a una altura de 0,20 m. sobre el suelo. La intensidad nominal de los fusibles será de 250A.



La caja general de protección deben estar homologada por UNESA y en la misma se preverán dos orificios que alojarán los conductos, (metálicos protegidos contra la corrosión, PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general. Tendrán un diámetro mínimo de 150 mm. o sección equivalente y se colocarán con pendiente hacia la vía pública.

Se colocará un conducto de 100 mm. de diámetro como mínimo desde la parte superior del nicho a la parte inferior de la primera planta, en comunicación con el exterior del edificio, con objeto de poder realizar alimentaciones provisionales en casos de averías, para auxiliares de obra, suministros eventuales, etc.

Las puertas estarán realizadas de forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm. del suelo. Tanto la hoja como su marco serán metálicos, dispondrá de una cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

#### d. Línea repartidora

Es la canalización eléctrica que enlaza la CGP con la centralización de contadores. Estará constituida, generalmente, por tres conductores de fase y un conductor de neutro, debido a que la toma de tierra se realiza por la misma conducción por donde discurre la línea repartidora, se dispondrá del correspondiente conductor de protección. Su identificación viene dada por los colores de su aislamiento:

- Conductores de fase: marrón, negro o gris.
- Conductor neutro: azul claro.
- Conductor de protección: verde - amarillo.

Las líneas repartidoras se instalarán en tubos, con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la norma UNE 20324, de unas dimensiones tales que permita ampliar en un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. Las uniones de los tubos serán roscadas de modo que no puedan separarse los extremos.

#### e. Centralización del contador

Es el lugar donde se colocan los equipos destinados a medir los consumos de energía eléctrica de cada unidad. Está compuesto por el embarrado general, los fusibles de seguridad, los aparatos de medida, el embarrado general de protección y los bornes de salida y puesta a tierra. En nuestro proyecto se encuentran en planta sótano en un recinto destinado exclusivamente a este uso.

La unidad funcional de medida deberá prever, como mínimo, un hueco para un contador trifásico de energía activa por cada suministro y se dejará un hueco para la posible instalación de un contador trifásico de energía reactiva, por cada 14 suministros o fracción.

En cuanto a la instalación, se protegerá frontalmente por unas puertas de material incombustible (CTE-SI) y resistencia adecuada, que quedarán separadas del frontal de los módulos entre 5 y 15 cm. permitiendo el fácil acceso y manipulación de los módulos.

#### f. alumbrado de emergencia y señalización

Esta instalación deberá estar alimentada por una fuente autónoma de energía (grupo electrógeno en este caso), activándose cuando se produzca la falta de tensión de red o baje ésta por debajo del 70% de su valor nominal. El grupo electrogeno esta ubicado en planta baja que poseerá un sistema mecánico de ventilación.

#### g. cuadro general de distribución (mie bt 016)

Es el lugar donde se alojan los elementos de protección, mando y maniobra de las líneas interiores. Consta de:

- Un interruptor diferencial para protección de contactos indirectos impidiendo el paso de corrientes que pudieran ser perjudiciales.
- Un interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar y que permita su accionamiento manual para cortacircuitos y sobreintensidades.
- Interruptor magnetotérmico de protección, bipolar (PIA) para cada uno de los circuitos eléctricos interiores de la vivienda, que protege también contra cortacircuitos y sobreintensidades.

El cuadro está adosado al tendido de la conducción vertical y a una altura de 1,80 m. Junto a él se colocará una caja y tapa de material aislante de clase A y autoextinguible para el interruptor de control de potencia. Este interruptor será del tipo CN1-ICP 36, ya que éste suministro puede ser provisto de tarifa nocturna. Las dimensiones de la caja serán de 27x18x15 cm.

La colocación del cuadro general de distribución será empotrada, por lo que se precisa un tabicón de mínimo 12 cm de ancho. El interruptor de control de potencia (ICP) es un interruptor automático que interrumpe la corriente a la zona específica cuando se consume en la instalación interior mayor potencia que la contratada a la empresa suministradora.

Se realiza una división del edificio por zonas y usos de tal forma que cada zona dispondrá de un cuadro general de distribución que contará con un interruptor diferencial, magnetotérmico general y magnetotérmico de protección para cada circuito.

#### h. puesta a tierra del edificio

La puesta a tierra es a unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridos fortuitamente en las líneas, receptores, carcassas, partes conductores próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios de los receptores eléctricos.

Disponemos el siguiente sistema de protección: al iniciarse la construcción del edificio, se pondrá en el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80 cm. un cable rígido de cobre desnudo con sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A este anillo se conectarán electrodos verticalmente alineados, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Los conductores de protección de los locales y servicios generales estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores del edificio.

Los elementos que integran la toma de tierra son:

- Electrodo.
- Línea de enlace con tierra.
- Punto de puesta a tierra.
- Línea principal de tierra.
- Conductor de protección.

## \_Alumbrado de emergencia.

Como tipo de luminarias de emergencia y señalización, estas se pueden clasificar en función de la fuente utilizada como:

- Luminarias Autónomas: si la fuente de energía se encuentra en la propia luminaria o separada de ésta a 1 metro como máximo.
- Luminarias Centralizadas: si la fuente de energía no está incorporada a la luminaria y está situada de ésta a más de 1 metro.

En función del tipo de luminaria utilizada, como:

- Alumbrado de Emergencia No Permanente: luminaria en la que las lámparas de alumbrado de emergencia están en funcionamiento sólo cuando falla la alimentación del alumbrado normal.
- Alumbrado de Emergencia Permanente: luminaria en la que las lámparas de alumbrado de emergencia están alimentadas en cualquier instante, ya se requiera el alumbrado normal o de emergencia.
- Alumbrado de Emergencia Combinado: luminaria de alumbrado de emergencia que contiene dos o más lámparas de las que una al menos está alimentada a partir de la alimentación de alumbrado de emergencia y las otras a partir de la alimentación del alumbrado normal.

Puede ser permanente o no permanente. En los recorridos de evacuación previsible el nivel de iluminancia debe cumplir con un mínimo de 1 lux.

Locales necesitados de alumbrado de emergencia, según el CTE-DB-SI:

- Recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- Escaleras y pasillos protegidos, todos los vestíbulos previos y todas las escaleras de incendios.
- Locales de riesgo especial y los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- Locales que alberguen equipos generales de instalaciones de protección.
- Cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

Niveles de iluminación de emergencia requeridos según el CTE-DB-SI:

- El alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia de 1 Lux como mínimo en nivel del suelo en recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos.
- La iluminancia será como mínimo de 5 Lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios.
- La uniformidad de iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre iluminancia máxima y mínima sea menor de 40.

Para calcular el nivel de iluminación, se considerará nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos. Hay que considerar un nivel de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso por suciedad y envejecimiento de las lámparas.

Regla práctica para la distribución de las luminarias: La dotación mínima será de 5 lm/m<sup>2</sup>.

El flujo luminoso mínimo será de 30 lm.



Luz de emergencia con indicador de dirección de salida



Luz de emergencia con indicador de salida de edificio



## \_Instalación de telecomunicaciones

Infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) es el conjunto de equipos, cables y medios técnicos que transportan los servicios de comunicaciones desde los puntos de interconexión de los diferentes servicios (radio y televisión, teléfono y comunicaciones de banda ancha) hasta las tomas de usuario. También comprende las canalizaciones por donde discurren los cables y los armarios de distribución o registro en los que se instala el equipamiento técnico.

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

- Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistema.

Se trata de una instalación de telecomunicaciones Tipo A: infraestructuras de telecomunicación en edificios, e incluye:

- Servicio de radiodifusión sonora y televisión terrestre, incluida la Televisión Digital Terrestre (TDT): Captación, adaptación y distribución.
- Servicio de televisión y radiodifusión sonora procedentes de satélite: Previsión de captación.
- Distribución y mezcla con las señales terrestres.
- Servicio de telefonía disponible al público (STDP).
- Servicio de telecomunicaciones de banda ancha (TBA) de telecomunicaciones.

## \_Recintos

Una de las ventajas de las ICT es que, mediante la organización del cableado de las diferentes instalaciones, facilitan que cada usuario reciba las líneas de telefonía, radio y televisión y servicios de banda ancha de forma ordenada.

Para llevar dichos servicios de usuarios, los edificios deben disponer de diversos recintos, donde se alojan los equipos de tratamiento y distribución de las señales y se realizan las conexiones necesarias.

Para la interconexión de los recintos se utilizan canalizaciones por cuyo interior discurren los cables y las líneas de transmisión.

Características de los recintos:

- Alejados 2 m. del centro de transformación, caseta de ascensor, máquinas de aire
- Acondicionado.
- Puertas metálicas hacia el exterior con llave.
- Pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- Paredes portantes.
- Ventilación directa o tubo y aspirador estático. Si es forzada, 2 renovaciones/hora.

## \_Iluminación

Con el diseño de la instalación de iluminación se pretende proporcionar un nivel adecuado en todas las estancias.

En el proyecto de iluminación se han elegido varias marcas por su amplia variedad de modelos, se colocaran la iluminación mas adaptable a las condiciones exigidas.

La elección de un correcto alumbrado para cada tipo de ambiente es importante, pudiendo destacar los aspectos arquitectónicos o decorativos que deseemos, así como los efectos emotivos deseados para el entorno.

Existen cuatro categorías a diferenciar:

- 2500-2800 K Calidad / acogedora, para entornos íntimos y agradables de ambiente relajado.
- 2800-3500 K Calidad / neutra, para las zonas destinadas a la realización de actividades con un ambiente confortable.
- 3500-5000 K Neutra / fría, para zonas comerciales y de oficina con un ambiente de eficacia.
- 5000 K y superior. Luz diurna o Luz diurna fría.

Los factores fundamentales que se deben tener en cuenta al realizar el diseño de una instalación son los siguientes:

- Iluminancias requeridas (niveles de flujo luminoso (lux) que inciden en una superficie).
- Uniformidad de la repartición de las iluminancias.
- Limitación de deslumbramiento.
- Limitación del contraste de luminancias.
- Color de la luz y la reproducción cromática.
- Selección del tipo de iluminación, de las fuentes de luz y de las luminarias.

Por lo tanto es importante tener en cuenta la cantidad y calidad de luz necesaria, siempre en función de la dependencia que se va a iluminar y de la actividad que en ella se realizará. Como elementos de un sistema de iluminación tenemos:

- Fuente de luz: Tipo de lámpara utilizada, que nos permitirá conocer las necesidades eléctricas.
- Luminaria: Sirve para aumentar el flujo luminoso, evitar el deslumbramiento y viene condicionada por el tipo de iluminación y fuente de luz escogida.
- Sistema de control y regulación de la luminaria: Descripción de la Instalación.

Para resolver la iluminación interior de los distintos espacios del edificio docente se han de barajar diversos aspectos, como son el estético, el de eficiencia lumínica y energética y el de confort visual y más importante, siendo este último el más importante de todos. Así, la iluminación se resume a continuación:



LightStrips - Philips. **Remarcar espacios significativos.**

Philips LightStrips son la solución más flexible para iluminar una parte de tus espacios interiores. Puedes adaptar su forma y cortarlas dependiendo del uso que elijas. La versión de 5 metros es ideal en techos, escaleras o en la cocina. La luz blanca natural de 350 lúmenes/metro de potencia se fusiona con naturalidad en tus espacios interiores gracias a su efecto de luz difusa.

TrueLine empotrada- Philips. **Pasillos y Hall de entrada.**

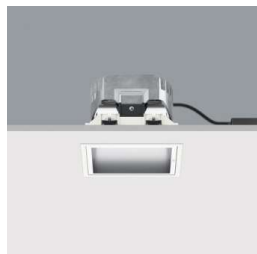


Luminaria lineal para la arquitectura interior con un diseño elegante y altos niveles de iluminación. La serie TrueLine de Philips permite ahorrar energía y adaptarse, al mismo tiempo, al nivel de luz adecuado de conformidad con las normas de iluminación dependiendo del espacio en el que se instalan.



TrueLine suspendida - Philips. **Mesas de trabajo Biblioteca.**

Línea de iluminación con un diseño elegante y niveles de luz muy elevados. TrueLine suspendida es capaz de cumplir con todos los distintos requisitos que se necesitan en un entorno de trabajo: un nivel de luz adecuado y unas condiciones de iluminación visualmente confortables.



Quintessence Cuadrado - Ercó. **Iluminación general.**

La serie Quintessence marca la pauta en términos de confort visual, eficiencia y calidad de la luz en luminarias empotrables en el techo. Ofrece un buen apantallamiento y una gran uniformidad de la iluminación generando una iluminación básica eficiente y de alta calidad para espacios de trabajo como oficinas.



Starpoint - Ercó. **Iluminación puntual y focalizada.**

Discretamente integrado en la estética del techo, el downlight proporciona una iluminación eficiente. En virtud de su flujo luminoso, están especialmente indicados para locales comerciales, habitaciones de hotel o espacios domésticos. En función de las diversas soluciones de diseño, se pueden montar superpuesto o enrasado en el techo.



Quintessence Redondo - Ercó. **Zonas de Servicio/Humedos.**

Las luminarias empotrables en el techo satisfacen los requisitos más exigentes en cuanto a confort visual y eficiencia, a la vez que ofrece una calidad de luz óptima para una multitud de tareas visuales. La reducida profundidad de empotramiento otorga a Quintessence una gran flexibilidad en la aplicación.



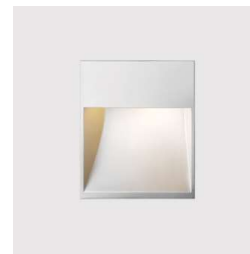
OptiVision LED - Philips. **Gimnasio y espacios deportivos.**

El sistema de proyección de luz ofrece una completa solución de iluminación para aplicaciones de iluminación de instalaciones deportivas y de área. Cumplen los máximos estándares de rendimiento, proporcionan una extraordinaria calidad de luz y garantizan la seguridad y el confort visual. Ofrece nuevas posibilidades para reducir el consumo y aumentar la flexibilidad si se combina con los sensores Philips.



Tagora Suspensión 570 - Artemide. **Iluminación vivienda.**

Luminaria de suspensión, disponible en varios modelos y diámetros. Nos proporciona iluminación puntual y dotan al espacio al que iluminan de la importancia que se desea transmitir con el diseño de iluminación, aportando diferencia y calidad al ambiente en combinación con la iluminación general.



Bañador de Pared - Ercó. **Pasos en zonas exteriores.**

Las luminarias identifican recorridos y zonas de paso con su bañado de suelos uniforme. La ausencia de deslumbramiento y el cono luminoso con contornos suaves permiten a los transeúntes percibir rápidamente incluso las zonas más oscuras. El montaje a ras de pared presenta una estética especialmente elegante.

## \_Planos

### 3.3.1 Electricidad, iluminación y teleco

#### PLANTA BAJA E 1:500



#### Leyenda



LightStrips Tira Led  
Philips  
Remarcar espacios



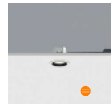
TrueLine Empotrada  
Eco  
Pasillos y Hall de entrada



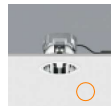
TrueLine Suspendida  
Eco  
Mesas trabajo Biblioteca



Quintessence Cuadrada  
Eco  
Iluminación general



StarPoint  
Eco  
Iluminación focalizada



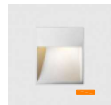
Quintessence Redondo  
Eco  
Espacios húmedos



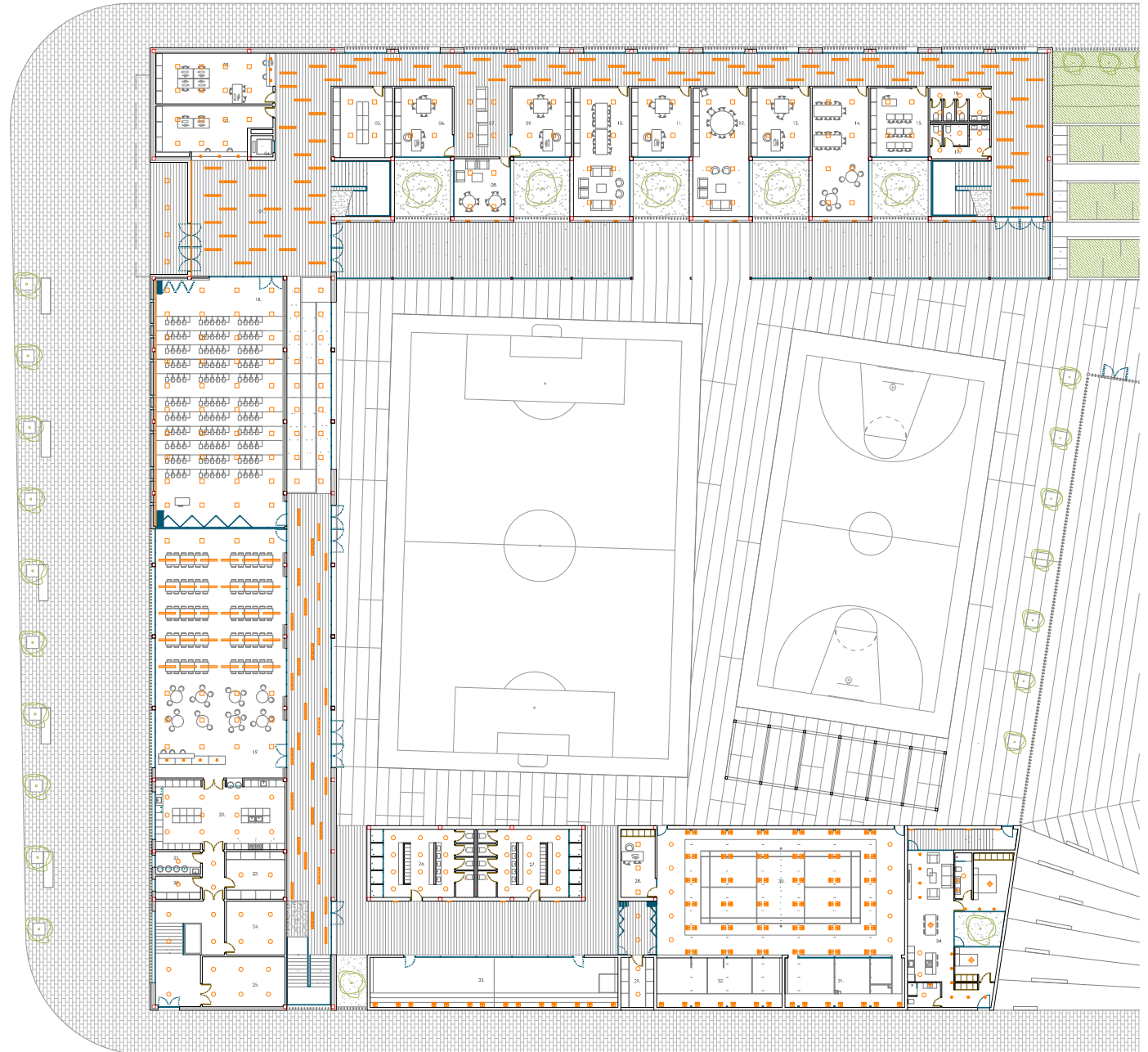
OptiVision Led  
Philips  
Gimnasio



Tagora Suspensión 570  
Artemide  
Iluminación vivienda



Bañador de pared  
Eco  
Paso zonas exteriores





3.3.1 Electricidad, iluminación y teleco.


PLANTA PRIMERA E 1:500





Leyenda


- 


LightStrips Tira Led  
Phillips  
Remarcar espacios
- 


TrueLine Empotrada  
Ercó  
Pasillos y Hall de entrada
- 


TrueLine Suspendida  
Ercó  
Mesas trabajo Biblioteca
- 

Quintessence Cuadrada  
Ercó  
Iluminación general
- 

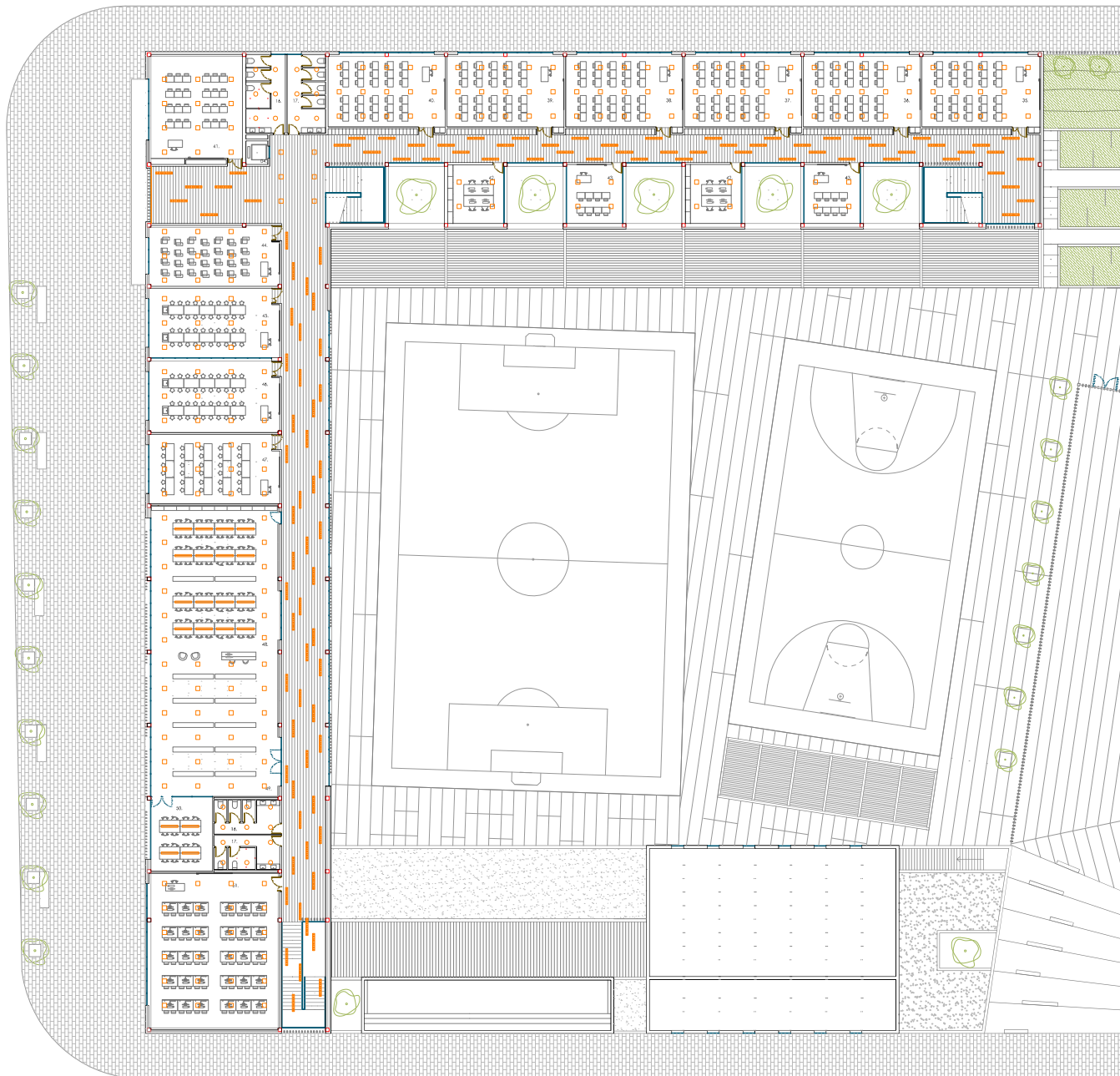
StarPoint  
Ercó  
Iluminación focalizada
- 

Quintessence Redondo  
Ercó  
Espacios húmedos
- 

OptiVision Led  
Phillips  
Gimnasio
- 

Tagora Suspensión 570  
Artemide  
Iluminación vivienda
- 

Bañador de pared  
Ercó  
Paso zonas exteriores





**PLANTA SEGUNDA E 1:500**



**Leyenda**



LightStrips Tira Led  
Philips  
Remarcar espacios



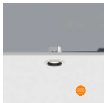
TrueLine Empotrada  
Erco  
Pasillos y Hall de entrada



TrueLine Suspendida  
Erco  
Mesas trabajo Biblioteca



Quintessence Cuadrada  
Erco  
Iluminación general



StarPoint  
Erco  
Iluminación focalizada



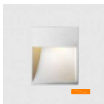
Quintessence Redondo  
Erco  
Espacios húmedos



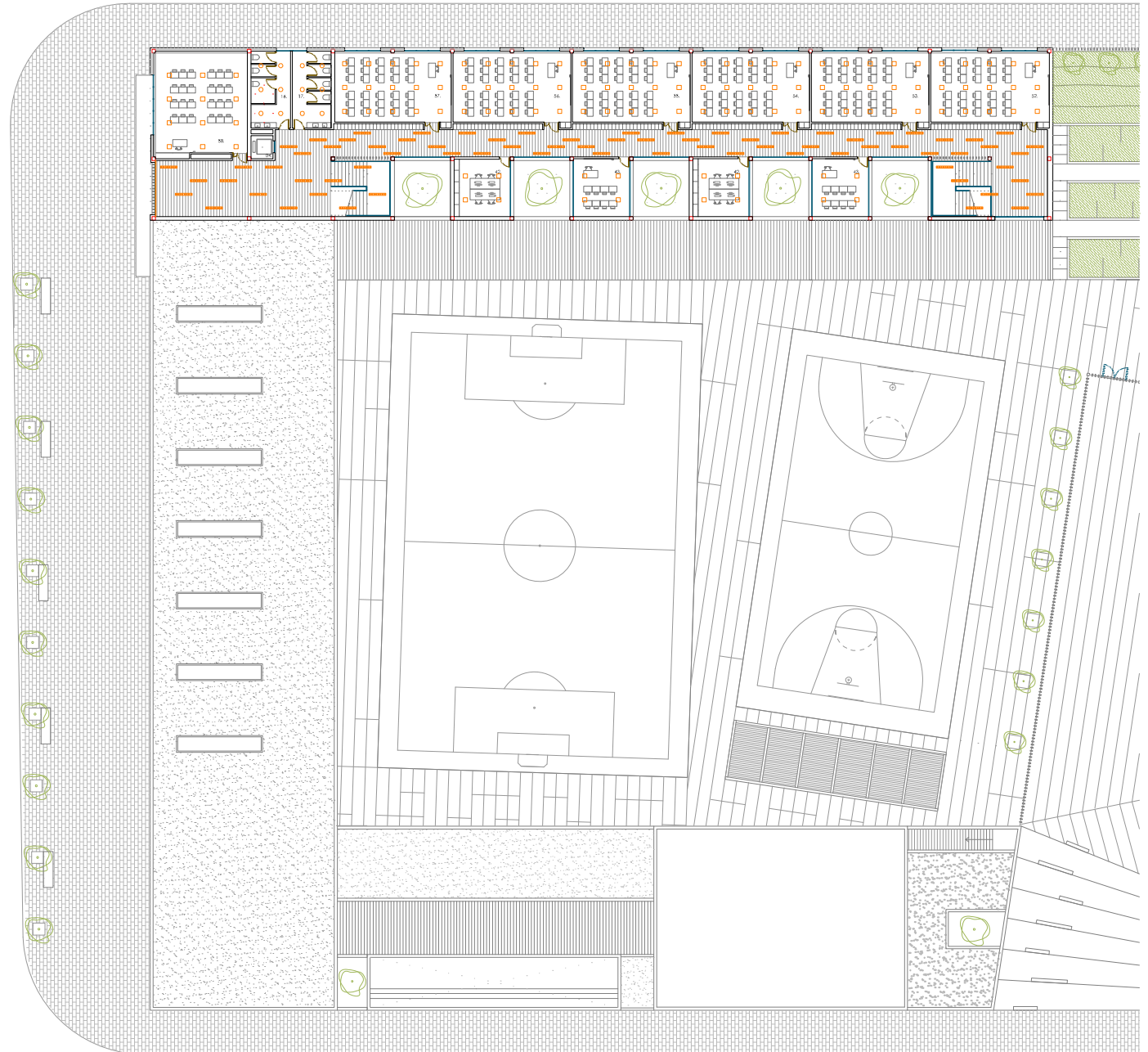
OptiVision Led  
Philips  
Gimnasio



Tagora Suspensión 570  
Artemide  
Iluminación vivienda



Bañador de pared  
Erco  
Paso zonas exteriores



### 3.3.2 Climatización y ventilación.

#### \_normativa

La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

#### a. Diseño de la instalación

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

1. Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que designen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios del edificio.

2. Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.

3. Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.

4. Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

Quedan excluidos del servicio de calefacción todos aquellos locales que no son normalmente habitados, como: almacenes/trasteros, cuartos de limpieza, cuartos de basura, cuartos de calderas, salas de contadores/grupos electrógenos, pasillos cerrados con aulas a ambos lados, ascensores con salas de máquina, sala de gimnasio, etc.

#### b. Sistemas de calefacción

El sistema de calefacción más económico en cuanto a su mantenimiento y funcionamiento, y por tanto el más recomendable, salvo justificación de una alternativa más adecuada es, en general, el de emisión por radiación de calor por medio de agua caliente, de producción centralizada en caldera, utilizando como combustible el más usual y de fácil suministro en la zona. En el caso que nos ocupa, gas natural.

#### c. Salas de calderas

No podrá ser utilizada para otros fines, ni podrán realizarse en la sala de calderas otros trabajos ajenos a los propios de la instalación ni podrá estar nunca en sótano o semi-sótano. En nuestro caso se encuentra en planta baja con acceso directo a través de la puerta de servicio de la fachada sur.

Las dimensiones vendrán determinadas por la distancia a paredes según normativa vigente y que permitan el montaje, mantenimiento y la posible sustitución de los elementos sin necesidad de desmontar otros.

Las particiones (paredes, suelo, techo, etc.) tendrán la resistencia al fuego según reglamentación específica DB-SI, separación acústica suficiente, si el local adyacente es de uso habitable, impermeabilidad necesaria y suficiente. En todo caso, dispondrá de los accesos necesarios para que ninguno de sus puntos (del recinto de sala de calderas) esté a más de 15 m de una salida de edificio.

El recinto dispondrá de ventilación natural directa al exterior según normativa, recomendándose utilizar más de una abertura colocada en diferentes paramentos si es posible.

Existirá un sumidero y se canalizarán todos los desagües de cada circuito, caldera y válvulas de seguridad.

#### d. Trazados

Se especifica esquemas sectorizados con el número de circuitos, en función del número de edificios: independizar los circuitos que sirvan a los distintos edificios o zonas de edificación muy alejadas. También se independizará el circuito de la zona de administración del resto.

## e. Canalizaciones

Señalizadas según Normas U.N.E., con indicación del sentido del flujo, serán de hierro negro soldadas o material resistente similar y se evitará en lo posible la utilización de materiales diferentes en una canalización, para evitar la formación del par electroquímico.

Cuando ello fuera necesario, se aislarán eléctricamente unos de otros, o se dispondrá protección catódica adecuada; todo ello con el correspondiente reflejo técnico y administrativo en el Proyecto.

Se evitará la instalación mediante uniones roscadas.

Se proscribire expresamente el contacto de tuberías con yeso.

En todo cruce de una canalización con un elemento constructivo se dispondrán "pasamuros" o "pasaforjados" con reflejo técnico y administrativo en el Proyecto.

Aislamientos:

- a. Si los tubos discurren por locales calefactados: se dispondrán desnudos (son radiadores lineales).
- b. Si los tubos discurren por locales no calefactados: serán aislados con coquilla de poliuretano.

Si los tubos discurren por el exterior, alternativamente:

- a. Aéreo, el aislamiento incluirá envainado de chapa de aluminio o similar.
- b. Si enterrado el aislamiento incluirá envainado: antiroedores, diámetro interior ajustado al exterior de la canalización con aislamiento, en zanja rellena de arena limpia rodeando la vaina => 10 cm, con trazado rectilíneo y disponiendo arquetas de registro y vigilancia en los orígenes y en los cambios de dirección.

Se recomienda no debilitar ningún elemento estructural para poder colocar una canalización. Si ello fuera imprescindible, se contará con la autorización expresa del director de la obra de edificación.

## f. Puntos de uso/consumo

Centrando el asunto en los radiadores como elementos emisores del calor, éstos serán: de fundición o material similar suficientemente resistente, del menor número posible de columnas por elemento (tendencia a menor saliente de paramento y emisión más expandida en frente de fachada), tratando de uniformar la altura; ésta será, en función de los elementos constructivos sobre los que se dispongan.

La instalación del radiador y su unión con la red de tuberías se efectuará de forma que el radiador se pueda purgar bien de aire hacia la red, sin que queden bolsas que eviten el completo llenado del radiador, o impidan la buena circulación del agua a través del mismo; en caso contrario, cada radiador dispondrá de un purgador automático.

Se atenderá al recibido y la protección antióxido de los elementos de cuelgue y sujeción de los radiadores; así como, obviamente, de dichos radiadores en el momento más adecuado (en taller, a pie de obra, presentados, recibidos, etc.) para asegurar dicha protección.

Los radiadores estarán situados junto a los cerramientos exteriores. Si este cerramiento exterior es de vidrio los radiadores deberán ser del tipo convector tipo zócalo.

Los radiadores deberán estar dotados de llaves de corte y detentor (y purgador en su caso) a la entrada y llave de corte a la salida para su fácil desmontaje sin interrumpir el servicio del resto de la instalación. Para despachos y zonas de profesorado se instalarán válvulas termostáticas, para el resto detentores.

Los radiadores utilizados en el proyecto son los siguientes:

Radiador Horizontal - HudsonReed. **General.**



El elegante radiador de diseño horizontal doble Revive tiene un moderno acabado de color antracita y genera una excelente potencia calorífica. Asegura que sus habitaciones sean calefaccionadas de manera rápida y eficaz. Con una altura de 680mm y una profundidad de 76mm, la longitud varía para dotarlo de más potencia y adaptarse a las necesidades del espacio a calefactar.



Radiador Vertical - HudsonReed. **Baños y Gimansio.**

La elegante gama de radiadores HudsonReed Aurora caracterizan prácticas entradas con conexión central de 50mm y elegantes paneles para crear un look limpio minimalista. Perfectos para ser conectados directamente a su sistema de calefacción central con nuestras llaves para radiador. Tiene unas dimensiones de 1800mm x 280mm x 46mm y una potencia de 1152 Vatios.

## \_Planos

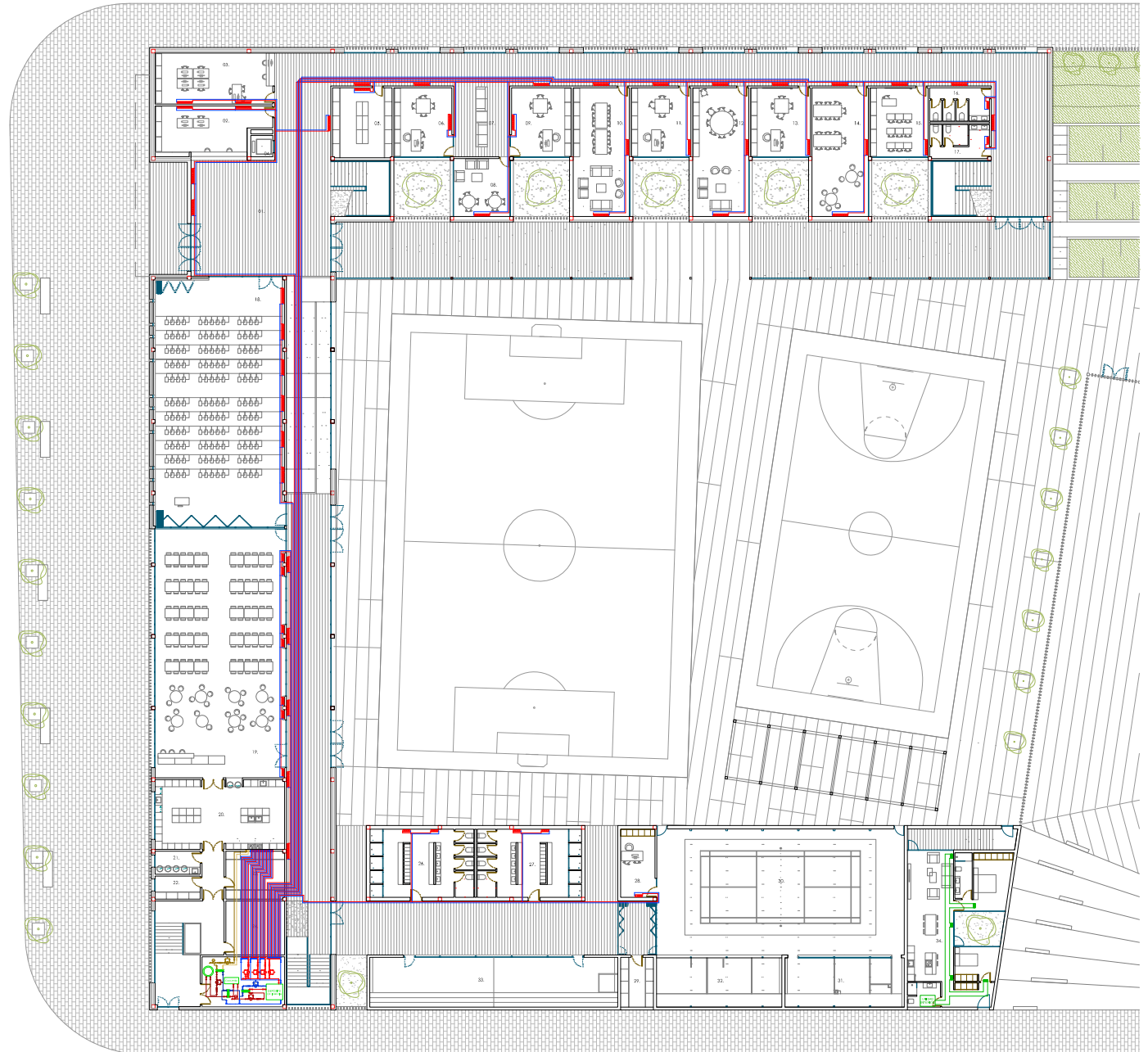
### 3.3.2 Climatización y ventilación

#### PLANTA BAJA E 1:500



#### Leyenda

-  Derivación ida
-  Derivación retorno
-  Placa solar
-  Acumulador de agua
-  Bomba de circulación
-  Intercambiador de placas
-  Caldera de gas
-  Depósito de inercia
-  Radiador Vertical Hudsonreed Baños y Vestuario
-  Radiador Horizontal Hudsonreed General
-  Difusor de pared Tecno-ventil Vivienda
-  Unidad Exterior Lg Vivienda
-  Unidad Interior Lg Vivienda



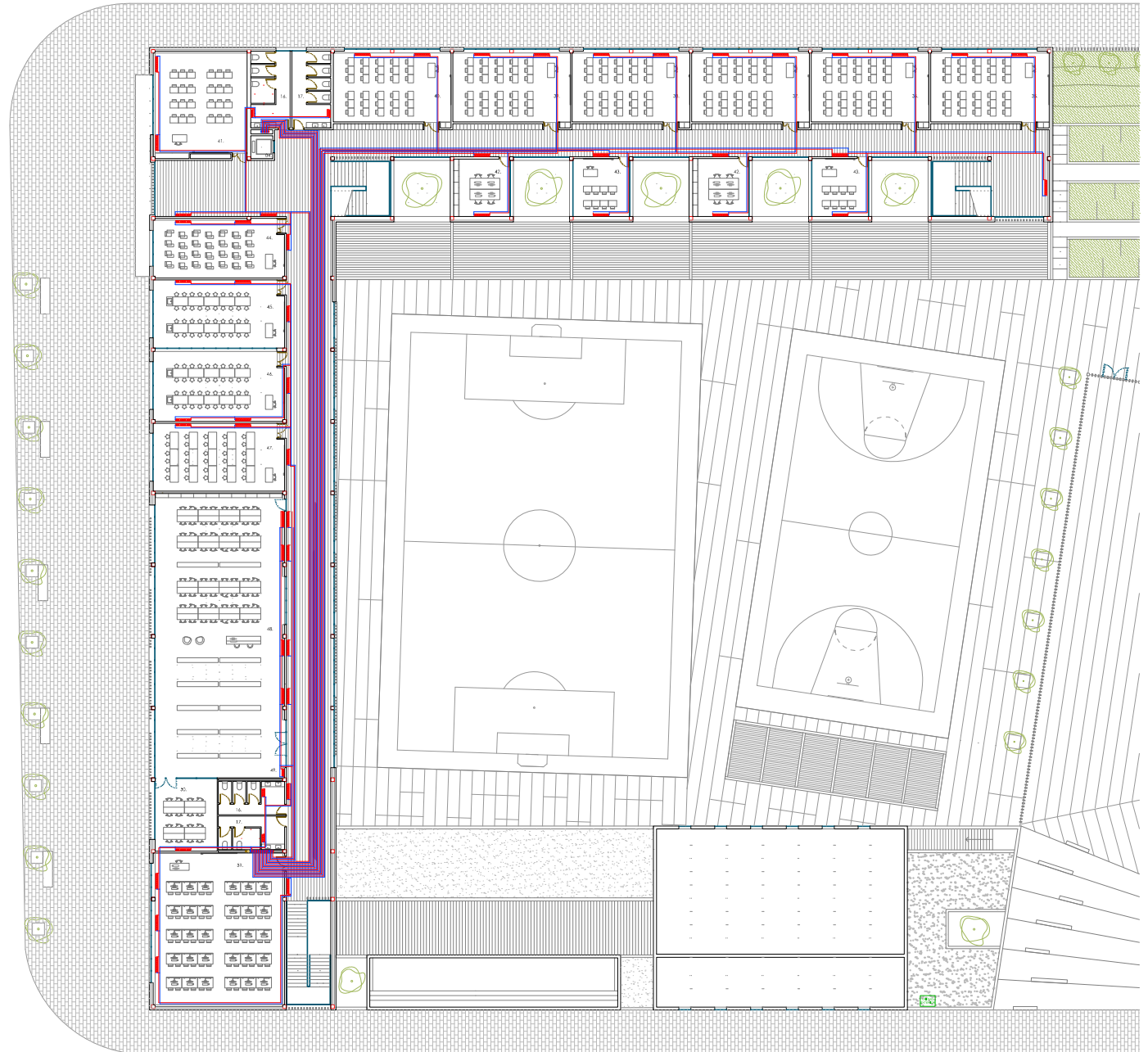
### 3.3.2 Climatización y ventilación

#### PLANTA PRIMERA E 1:500



#### Leyenda

-  Derivación ida
-  Derivación retorno
-  Placa solar
-  Acumulador de agua
-  Bomba de circulación
-  Intercambiador de placas
-  Caldera de gas
-  Depósito de inercia
-  Radiador Vertical Hudsonreed Baños y Vestuario
-  Radiador Horizontal Hudsonreed General
-  Difusor de pared Tecno-ventil Vivienda
-  Unidad Exterior Lg Vivienda
-  Unidad Interior Lg Vivienda





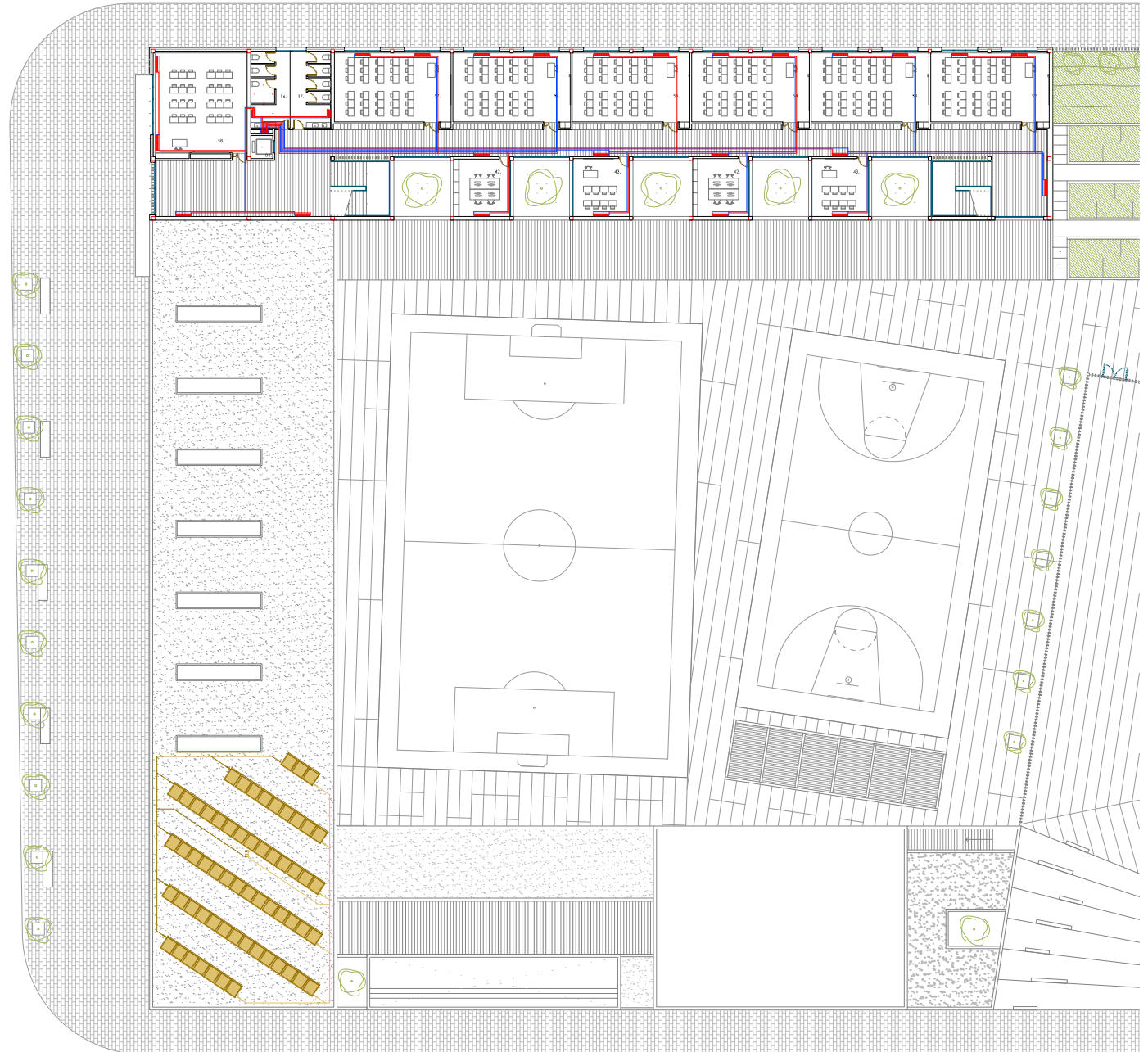
3.3.2 Climatización y ventilación

**PLANTA SEGUNDA E 1:500**



**Leyenda**

-  Derivación ida
-  Derivación retorno
-  Placa solar
-  Acumulador de agua
-  Bomba de circulación
-  Intercambiador de placas
-  Caldera de gas
-  Depósito de inercia
-  Radiador Vertical Hudsonreed Baños y Vestuario
-  Radiador Horizontal Hudsonreed General
-  Difusor de pared Tecno-ventil Vivienda
-  Unidad Exterior Lg Vivienda
-  Unidad Interior Lg Vivienda



### 3.3.3 Fontanería. Agua fría y Agua caliente sanitaria.

Este apartado tiene como objetivo la definición de las características técnicas necesarias para el suministro de agua, según los criterios de la normativa básica y de la sección 4 del CTE-DB-HS con respecto al suministro. Esta instalación constará de la red de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria y una red de apoyo mediante energía solar fotovoltaica.

#### a. calidad del agua

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

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

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben cumplir las exigencias necesarias para el suministro de agua para consumo humano.

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

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

#### b. protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en las siguientes zonas:

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

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

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

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

#### c. condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. Caudal instantáneo mínimo de uso para cada tipo de aparato.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100kPa para grifos comunes.
- 50kPa para flujos y calentadores.

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

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50 °C y 65 °C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda, siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios. La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500kPa.



Siguiendo el esquema anterior, el agua de red pasa por un calentador para proporcionar agua caliente, apoyado por un sistema de energía solar que calienta el agua previamente gracias a un intercambiador de placas para que el salto de temperatura y el consumo sean el menor posible.

Por dicho calentador también hay un circuito que calienta el agua y lo transporta hasta un intercambiador de placas que calienta el agua del circuito cerrado de climatización mediante radiadores.

#### **h.** dimensionado de las redes de distribución

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, aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

#### **i.** dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

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

#### **j.** dimensionado de las redes de acs

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

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 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
















\_Planos

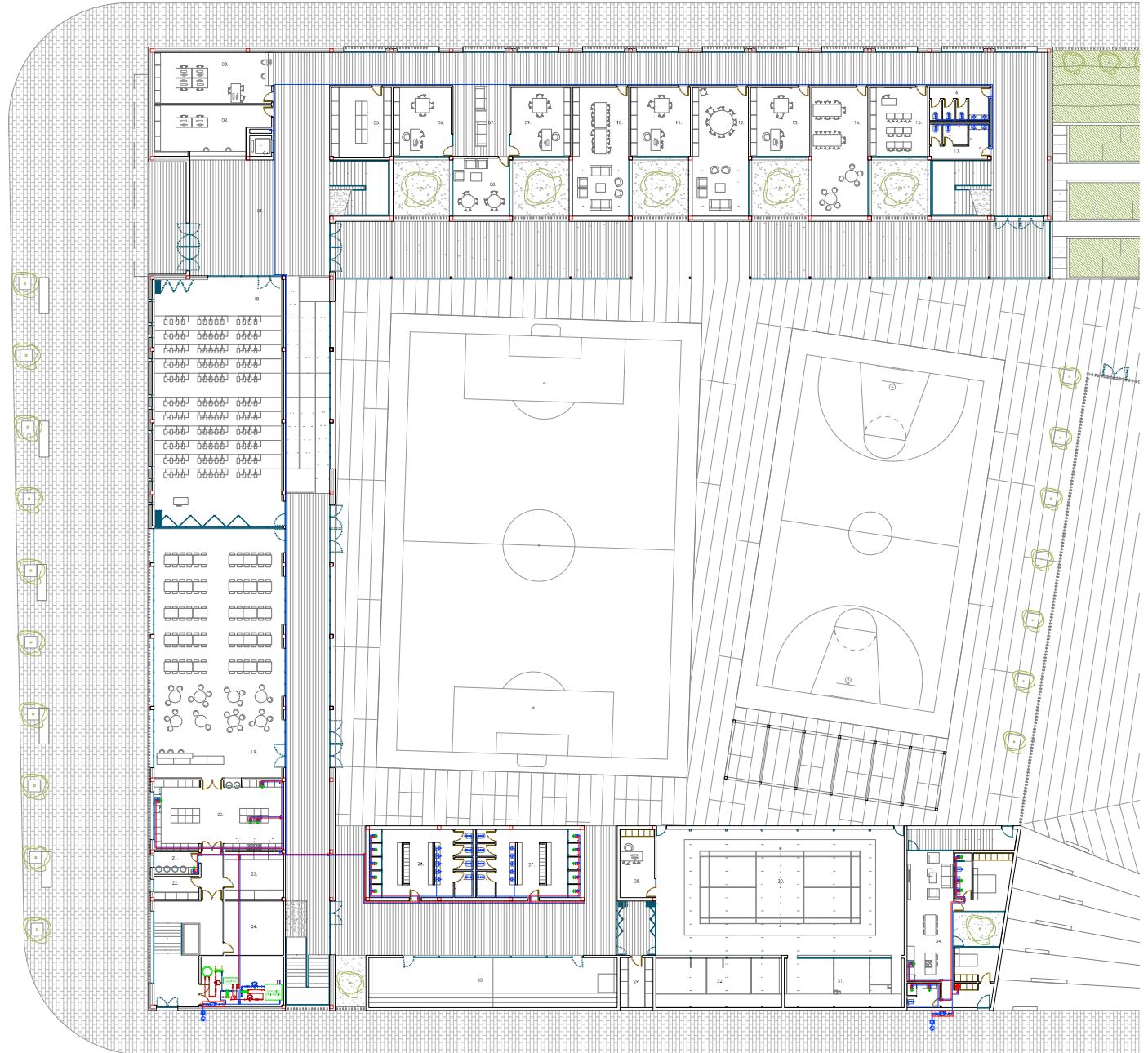
3.3.3 Fontanería. Agua fría y Agua caliente sanitaria

PLANTA BAJA E 1:500



Legenda

-  Acometida general
-  Llave de toma
-  Contador general
-  Llaves de paso
-  Acumulador de agua
-  Bomba de circulación
-  Intercambiador de placas
-  CALDERA Caldera de gas
-  DEPÓSITO DE INERCIA Depósito de inercia
-  Conducción AF
-  Conducción ACS
-  Grifo AF con temporizador
-  Hidromezclador manual de AF y ACS
-  Grifo AF inodoro
-  Termo eléctrico



















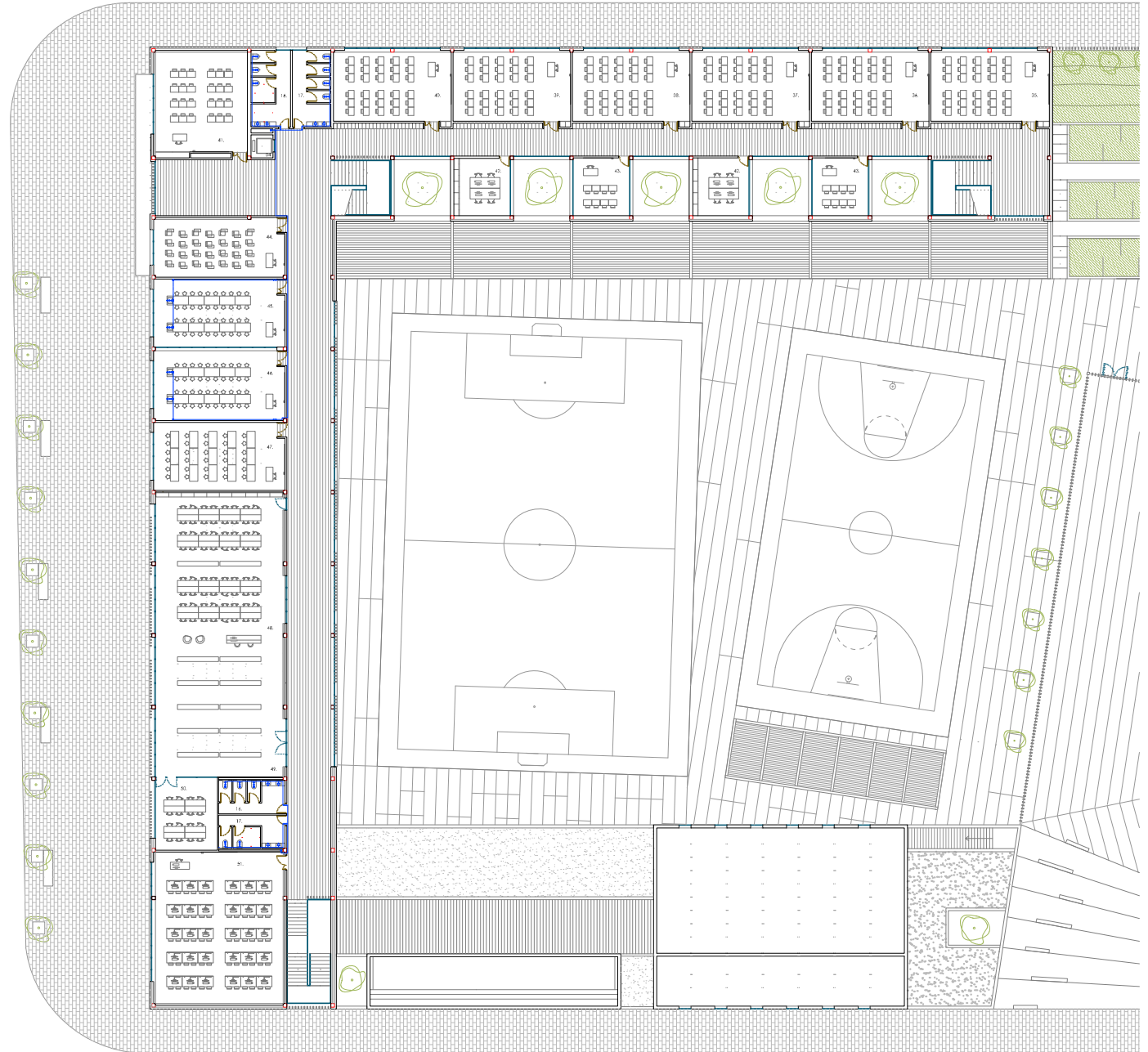
3.3.3 Fontanería. Agua fría y Agua caliente sanitaria

PLANTA PRIMERA E 1:500



Leyenda
















-  Acometida general
-  Llave de toma
-  Contador general
-  Llaves de paso
-  Acumulador de agua
-  Bomba de circulación
-  Intercambiador de placas
-  Caldera de gas
-  Depósito de inercia
-  Conducción AF
-  Conducción ACS
-  Grifo AF con temporizador
-  Hidromezclador manual de AF y ACS
-  Grifo AF inodoro
-  Termo eléctrico

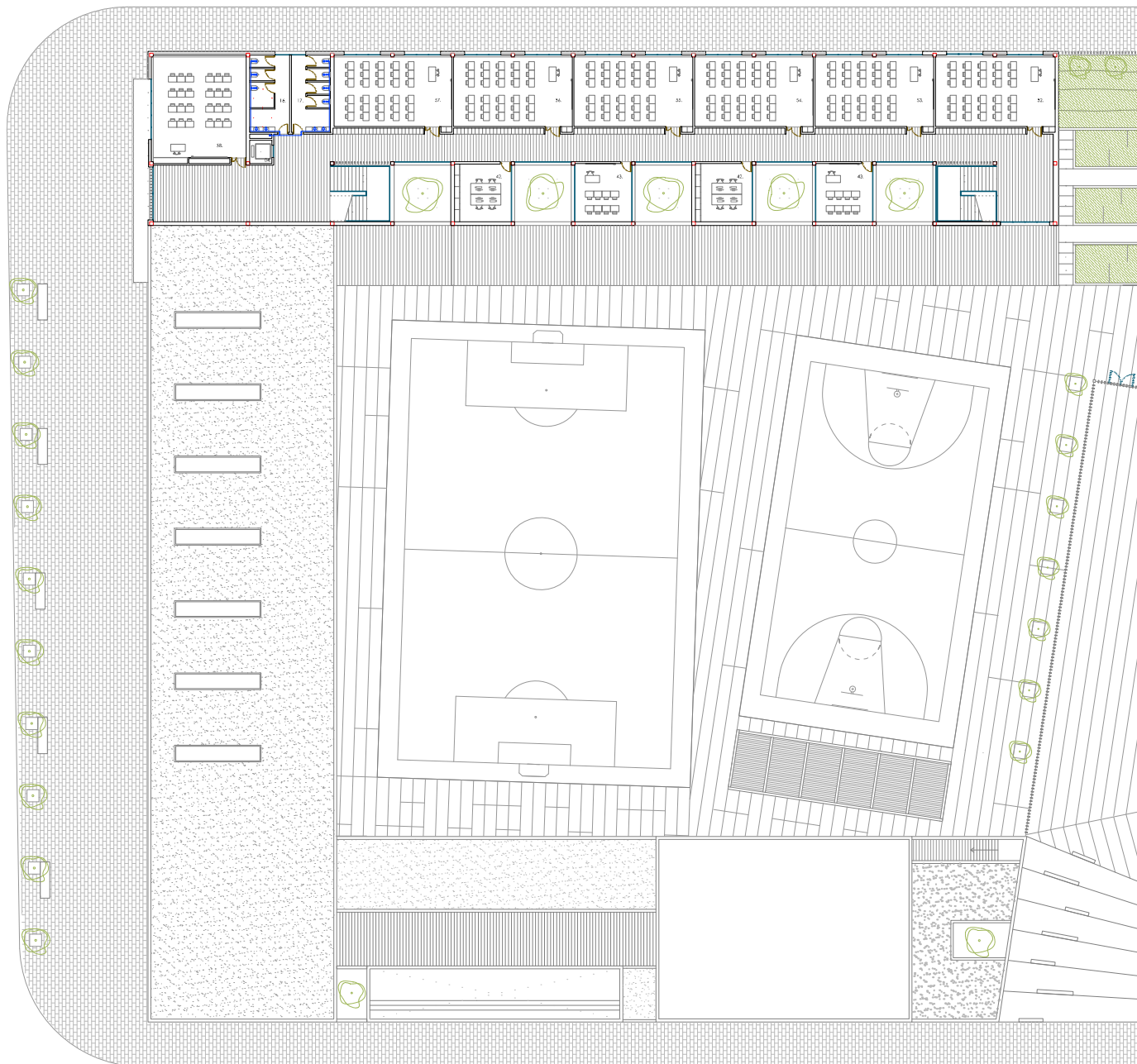


**PLANTA SEGUNDA E 1:500**



**Leyenda**

-  Acometida general
-  Llave de toma
-  Contador general
-  Llaves de paso
-  Acumulador de agua
-  Bomba de circulación
-  Intercambiador de placas
-  CALDERA Caldera de gas
-  DEPÓSITO DE INERCIA Depósito de inercia
-  Conducción AF
-  Conducción ACS
-  Grifo AF con temporizador
-  Hidromezclador manual de AF y ACS
-  Grifo AF inodoro
-  Termo eléctrico



### 3.3.4 Saneamiento. Evacuación de aguas pluviales y residuales.

#### \_normativa

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público, en los casos que proceda. El diseño de la instalación se basa en el CTE.

En el conjunto de edificios planteados se proyecta un sistema separativo constituido por dos redes independientes para la evacuación de aguas residuales y para la evacuación de aguas pluviales.

#### a. evacuación de aguas pluviales

En cuanto a este apartado, cabe destacar que existen diferentes cubiertas que se pueden encontrar con la necesidad de evacuar aguas pluviales.

La cubierta plana del edificio docente se desagua mediante un sumidero que, a través de colectores colgados del forjado conducen el agua a las bajantes situadas en los patinillos de instalaciones.

La cubierta del gimnasio se desagua mediante 2 canalones longitudinales que, a través de colectores, conducen el agua a una bajante que discurre pegada a la fachada hasta introducirse dentro del edificio.

#### b. dimensionado

Para el cálculo se decide elegir la cubierta del ala norte del edificio ya que es la cubierta con mayor superficie; y se utilizará el método simplificado del CTE.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Según la Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta nos indica que para cubiertas mayores de 500 m<sup>2</sup> es necesario un sumidero cada 150 m<sup>2</sup>. Así, repartiremos la superficie total en porciones más pequeñas que no superen los 150 m<sup>2</sup>.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

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

El diámetro obtenido para la cubierta del ala norte con superficie de 915 m<sup>2</sup> es de 160 mm.

En la red de evacuación de aguas pluviales las bajantes serán de polipropileno e irán por los patinillos destinados a tal efecto. Su conexión a la red de colectores se hará mediante arquetas registrables.

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores se obtiene de la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Desaguamos hacia la red general de evacuación, por lo tanto calcularemos el último tramo de colectores por ser el más desfavorable. Con una superficie total de cubiertas de 2.683 m<sup>2</sup> y una pendiente del 2% tendremos un colector de 250mm de diámetro.

El terreno en planta baja es una zona urbana en la que se advierten diferentes áreas pavimentadas y zonas ajardinadas. En zonas pavimentadas se recogerá y se canalizará el agua de lluvia mediante imbornales lineales conectados a la red de aguas pluviales y en las zonas ajardinadas el agua es drenada por la tierra y sirve para el riego natural de las especies arbóreas existentes.

Se disponen arquetas registrables a pie de bajante, arquetas de registro 60x60x60cm con tapa hermética para interior en las zonas centrales de los colectores principales de las redes de pluviales y de residuales, y una arqueta sifónica en la conexión entre

la red enterrada de colectores y la acometida a la red general de alcantarillado. Su disposición queda definida en los planos y esquemas de proyecto.

La dimensión de las arquetas va en función del diámetro de salida de ésta. Mediante la tabla 4.13 se obtiene las dimensiones mínimas necesarias.

**Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas**

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

La última arqueta tendrá unas dimensiones mínimas de 70x70 cm. (largo x ancho)

#### c. evacuación de aguas residuales

Se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- Desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios de los locales húmedos.
- Sistema de ventilación.
- Red de colectores horizontales.
- Acometida.

#### d. desagües y derivaciones de los locales húmedos

Los aparatos sanitarios llevarán incorporados sifones individuales que efectuarán un correcto cierre hidráulico y evitarán el paso de aire, microbios, olores y gases meffíticos del interior de las tuberías a los espacios habitables.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de polipropileno con uniones de junta elástica. Se recogerán mediante derivaciones horizontales, también de polipropileno que acometerán a arquetas registrables y colectores (descrito específicamente en los planos anexos). Las derivaciones discurrirán con una pendiente no inferior al 2,5 %.

#### e. sistema de ventilación

Con el fin de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vaciado de los sifones de los aparatos sanitarios, se dota a la red de un sistema de ventilación compuesto por válvulas de aireación. Este sistema resuelve globalmente la ventilación en evacuación. Se instalarán las siguientes válvulas:

- Válvulas para la ventilación secundaria de los lavabos, que irán incorporadas en los sifones de cada aparato.

- Válvulas para la ventilación secundaria de los restantes aparatos que se ubicarán en cada uno de los ramales de desagüe de unión de los mismos. Estas válvulas se situarán entre el último y penúltimo aparato, por encima del nivel de flujo de los mismos, e irán alojadas en los espacios técnicos previstos en los tabiques, que estarán dotados de rejillas de ventilación.

En aquellos ramales en los que desagüen aparatos de impulsión constante de agua (lavavajillas, etc.) las válvulas se ubicarán detrás del último aparato.

#### f. red de colectores

Los colectores tendrán una pendiente del 2%. Dispondrán de arquetas de registro, de tamaño no inferior a 40 x 40 cm. Las arquetas se situarán en los siguientes puntos:

- A pie de bajantes.
- En los puntos de conexión con los desagües de los diferentes equipos de climatización, bombeo y depuración.
- En los cambios de sección, dirección o pendiente.
- En tramos rectos, en intervalos máximos de 15 metros.

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

Los colectores colgados tendrán las siguientes características:

- Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
- Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
- No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
- En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento, tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15m.

Los colectores enterrados tendrán las siguientes características:

- Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- Deben tener una pendiente del 2% como mínimo.
- La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.
- Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.



### g. acometida

Las acometidas serán de hormigón y discurrirá, con una pendiente del 2.5, desde la arqueta sifónica o cierre general del edificio hasta su entronque con la red de alcantarillado, que se realizará a través de pozos de registro situados en el exterior del edificio.

### h. dimensionado

Como el sistema elegido es separativo, se dimensionará por un lado la red de aguas residuales y por otro lado la red de aguas pluviales, de forma separada e independiente.

Se utilizará el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de si el uso es público o privado tomándose como referencia para el cálculo el núcleo húmedo de la esquina sureste que reúne los baños de planta primera y las cocinas de planta baja.

#### 1. Derivaciones Individuales.

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

**Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Los aparatos sanitarios llevan incorporados sifones individuales, por lo que no se disponen botes sifónicos. Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Adoptamos, en base a la tabla 4.1, los diámetros mínimos para el sifón de cada aparato y para las derivaciones individuales:

- Derivaciones de lavabos: 40mm.
- Derivaciones de inodoros: 100mm.
- Derivaciones fregaderos: 50mm.
- Derivaciones lavavajillas: 50mm.
- Sumidero sifónico: 50mm.

#### 2. Ramales colectores

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

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



Se calculará el diámetro del colector ramal del núcleo utilizado para el cálculo de las UD y las derivaciones individuales. Así, quedaría de la siguiente manera:

Ramal 1 Baño -	2 Inodoros = 20 UD
Ramal 2 Baño -	1 Inodoro + 2 lavabos = 14 UD
Ramal 3 Baño -	2 Inodoros = 20UD
Ramal 4 Baño -	2 lavabos = 4 UD
Ramal 5 Cocina -	5 fregaderos + 2 lavavajillas = 42 UD
Ramal 6 Instalaciones -	1 sumidero = 3 UD

Puesto que habrá una pendiente del 2% y tenemos 42 UD, según la Tabla 4.3 tendremos un diámetro mínimo 90 mm. para los ramales colectores de los dos edificios. Siendo todo aquel que aguas arriba tenga un inodoro de 110mm.

### 3. Bajantes.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

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

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

La bajante que más UD recoge tiene 20 UD y también es el máximo número de UD en cada ramal y siendo el número de plantas menor de 3, el diámetro de la bajante será de 75mm. No obstante, la bajante no será menor que el colector aguas arriba que es de 110mm debido a los inodoros.

### 4. Colectores horizontales de aguas residuales.

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta

un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	20	25		50
-	24	29		63
-	38	57		75
96	130	160		90
264	321	382		110
390	480	580		125
880	1.056	1.300		160
1.600	1.920	2.300		200
2.900	3.500	4.200		250
5.710	6.920	8.290		315
8.300	10.000	12.000		350

El último colector que reúne todos los ramales nombrados anteriormente suma un total de 103 UD. Con una pendiente del 2%, tendremos un colector de 90 mm. de diámetro. No obstante, puesto que aguas arriba tanto las derivaciones individuales como las bajantes tienen un diámetro de 110 mm. colocaremos un colector horizontal mínimo del mismo diámetro que aguas arriba. Es decir, 110 mm. de diámetro.





















\_PLANOS

3.3.4 Sanearamiento. Evacuación de aguas pluviales y residuales

PLANTA BAJA E 1:500



Leyenda

-  Arqueta de registro pluviales
-  Arqueta de paso pluviales
-  Arqueta a pié de bajante pluviales
-  Bajante pluviales
-  Bajante suspendida
-  Colector enterrado pluviales
-  Colector suspendido pluviales
-  Sumidero pluviales
-  Grupo de bombeo de aguas pluviales
-  Formación de pendiente
-  Arqueta de registro residuales
-  Arqueta de paso residuales
-  Arqueta a pié de bajante residuales
-  Bajante aguas residuales
-  Bajante suspendida
-  Colector enterrado residuales
-  Colector suspendido residuales
-  Sumidero Individual
-  Sumidero Inodoro
-  Grupo de bombeo aguas residuales























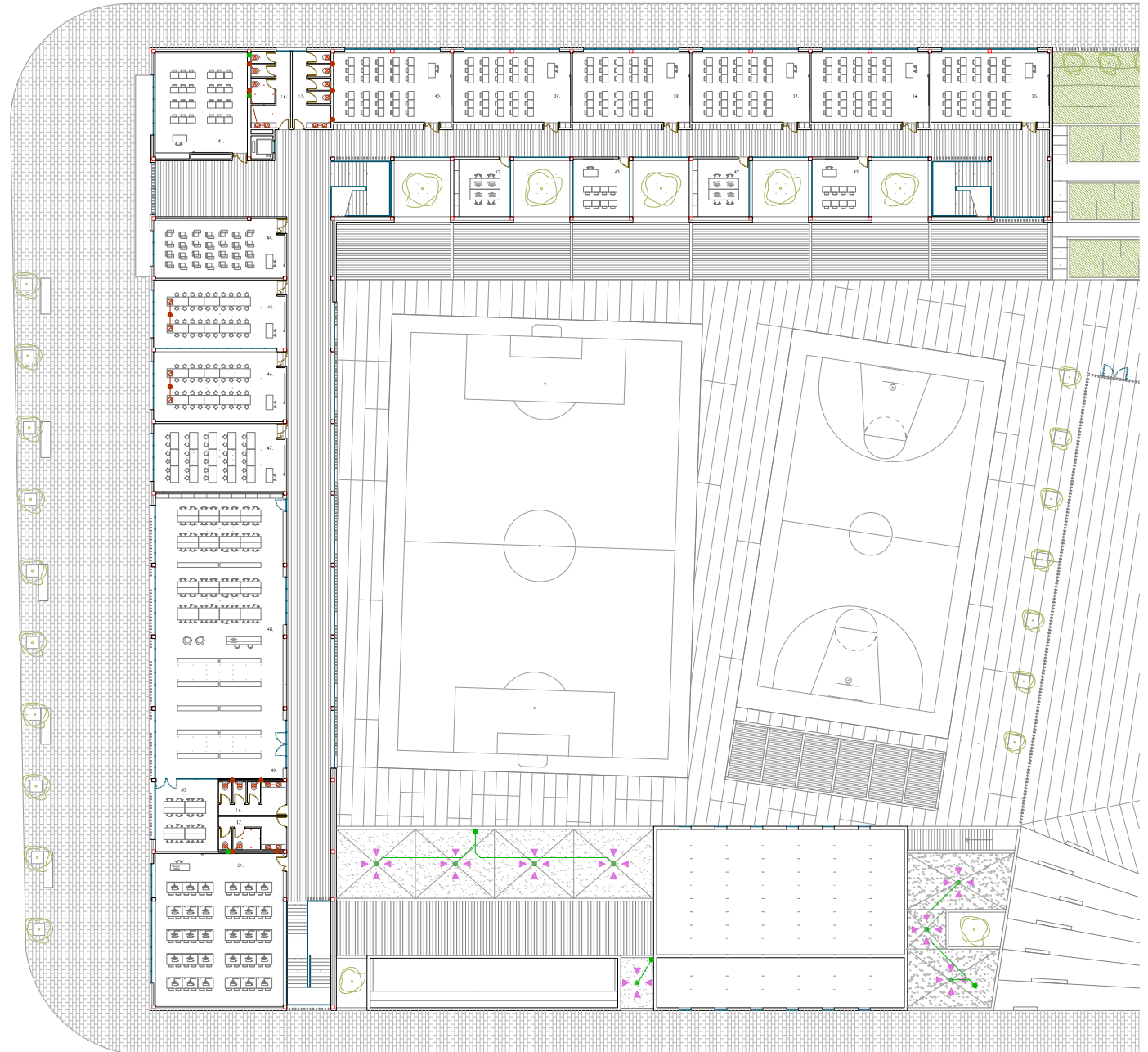
### 3.3.4 Saneamiento. Evacuación de aguas pluviales y residuales

#### PLANTA PRIMERA E 1:500



#### Leyenda

-  Arqueta de registro pluviales
-  Arqueta de paso pluviales
-  Arqueta a pié de bajante pluviales
-  Bajante pluviales
-  Bajante suspendida
-  Colector enterrado pluviales
-  Colector suspendido pluviales
-  Sumidero pluviales
-  Grupo de bombeo de aguas pluviales
-  Formación de pendiente
-  Arqueta de registro residuales
-  Arqueta de paso residuales
-  Arqueta a pié de bajante residuales
-  Bajante aguas residuales
-  Bajante suspendida
-  Colector enterrado residuales
-  Colector suspendido residuales
-  Sumidero Individual
-  Sumidero Inodoro
-  Grupo de bombeo aguas residuales























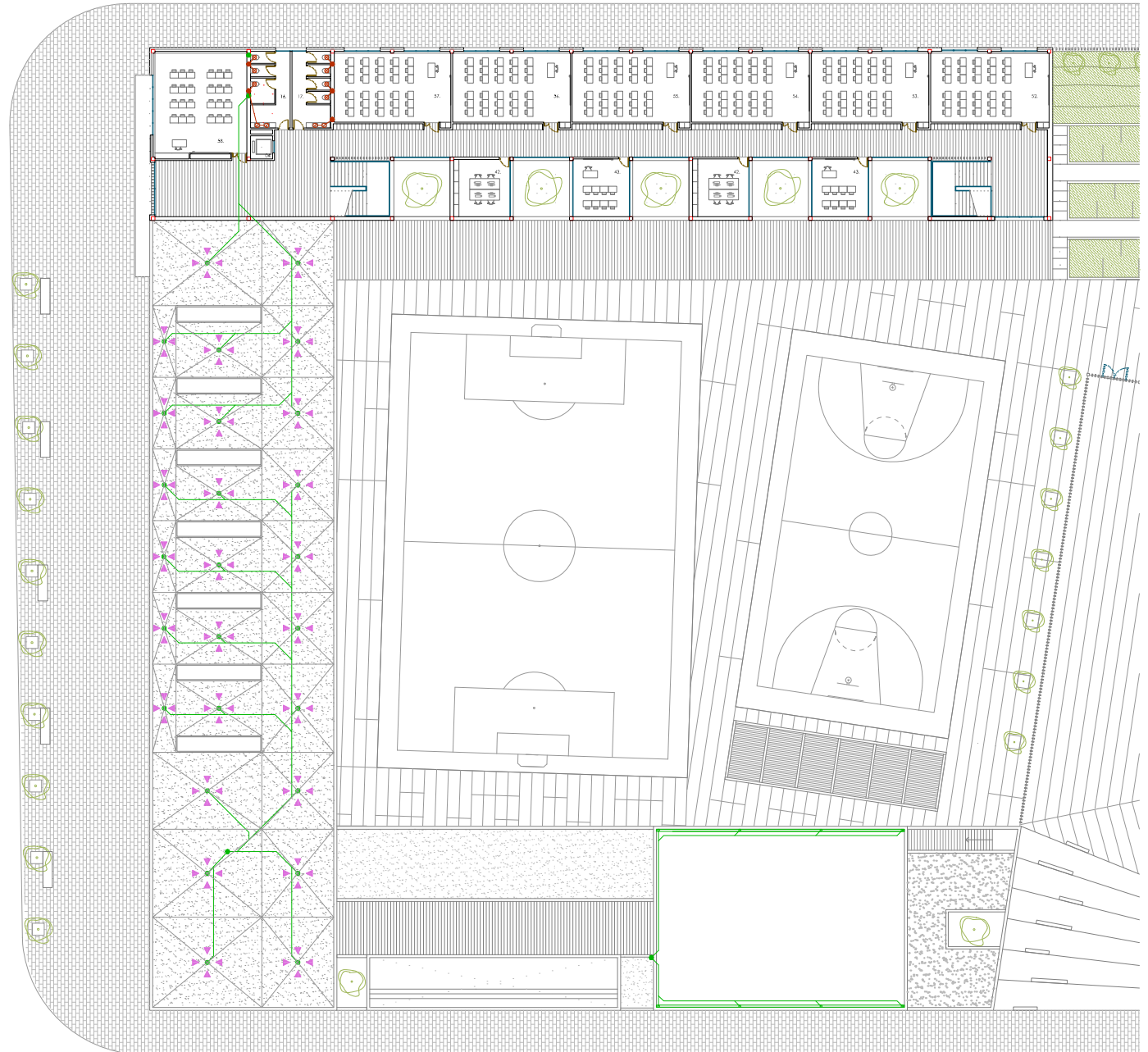
3.3.4 Saneamiento. Evacuación de aguas pluviales y residuales

PLANTA SEGUNDA E 1:500



Leyenda

-  Arqueta de registro pluviales
-  Arqueta de paso pluviales
-  Arqueta a pié de bajante pluviales
-  Bajante pluviales
-  Bajante suspendida
-  Colector enterrado pluviales
-  Colector suspendido pluviales
-  Sumidero pluviales
-  Grupo de bombeo de aguas pluviales
-  Formación de pendiente
-  Arqueta de registro residuales
-  Arqueta de paso residuales
-  Arqueta a pié de bajante residuales
-  Bajante aguas residuales
-  Bajante suspendida
-  Colector enterrado residuales
-  Colector suspendido residuales
-  Sumidero Individual
-  Sumidero Inodoro
-  Grupo de bombeo aguas residuales

























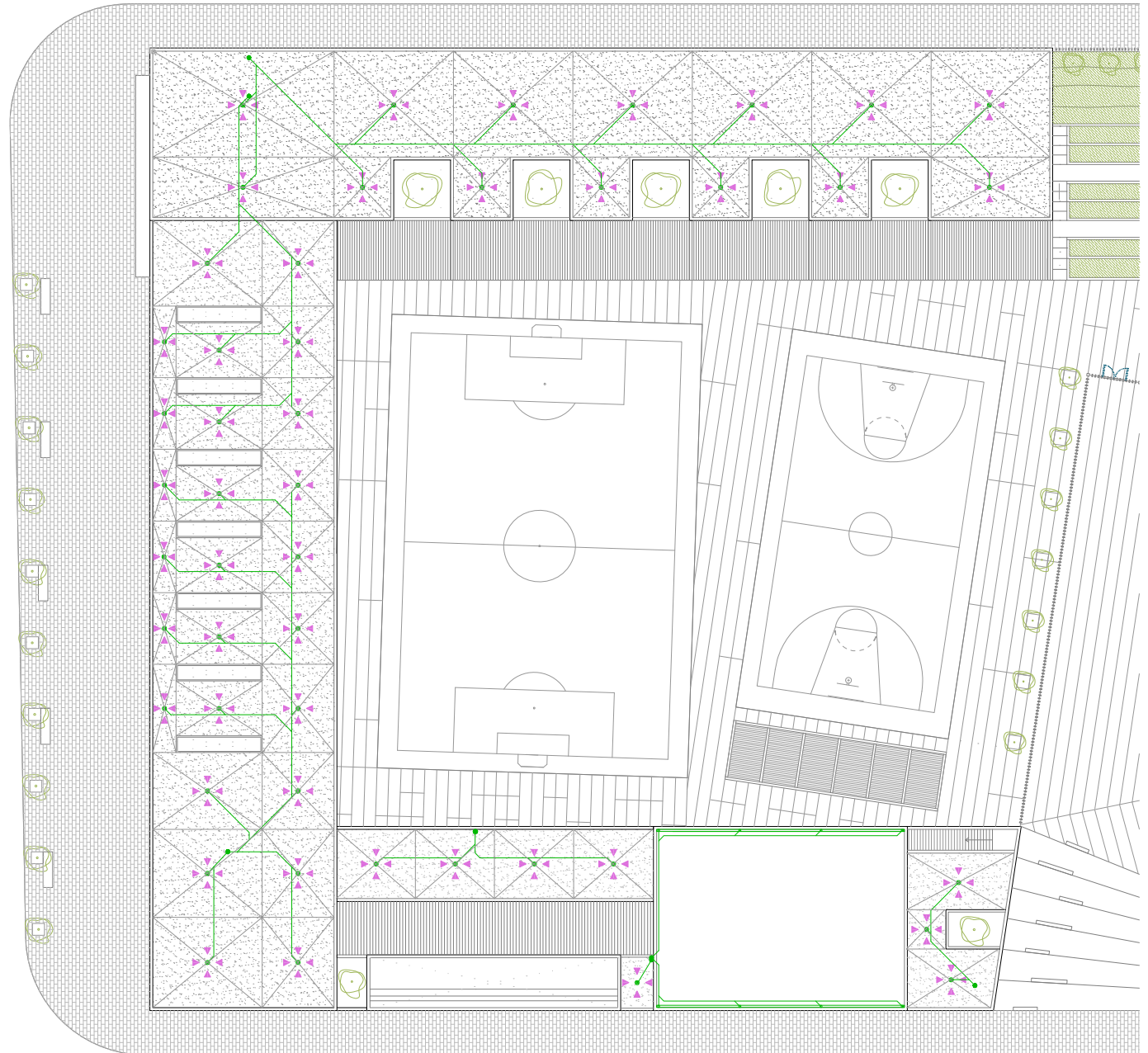
3.3.4 Saneamiento. Evacuación de aguas pluviales y residuales

PLANTA DE CUBIERTAS E 1:500



Leyenda

-  Arqueta de registro pluviales
-  Arqueta de paso pluviales
-  Arqueta a pié de bajante pluviales
-  Bajante pluviales
-  Bajante suspendida
-  Colector enterrado pluviales
-  Colector suspendido pluviales
-  Sumidero pluviales
-  Grupo de bombeo de aguas pluviales
-  Formación de pendiente
-  Arqueta de registro residuales
-  Arqueta de paso residuales
-  Arqueta a pié de bajante residuales
-  Bajante aguas residuales
-  Bajante suspendida
-  Colector enterrado residuales
-  Colector suspendido residuales
-  Sumidero Individual
-  Sumidero Inodoro
-  Grupo de bombeo aguas residuales





### 3.3.5 DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

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

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

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 1/1988 del 5 de Mayo de la Generalitat Valenciana de Accesibilidad Suspensión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación. En materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.
- Decreto 193/1988 del 12 de Diciembre del Consell de la Generalitat Valenciana (Normas para la Accesibilidad y Eliminación de Barreras Arquitectónicas).
- Código Técnico de la edificación. CTE DB SUA. Documento Básico Seguridad de utilización.

#### a. condiciones de accesibilidad

#### ACCESIBILIDAD URBANÍSTICA

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

- Elementos o áreas de enlace de aceras con pasos peatonales.
- Accesos a equipamientos, servicios y locales de pública concurrencia sin barreras arquitectónicas.
- Eliminación de pavimentos en locales o vías públicas que obstaculicen la pisada.
- Prohibiendo marquesinas o elementos arquitectónicos u ornamentales en la vía pública a baja altura.
- Reservando plazas de aparcamiento con las medidas necesarias.
- Introduciendo señales acústicas en los semáforos.
- Reservando viviendas en planta baja, accesibles a pie llano en las promociones públicas y, en su caso, en las privadas.

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

- Los elementos de urbanización.
- El mobiliario urbano.

#### ITINERARIOS PEATONALES

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

#### PAVIMENTO

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

#### ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA

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

- El interior con el exterior del edificio y en todo caso con la vía pública.
- En el interior del edificio, tanto vertical como horizontalmente, las áreas y dependencias de uso público, un aseo adaptado y los garajes o aparcamientos.

## b. condiciones funcionales

### 1. Accesibilidad entre plantas del edificio:

El proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas. Las plantas con usos accesibles para usuarios en silla de ruedas dispondrán de un ascensor o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100m<sup>2</sup> de superficie útil con elementos accesibles, tales como plazas de aparcamientos accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc..., dispondrán de ascensores accesibles o rampa accesible que las comunique con la entrada accesible al edificio.

### 2. Accesibilidad en las plantas del edificio:

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible...) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

#### 2.1 Accesos de uso público.

Los espacios exteriores están totalmente adaptados, ya que este es el nivel del espacio de acceso interior, entre la entrada desde la vía pública hasta los principales puntos de acceso a los edificios.

Si el acceso se produce mediante vehículo, entonces el itinerario comienza en el aparcamiento en el cual se han tenido en cuenta la reserva de plazas adaptadas y las dimensiones necesarias para ello.

#### 2.2 Itinerarios de uso público. Circulaciones.

Horizontales:

- La circulación es horizontal, un recorrido que posee un ancho libre mínimo superior a 1'20 m.
- Inscribir una circunferencia con un diámetro de 1'50 m.

Verticales:

- Dos medios alternativos de comunicación vertical, escalera o ascensor.
- Las cajas de escalera, no estarán situadas a una distancia superior a 50 m en un mismo recinto, ya que disponemos de dos salidas de emergencia por planta.

Escaleras:

- El ancho libre de los tramos es mayor de 1'10 m.
- La huella es de 0'28 y la tabica de 0'175, en un máximo de 18 peldaños.
- El número de tabicas por tramo es menor de 12.

La distancia mínima desde la arista del último peldaño hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo es mayor de 0'40 m.

La altura de paso bajo las escaleras en cualquier punto es mayor de 2'50 m.

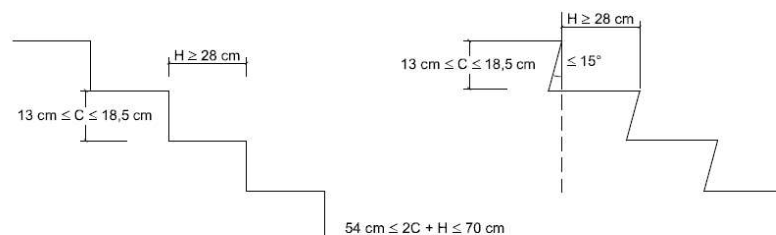


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

Meseta:

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

La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

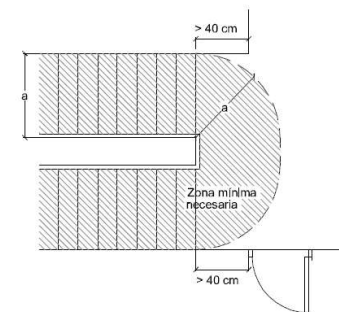
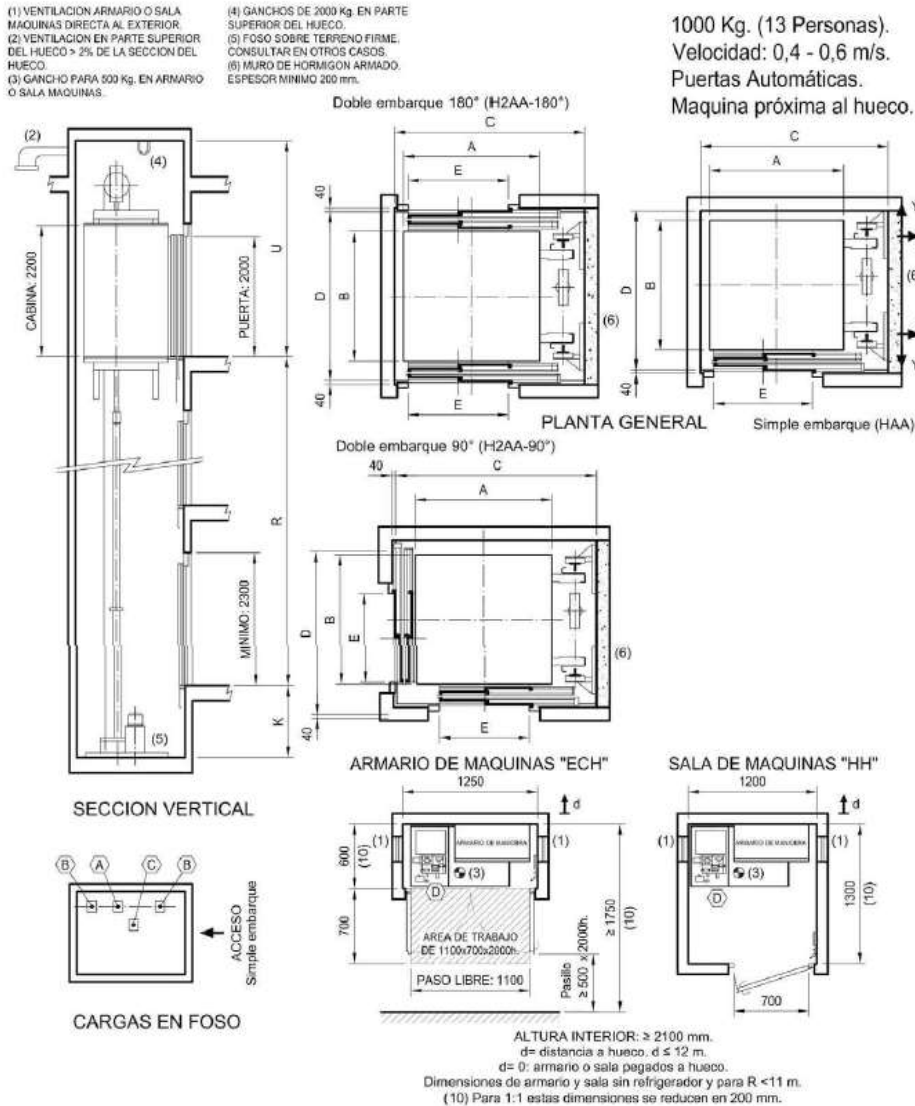


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

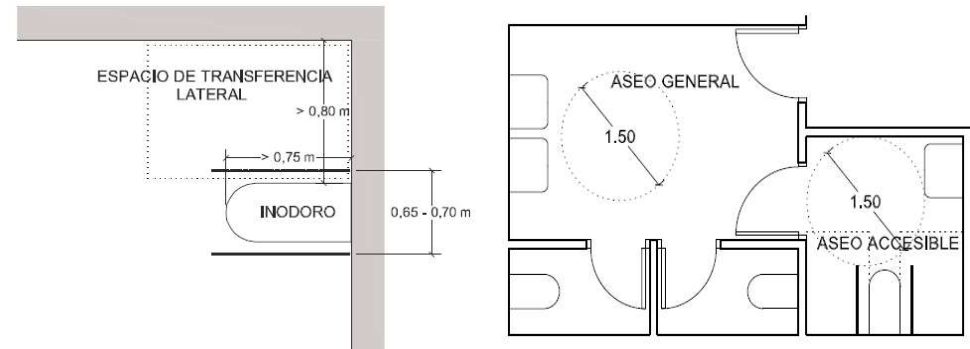
### Ascensores:

- Los ascensores tienen en la dirección de acceso o salida una profundidad mayor de 1'40 m.
- El ancho de la cabina en perpendicular es mayor de 1'10 m.
- Las puertas, en la cabina y en los accesos a cada planta, son automáticas.
- El hueco de acceso tiene un ancho libre mayor de 0'85 m.
- Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispone de un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia de diámetro 1'50 m.



### 3. Servicios higiénicos (cafetería/restaurante)

En cada aseo se dota de una cabina de inodoro adaptado, ubicada en el baño femenino. En estas cabinas de inodoro se dispone de un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m (para nivel adaptado) y están equipadas correctamente. Los inodoros adaptados se colocan de forma que la distancia lateral mínima a una pared o a un obstáculo es de 0'80 m.



### 4. Áreas de consumo de alimentos.

La disposición del mobiliario respeta los espacios de circulación. Junto a cualquier mesa se puede habilitar un espacio de dimensiones mínimas de 0'80 x 1'20 m para el alojamiento de personas en silla de ruedas.

### 5. Plazas de aparcamiento.

Aunque no hay un parking como tal en el recinto, si se reservarán plazas de aparcamiento en los alrededores. Las dimensiones de las plazas adaptadas son mayores de 3'50 x 5'00 m. El espacio de acceso a las plazas está comunicado con un itinerario de uso público independiente del itinerario del vehículo. Símbolo de accesibilidad marcado en el pavimento.

### 6. Elementos de atención al público y mobiliario (cafetería/restaurante).

- Esta zona tiene un desarrollo longitudinal mínimo de 0'80 m.
- Una superficie de uso situada entre 0'75 m y 0'85 m de altura, bajo la que existe un hueco de altura mayor o igual de 0'70 m y profundidad mayor o igual de 0'60 m.

## 7. Equipamiento.

Los mecanismos, interruptores, pulsadores y similares se colocan a una altura comprendida entre 0'70 y 1m, telefonía y datos entre 0'50 y 1'20 m.

Los botones de los ascensores, tanto interna como externa a la cabina, se sitúan entre 0,80 m y 1,20 m de altura, preferiblemente en horizontal.

### CONDICIONES DE SEGURIDAD

#### SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

- Los pavimentos son de resbalamiento reducido, especialmente en recintos húmedos y en el exterior. No tienen desigualdades acusadas que puedan inducir al tropiezo, ni perforaciones o rejillas con huecos mayores de 0,80 cm de lado, que pueden provocar el enclavamiento de tacones, bastones o ruedas.

- Los itinerarios son lo más rectilíneos posibles.

- Las puertas correderas no deberán colocarse en itinerarios de uso público, excepto las automáticas, que están provistas de dispositivos sensibles para impedir el cierre mientras su umbral esté ocupado.

- Las superficies acristaladas hasta el pavimento, están señalizadas para advertir de su presencia mediante dos bandas, formadas por elementos continuos o discontinuos a intervalos inferiores a 5,00cm, situada la superior a una altura comprendida entre 1,50 m y 1,70 m y la inferior entre 0,85 m y 1,10 m, medidas desde el nivel del suelo. También están señalizadas las puertas que no disponen de elementos como herrajes o marcos que las identifiquen como tales.

- Se disponen barandillas o protecciones cuando existan cambios de nivel superiores a 0,45 m.

## CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

### Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

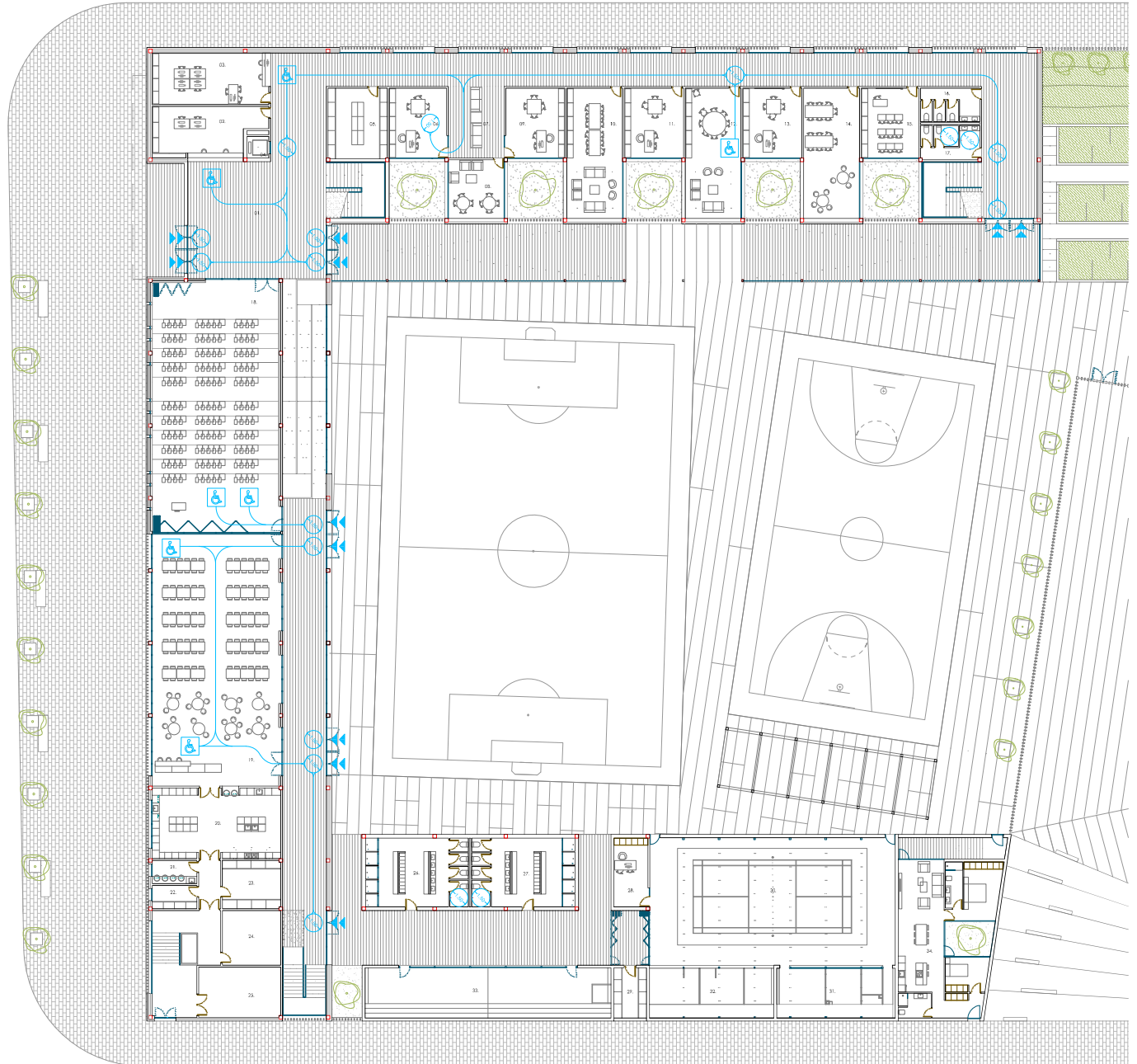
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.†





\_PLANOS

3.3.5 DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

PLANTA BAJA E 1:500

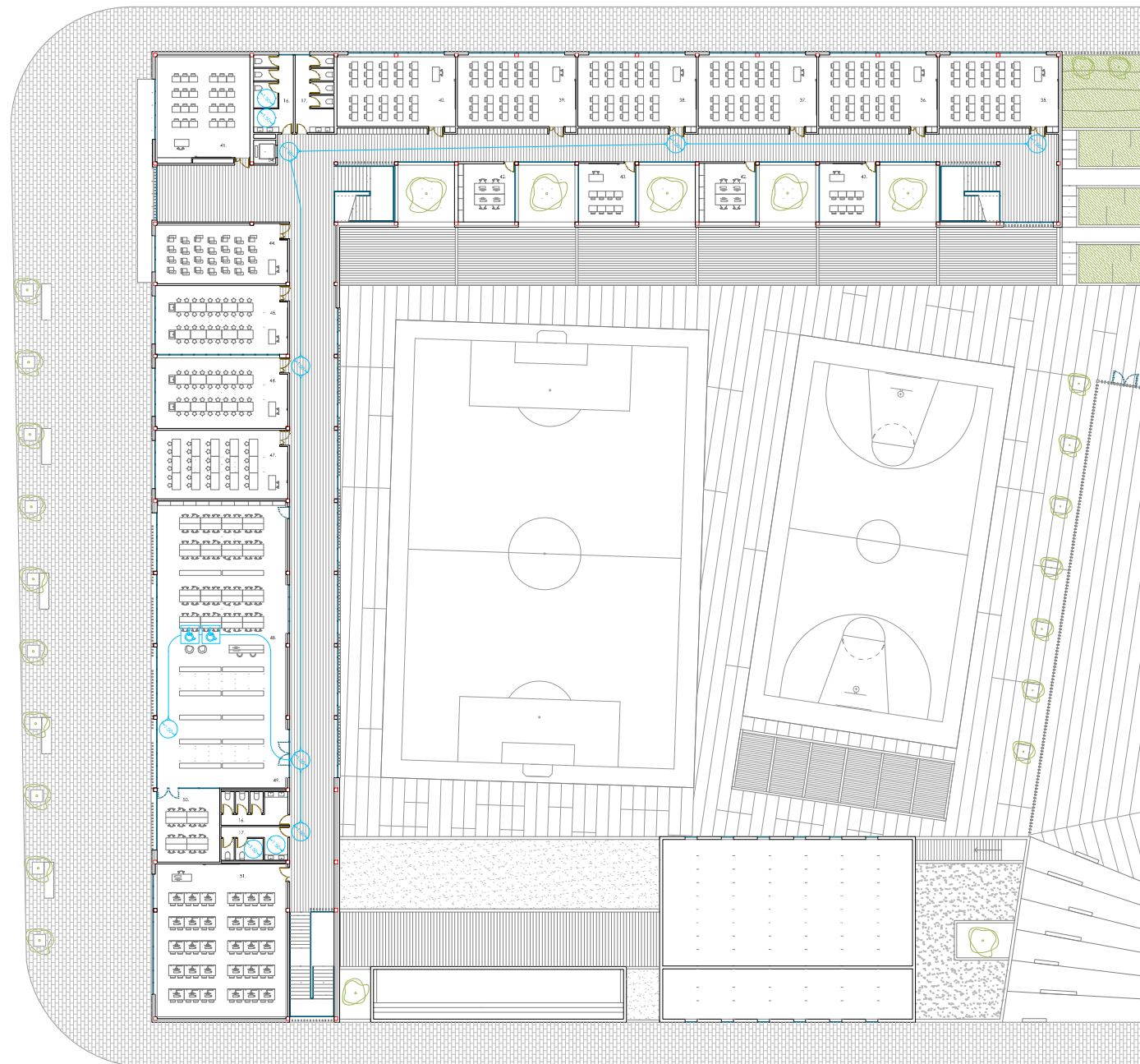


Leyenda





-  Entrada al edificio sin desnivel
-  Recorrido accesible y libre de obstáculos
-  Diámetro libre de obstáculos
-  Espacio reservado minusválidos



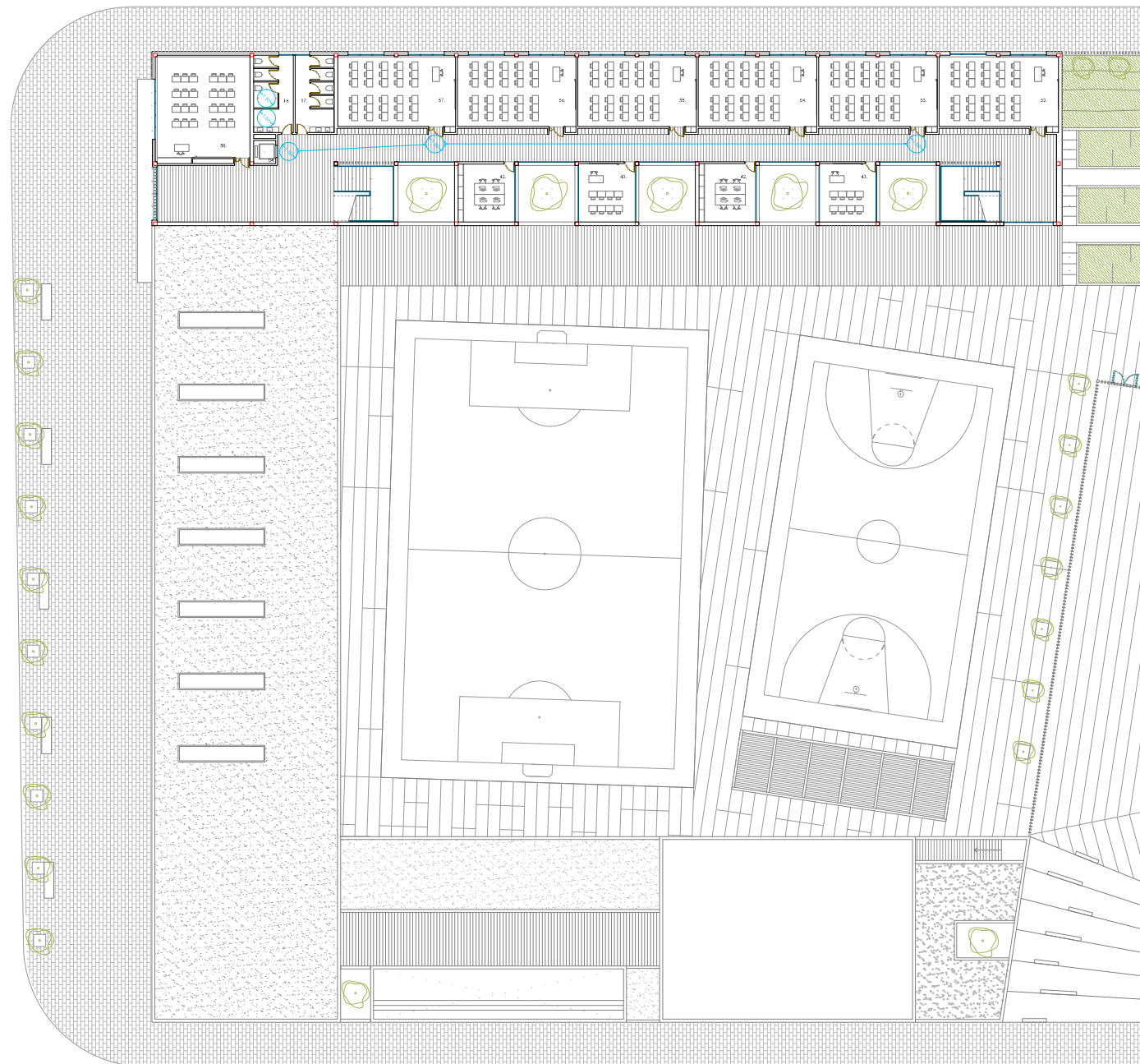
PLANTA PRIMERA E 1:500







Leyenda

-  Entrada al edificio sin desnivel
-  Recorrido accesible y libre de obstáculos
-  Diámetro libre de obstáculos
-  Espacio reservado minusválidos

PLANTA SEGUNDA E 1:500



Leyenda

-  Entrada al edificio sin desnivel
-  Recorrido accesible y libre de obstáculos
-  Diámetro libre de obstáculos
-  Espacio reservado minusválidos

### 3.3.6 DB-SI. Seguridad en caso de incendio.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

#### SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

##### COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

1. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.
2. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.
3. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.
4. Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(\*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de

riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

Según la Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio para un edificio con uso previsto del edificio Docente.

- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000m<sup>2</sup>. Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentado.

Cumplimos dicho requisito para crear un único sector de incendios puesto que aun superando los 4.000m<sup>2</sup> que dicta la norma, se instalará un sistema automático de extinción para duplicar dicha superficie. No obstante, puesto que los vestuarios y el gimnasio están separados del edificio y tienen salida al exterior, se dividirán en sectores de incendio diferenciados.

- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites:

Zona de alojamiento o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500m<sup>2</sup>.

Así, tendremos:

SECTOR 1. Edificio docente = 4333,2m<sup>2</sup>  
SECTOR 2. Vestuarios = 100,9m<sup>2</sup>  
SECTOR 3. Gimnasio = 337,4m<sup>2</sup>

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

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio, tienen que satisfacer las condiciones que se establecen en la Tabla 1.2 de esta sección. Como alternativa, cuando, de acuerdo con lo que se establece en la sección SI 6, se haya adoptado el equivalente de exposición al fuego, se puede adoptar este mismo tiempo para la resistencia al fuego cuando tienen que aportar los elementos separadores desde los sectores de incendio.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180

## LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.
- Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.  
A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios<sup>(1)</sup>

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	SÍ	SÍ

Según la clasificación de la Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios, las zonas de riesgo especial tanto del mercado como de la parte cultural son de riesgo bajo, ya que no existen equipos de grandes dimensiones o excesiva potencia.

Así, si nos guiamos a la Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Resistencia al fuego de la estructura portante: R90
- Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI90
- Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio: No es necesario.
- Puertas de comunicación con el resto del edificio: EI<sub>2</sub>45-C5
- Máximo recorrido hasta alguna salida del local: ≤ 25 m

## ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

- La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.
- Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.
- La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:
  - Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
  - Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.



## REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

1. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.
2. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica

**Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos**

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>

## SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

### MEDIANERÍAS Y FACHADA

1. Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.
2. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas.
3. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60

en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

4. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Cumplimos al disponer en los encuentros de fachada la separación suficiente.

### CUBIERTAS

1. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.
2. En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.
3. Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).



## SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

### COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

1. Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:
  - a. sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,
  - b. sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Se entiende que una salida de uso habitual es aquella que se utiliza como salida, en circunstancias normales, sin perjuicio de que también se utilice en caso de emergencia. Se señalizan como "Salida", a diferencia de las salidas previstas para ser utilizadas exclusivamente en caso de emergencia, las cuales se señalizan como "Salida de emergencia".

### CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

A partir de la Tabla 2.1. Densidad de ocupación, se puede calcular la ocupación total por planta y edificio:

<b>CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN</b>			
<b>SECTOR 1</b>		<b>EDIFICIO DOCENTE</b>	
	m <sup>2</sup> /persona	m <sup>2</sup>	personas
Zonas de ocupación ocasional y accesible únicamente a efecto de mantenimiento	0	57,8	0
Aseos de planta	3	147,2	50
Conjunto de la palda o del edificio	10	1477,8	148
Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimasios, salas de dibujo, etc.	5	560,9	113
Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5	793,4	529
Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2	286,7	144
Salones de uso múltiple	1	222,1	223
Plantas o zonas de oficina	10	392,3	40
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5	222,1	149
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	63,5	7
Archivos, almacenes	40	109,4	3
<b>OCUPACIÓN TOTAL</b>			<b>1406</b>
<b>SECTOR 2</b>		<b>VESTUARIOS</b>	
	m <sup>2</sup> /persona	m <sup>2</sup>	personas
Vestuarios	3	100,9	34
<b>OCUPACIÓN TOTAL</b>			<b>34</b>
<b>SECTOR 3</b>		<b>GIMNASIO</b>	
	m <sup>2</sup> /persona	m <sup>2</sup>	personas
Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimasios, salas de dibujo, etc.	5	309,5	62
Archivos, almacenes	40	11,5	1
Plantas o zonas de oficina	10	16,4	2
<b>OCUPACIÓN TOTAL</b>			<b>65</b>

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

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Según la Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación: para plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m.

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.

Así:

- Dispondremos, mínimo, de 2 salidas de planta.
- El recorrido máximo de evacuación tiene que ser menor de 50 m.
- La longitud desde el origen hasta el punto donde existan dos alternativas de salida, tiene que ser menor de 25 m.

Por el análisis de la evacuación de un edificio se considerará como origen de evacuación todo punto ocupable. La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirán sobre el eje. Los recorridos en los que existan giros o otros elementos que puedan dificultar el paso, no pueden considerarse a efectos de evacuación.

El trazado de los recorridos de evacuación más desfavorables y sus respectivas longitudes se definen en los planos adjuntos.

## DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Criterios para la asignación de los ocupantes.

1. Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
2. A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso

suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

3. En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en  $160 A$  personas, siendo  $A$  la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que  $160 A$ .

Cálculo.

El dimensionado de los distintos elementos de evacuación se hará conforma a la Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de evacuación.

Puertas y pasos:  $A \leq P / 200 \leq 0,80$  m. Cumplimos en todos los casos, tanto para mínimo como para máximo.

Ancho de pasillo:  $A \leq P / 200 \leq 1,00$  m. Cumplimos en todos los casos.

Ancho de escaleras no protegidas para evacuación descendente:  $A \leq P / 160$ . Cumplimos en las escaleras del proyecto.

Protección de las escaleras.

1. En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Según dicha tabla, al tratarse de un edificio docente, de  $h < 14$ m, es suficiente disponer una escalera no protegida.

Puertas situadas en recorridos de evacuación.

1. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no

son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.
3. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
  - a. prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos.
2. Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.
3. Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro.

#### Señalización de los medios de evacuación.

1. Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:
  - a. Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
  - b. La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
  - c. Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

- d. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e. En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f. Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### Control de humo de incendio.

1. En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:
  - a. Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
  - b. Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
  - c. Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.
2. El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

## SECCIÓN SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### DOTACIONES DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Según el uso previsto de la edificación que aparece en la Tabla 1.1 Dotación de protección contra incendios, es necesario el uso de las siguientes dotaciones:

Dotaciones de uso en General y Docente:

- Extintores portátiles de eficacia 21A -113B:
  - a. A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
  - b. En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
- Hidrantes exterior: Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10.000m<sup>2</sup> adicionales o fracción.
- Sistema de alarma: Si la superficie construida excede de 1.000m<sup>2</sup>.
- Sistema de detección de incendios: Si la superficie construida excede de 2.000m<sup>2</sup>, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000m<sup>2</sup>, en todo el edificio.
- Instalación automática de extinción: En cocinas de 50 kW.

### SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:
  - a. 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

- b. 20x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c. 94x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

## SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

1. Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a. anchura mínima libre: 3,5 m;
- b. altura mínima libre o gálibo: 4,5 m;
- c. capacidad portante del vial: 20 kN/m<sup>2</sup>.

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

### ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

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

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

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

3. El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

4. En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

5. En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

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

- Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;
- La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;
- Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

#### ACCESIBILIDAD POR FACHADA

1. Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

a. Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;

b. Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;

c. No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

2. Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora.

#### SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

##### GENERALIDADES

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

2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anejos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.



4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

#### RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

#### ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

a. alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, o

b. soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

2. La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio.

A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.

3. Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R 30.

Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.





#### ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

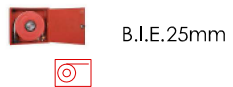
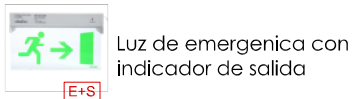
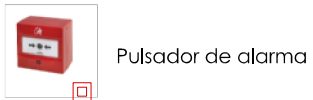
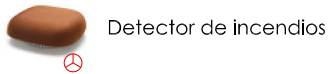
1. Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

2. Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.



Leyenda

-  Inicio recorrido de evacuación
-  Recorrido de evacuación
-  Recorrido alternativo de evacuación
-  Escalera NO protegida

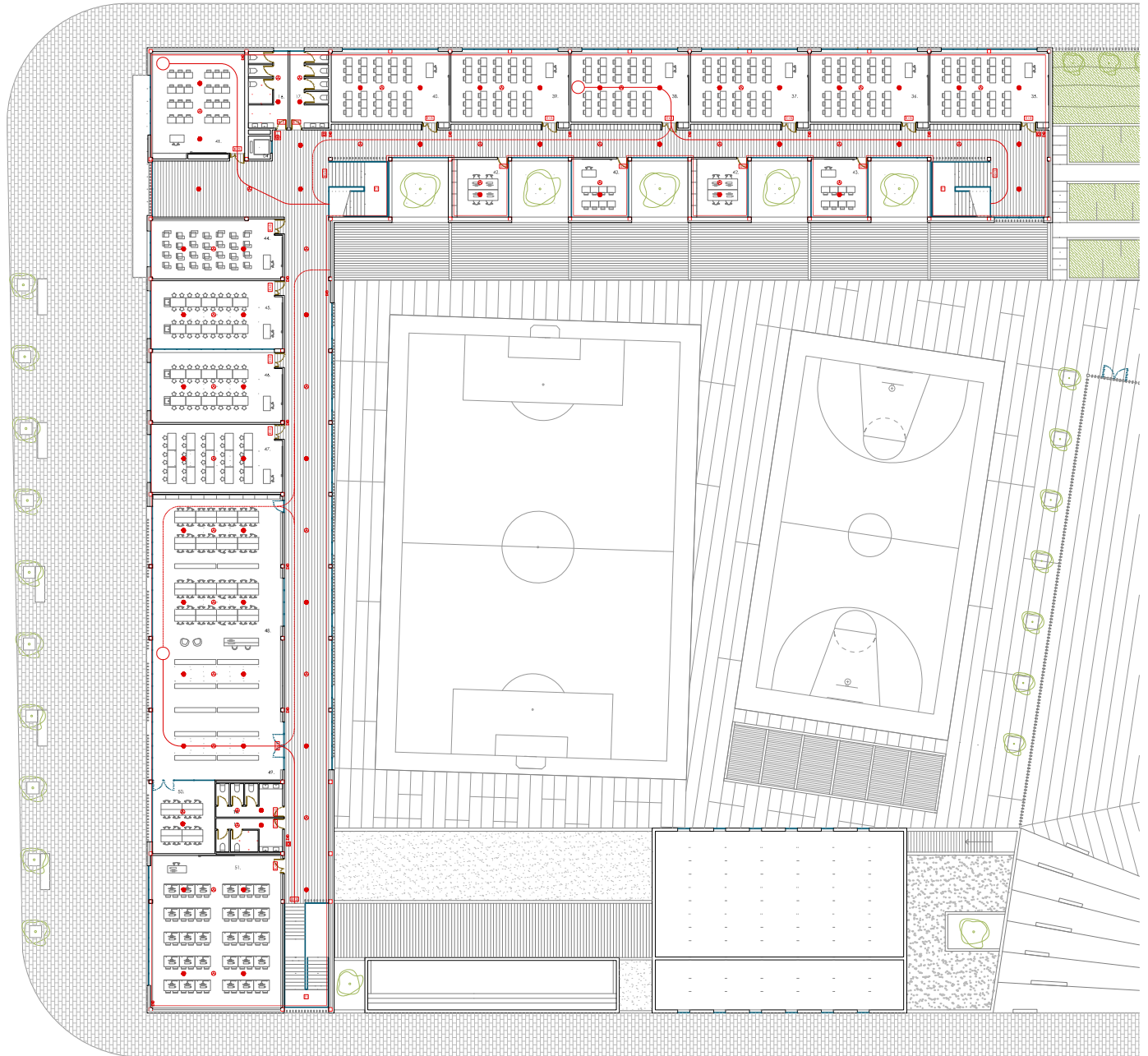


**PLANTA PRIMERA E 1:500**



**Leyenda**

-  Inicio recorrido de evacuación
-  Recorrido de evacuación
-  Recorrido alternativo de evacuación
-  Escalera NO protegida
-  Extintor portátil 113A-21B
-  Extintor portátil 113A-21B
-  Detector de incendios
-  Pulsador de alarma
-  Luz de emergencia con indicador de salida
-  Señalización salida
-  B.I.E.25mm

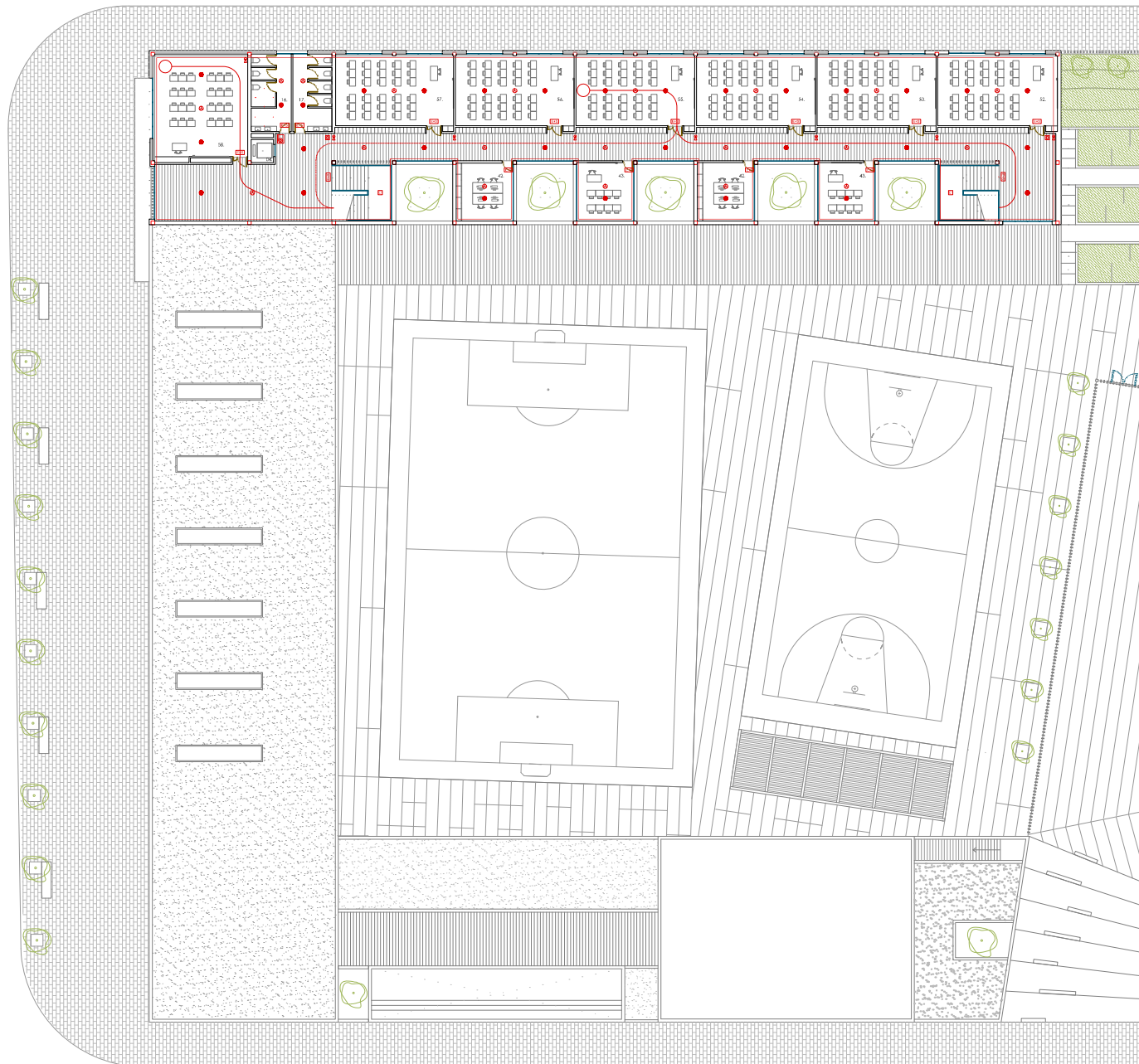


**PLANTA SEGUNDA E 1:500**



**Leyenda**

-  Inicio recorrido de evacuación
-  Recorrido de evacuación
-  Recorrido alternativo de evacuación
-  Escalera NO protegida
-  Extintor portátil 113A-21B
-  Extintor portátil 113A-21B
-  Detector de incendios
-  Pulsador de alarma
-  Luz de emergencia con indicador de salida
-  Señalización salida
-  B.I.E.25mm
- 





# PLANOS GENERALES DE TECHOS

\_Coordinada de techos

PLANTA BAJA E 1:500



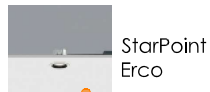
## Leyenda Techos



## Leyenda Incendios



## Leyenda Iluminación







Leyenda Techos



Sistema Grid  
madera  
Hunterdouglas



Sistema  
Cleano akustik  
Knauf



Sistema Danolite  
registrable  
Knauf



Sistema D15  
Techo continuo  
Knauf

Leyenda Incendios



Extintor portátil  
113A-21B



Detector de  
incendios



Luz de  
emergencia  
con indicador  
de salida



Señalización  
salida

Leyenda Iluminación



LightStrips Tira  
Led  
Philips



TruLine  
Empotrada  
Erco



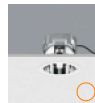
TruLine  
Suspendida  
Erco



Quintessence  
Cuadrada  
Erco



StarPoint  
Erco



Quintessence  
Redondo  
Erco



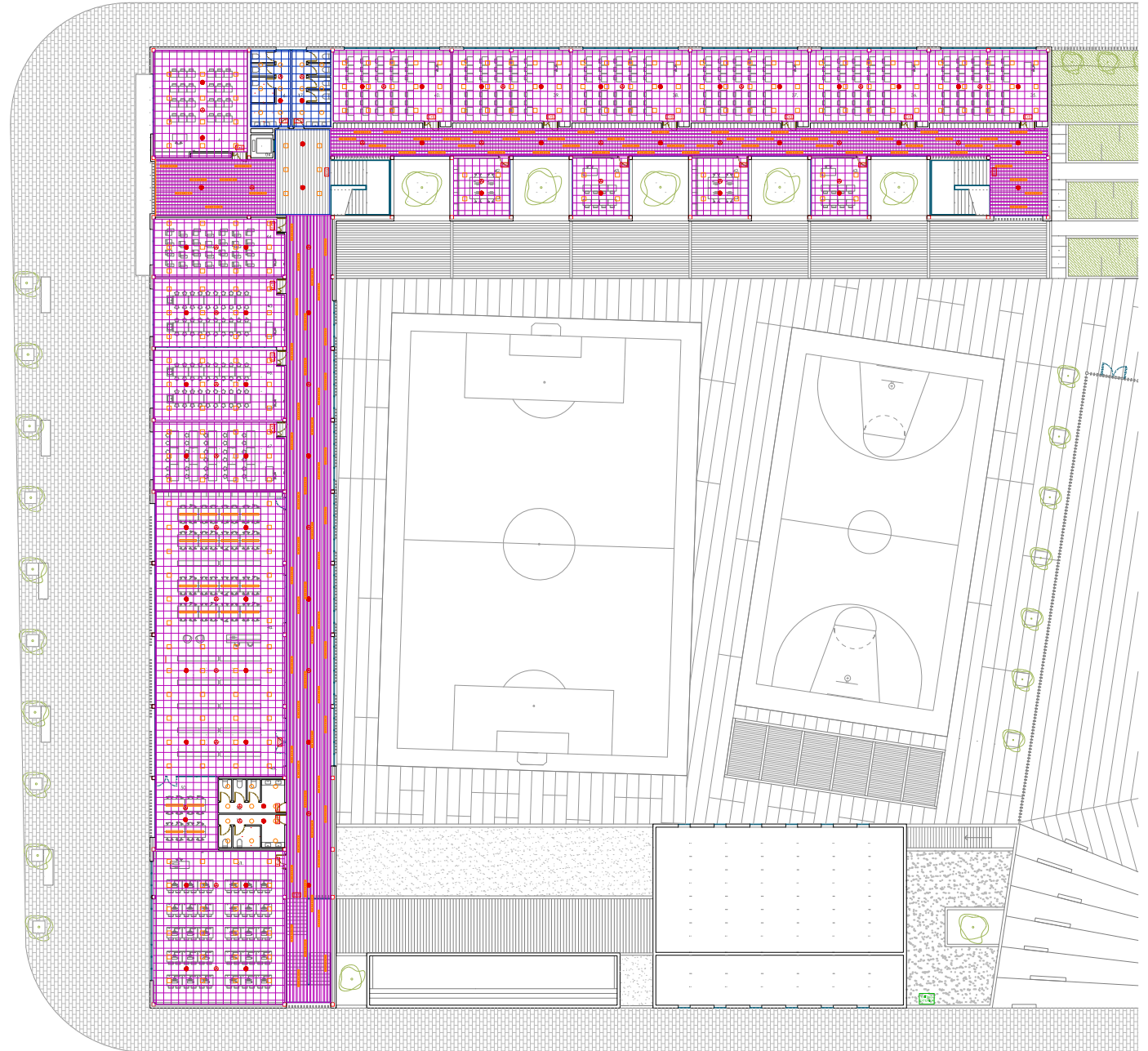
OptiVision Led  
Philips



Tagora  
Suspensión 570  
Artemide



Bañador de  
pared  
Erco





Legenda Techos



Sistema Grid  
madera  
Hunterdouglas



Sistema  
Cleaneo akustik  
Knauf



Sistema Danolite  
registrable  
Knauf



Sistema D15  
Techo continuo  
Knauf

Legenda Incendios



Extintor portátil  
113A-21B



Detector de  
incendios



Luz de  
emergencia  
con indicador  
de salida



Señalización  
salida

Legenda Iluminación



LightStrips Tira  
Led  
Philips



TrueLine  
Empotrada  
Erco



TrueLine  
Suspendida  
Erco



Quintessence  
Cuadrada  
Erco



StarPoint  
Erco



Quintessence  
Redondo  
Erco



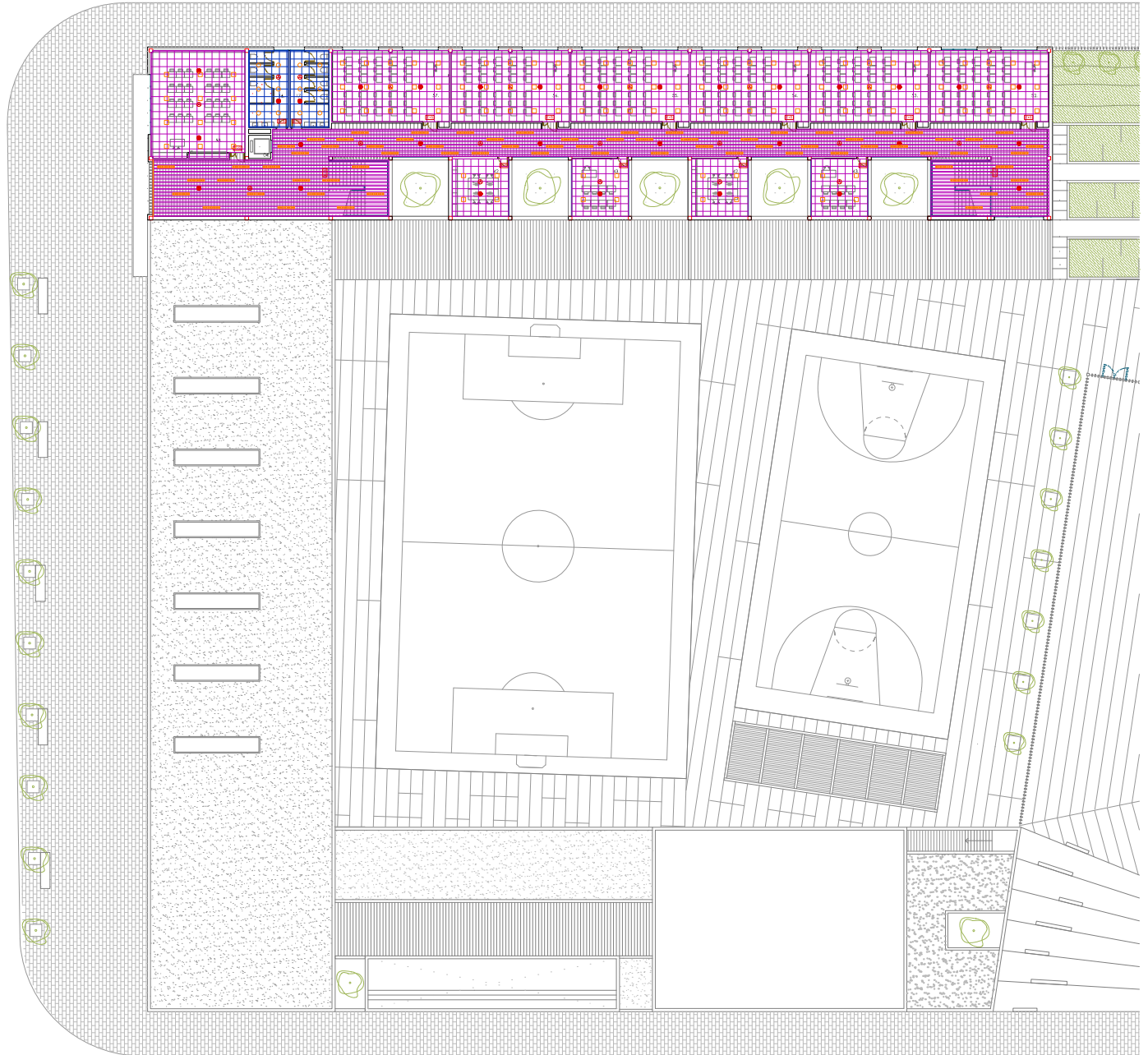
OptiVision Led  
Philips



Tagora  
Suspensión 570  
Artemide



Bañador de  
pared  
Erco



PLANOS

\_RESERVA DE ESPACIOS

PLANTA BAJA E 1:500





Leyenda









TENDIDOS VERTICALES PRINCIPALES

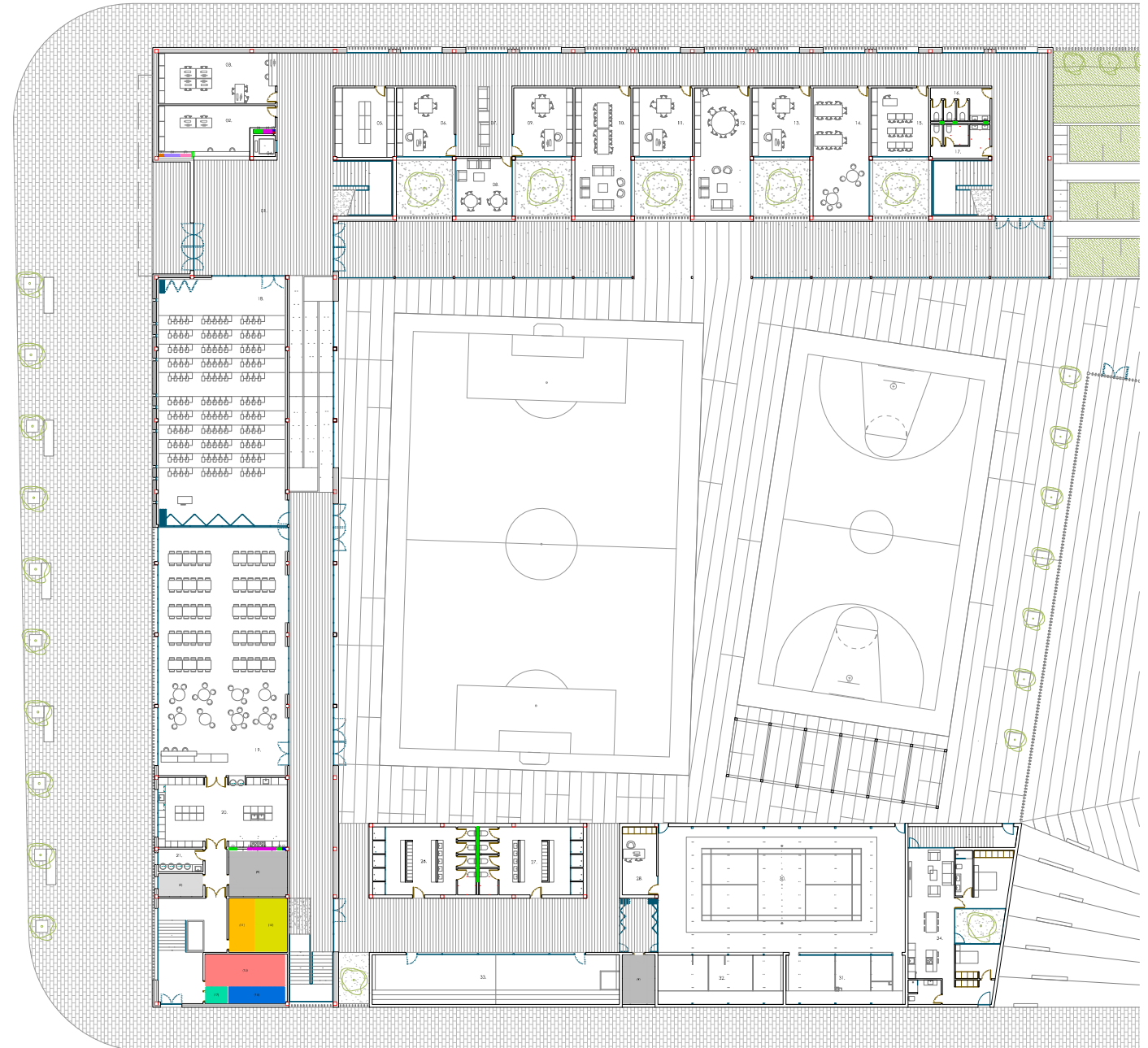
-  Electricidad (1)
-  Fontanería (2)
-  Saneamiento (3)
-  Climatización (4)
-  Red B.I.E. (5)

RECINTOS Y RESERVAS POR PLANTA

-  Cuadro eléctrico (6)
-  Telecomunicaciones (7)

RECINTOS GENERALES DE INSTALACIONES

-  Cuarto de limpieza (8)
-  Almacén (9)
-  Centro de transformación (10)
-  Grupo electrógeno (11)
-  Cuarto de contadores de agua (12)
-  Acumulador, caldera y depósito de inercia (13)
-  Grupos de bombeo saneamiento (14)
-  Placas solares (15)





PLANOS

\_RESERVA DE ESPACIOS

PLANTA PRIMERA E 1:500





Leyenda









TENDIDOS VERTICALES PRINCIPALES

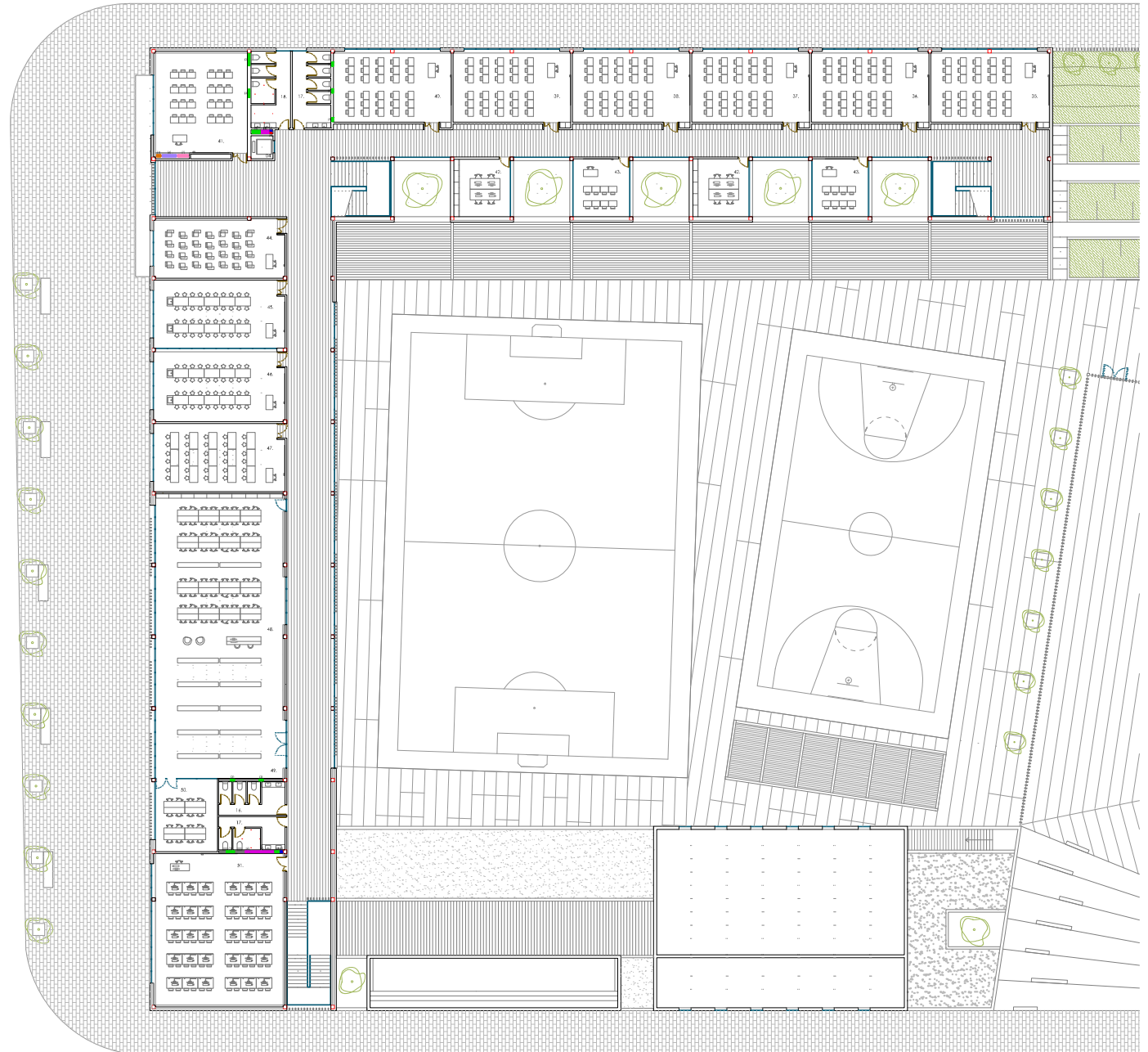
-  Electricidad (1)
-  Fontanería (2)
-  Saneamiento (3)
-  Climatización (4)
-  Red B.I.E. (5)

RECINTOS Y RESERVAS POR PLANTA

-  Cuadro eléctrico (6)
-  Telecomunicaciones (7)

RECINTOS GENERALES DE INSTALACIONES

-  Cuarto de limpieza (8)
-  Almacén (9)
-  Centro de transformación (10)
-  Grupo electrógeno (11)
-  Cuarto de contadores de agua (12)
-  Acumulador, caldera y depósito de inercia (13)
-  Grupos de bombeo saneamiento (14)
-  Placas solares (15)



PLANOS

\_RESERVA DE ESPACIOS



**PLANTA SEGUNDA E 1:500**

Leyenda









TENDIDOS VERTICALES PRINCIPALES

-  Electricidad (1)
-  Fontanería (2)
-  Saneamiento (3)
-  Climatización (4)
-  Red B.I.E. (5)

RECINTOS Y RESERVAS POR PLANTA

-  Cuadro eléctrico (6)
-  Telecomunicaciones (7)

RECINTOS GENERALES DE INSTALACIONES

-  Cuarto de limpieza (8)
-  Almacén (9)
-  Centro de transformación (10)
-  Grupo electrógeno (11)
-  Cuarto de contadores de agua (12)
-  Acumulador, caldera y depósito de inercia (13)
-  Grupos de bombeo saneamiento (14)
-  Placas solares (15)

