ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

meta**morfosis**

Reconversión de la Marina de Valencia

Héctor Sarrión Sos
Tutores:
José Durán Fernandez
Juan Pedro Romera Giner

Máster Universitario en Arquitectura 2019-2020

memoria **analítico-conceptual**

Figura 1. Entorno de la ciudad. Río Turia, litoral mediterráneo, l'albufera y sierra Calderona

Figura 2. Ciudad de Valencia y zona de intervención

1_El lugar

1.1_**Territorio**

1.1.1 La ciudad

En la costa mediterránea de la península ibérica, sobre la gran llanura aluvial de los ríos Júcar y Turia, justo en el centro del golfo que lleva su nombre, Valencia se levanta como una ciudad histórica con cultura y renombre, con una cronología larga y próspera, donde se han llevado a cabo episodios de arquitectura de diferente índole.

Desde que fuera fundada en el siglo I a.c por los romanos, nuestra ciudad ha pasado por las manos de pueblos germánicos, bizantinos, visigodos, musulmanes y finalmente cristianos, dejando un legado histórico mediante su cultura, su gastronomía, su idioma, y por supuesto su arquitectura. Dicha arquitectura se observa en monumentos como la Seu, la Basílica de la Verge, el monasterio de San Miguel de los Reyes, la Lonja de la Seda, el palacio del Marqués de Dos Aguas, la estación del Norte, el Mercado de Colón y Central, y más recientemente la Ciudad de las Artes y las Ciencias.

1.1.2 El entorno

Valencia se encuentra en un entorno llano, muy ligado al campo y la costa. Limita al norte con la Huerta Norte y Campo de Turia, al este con el mar Mediterráneo, al sur con la Huerta Sur y el nuevo cauce del río Turia y al oeste con la Huerta Oeste. En su lejanía se perciben los parques Naturales de Sot de Chera, de la Serra de Calderona, y más importante por cercanía y magnitud el Parque Natural de l'Albufera.

Uno de los elementos más determinantes del territorio de Valencia es el Turia, un río de caudal bajo que nace en Teruel y discurre por los pueblos del interior de la provincia de Valencia hasta desembocar en la ciudad *(Ver figura 1)*. Debido a su naturaleza sufre frecuentes crecidas que a lo largo de la historia han afectado a la ciudad. La más conocida, la del año 1957, dio lugar a una serie de cambios en la ciudad como son el desvío del cauce al sur de la ciudad y más importante, liberó el espacio del antiguo lecho para crear un gran parque que discurre por toda la ciudad.

Otro elemento de gran importancia sobre el territorio es el Parque Natural de l'Albufera *(Ver figura 1)*, un espejo de agua rodeado de arrozales, lugar indispensable para el desarrollo de la ciudad durante su historia, que además ha servido de nido de una gran cantidad de especies tanto animales como vegetales. Está formado por el espejo de agua propiamente, su entorno húmedo, y el cordón litoral adyacente.

Por último, el elemento de mayor relevancia en el entorno de Valencia es el mar Mediterráneo, una extensión de agua conectada al oceano Atlántico y rodeada por diversos paises de tres continentes. Es causante en gran medida de la flora, fauna, cultura, historia, gastronomia, actividades económicas y sociales de nuestra civilización.

metamorfosis

Figura 3. Barrio del Carmen

Figura 4. Eixample

Figura 5. Barrio del Cabanyal/Canyamelar

Figura 6. Barrio de Penya-Roja

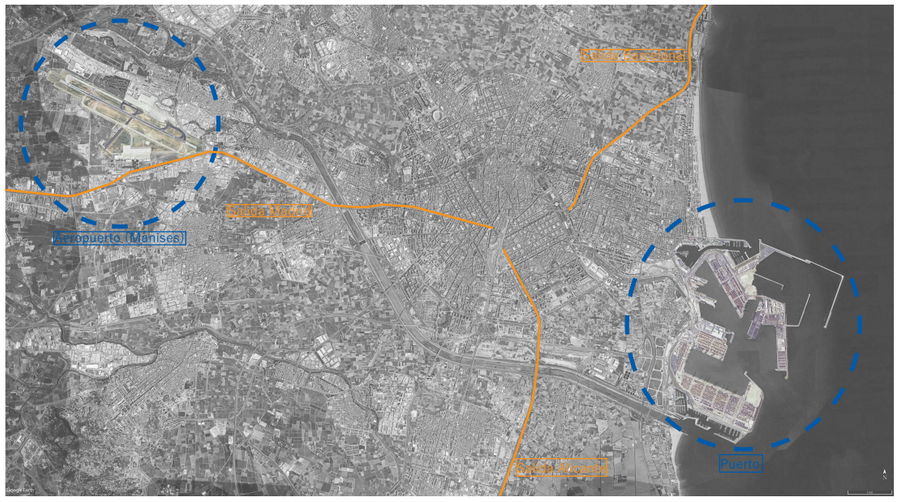


Figura 7. Conexiones terrestres, aéreas y marítimas

1.1.3 Edificación

La trama urbana de Valencia es muy variada según la época en la que fue construida. En el barrio más céntrico, El Carme, la estructura primitiva se sitúa entre las calles de Serranos y Caballeros y la muralla musulmana, y su edificación se basa en una tipología cerrada de alta densidad y baja altura. Por otra parte, diversos núcleos con distinto origen pero de tipologías similares como Benimaclet, Russafa, Natzaret o el Cabanyal, tambien forman parte del entramado de Valencia.

Las expansiones de extramuros durante el siglo XIX y XX son de carácter canónico, de manzana cerrada de unos 100 metros de ancho y achaflanadas en sus vértices. Estas ampliaciones sucesivas han conseguido acercar progresivamente el casco urbano de Valencia a la costa.

Por último, a finales del siglo XX y comienzos del Siglo XXI se han llevado a cabo planes en números barrios como los de Campanar, el distrito de Quatre Carreres o Camins al Grau. Estas nuevas ampliaciones basan su tipología edificatoria en torres y bloques lineales de gran altura y poca superficie en planta.

1.1.4 Conexiones

Valencia está dotada de infraestructuras de primer nivel. Consta de aeropuerto a poco más de 10km del centro histórico con rutas a numerosos países *(Ver figura 7)*. A su vez, la comunicación con el resto de la provincia y las comunidades autónomas que forman España se puede llevar a cabo mediante ferrocarriles de cercanias, de media distancia e incluso de alta velocidad *(Ver figura 9)*.

La red de comunicación rodada parte de tres ejes de acceso y salida. En primer lugar la salida a Madrid situada a partir de la Avenida del Cid, la cual también comunica con el centro de la ciudad y el aeropuerto. Por otro lado la Avenida Ausias March que da salida a las poblaciones del sur dirección Alicante. Esta avenida también comunica el recién estrenado Parque Central con l'Albufera. Por último, la salida V-21 une el norte de la ciudad a Castellón, pasando entre otros lugares de interés por la Universitat Politècnica y Port Sa Platja. También cabe destacar los viales ligados al nuevo cauce del río Túria, los cuales atan la ciudad desde el aeropuerto hasta el puerto *(Ver figura 8)*.

En cuanto a los conexiones principales dentro de la ciudad, presenta una estructura radial, con varios ejes rodados concéntricos. Las rondas norte y sur que comunican la urbe periféricamente. La avenida del Cardenal Benlloch, junto con la avenida de Perís y Valero, la avenida de la Giorgeta, la avenida de Perez Galdós y la avenida Mestre Rodrigo, que forman un primer anillo. La Gran Vía en toda su extensión junto a la avenida de Aragón, que forman un anillo interior de gran afluencia de tráfico. Los lindes del antiguo cauce del río Turia, ahora jardín e hilo conductor de la ciudad. La calle Cólon, Xàtiva y Guillem de Castro, originadas por la muralla medieval que cercaba la urbe. Por último la avenida Blasco Ibañez, unión de los jardines de Viveros con el histórico barrio del Cabanyal *(Ver figura 10)*.
Por otro lado, la ciudad está dotada de conexiones mediante metro y tranvía, con un total de 156,38 km y 138 estaciones distribuidas en 9 líneas.
Así mismo, el servicio de tranportes mediante autobús conecta toda la ciudad con sus 60 distintas líneas.
Por último, Valencia dispone de un servicio de alquiler de bicicletas "Valenbisi", con un total de 275 estaciones.

Figura 8. Red de ferrocarril (tren, metro, tranvía)

Figura 9. Red ejes rodados concéntricos

Figura 10. Zonas verdes

1.1.5 Nexo ciudad-zona de intervención

El litoral de Valencia se ha visto afectado por la acción de un cuerpo artificial de gran tamaño, que por su impacto e importancia para la población valenciana, ha venido para quedarse. El puerto llace sobre la costa más cercana a la ciudad, pero ésta no lo abraza, sino que le da la espalda. En la actualidad, el puerto se encuentra unido a la ciudad a partir de los barrios del Cabanyal-Canyamelar, Malvarrosa, Camins al Grau y Natzaret. El origen de estos barrios se debe en gran parte a poblaciones de pescadores y trabajadores del mar, por lo que tienen un fuerte caracter identitario relacionado con la zona de intervención. También cabe resaltar la importancia de la antigua desembocadura del Túria, ahora una vía sin salida atrapada por los astilleros. La frontera sur del puerto se encuentra en la nueva desembocadura del río situada al norte de Pinedo, mientras que la frontera artificial norte viene dada por la playa de la Malvarrosa.
El puerto se sitúa levemente desplazado hacia el Sur, lugar donde se han producido las últimas expansiones (Muelle de Poniente, Muelle Sur, Muelle del Este). El objetivo es abrirlo, hacerlo accesible, verde, inclusivo, atractivo y acogedor, conectándolo con la ciudad y convirtiendolo en el corazón de los Poblados Marítimos y de toda la ciudad de Valencia.

1.2 Reflexiones del lugar

Ante estas premisas, cabe hacerse una serie de preguntas de cara a plantear un proyecto de manera adecuada y concreta.

¿Dónde?
Frente al mar que me vio nacer, la piel del mediterráneo fracturada y descosida necesita cura, manteniendo algunas de las cicatrices que la caracterizan pero denotando un futuro de vitalidad necesaria y esperada.

¿Por qué?
El puerto de Valencia, a diferencia de otros puertos de nuestro mar o del resto del mundo, no nace al refugio de ríos, pequeños golfos o desembocaduras, se enfrenta al mar de cara y necesita protegerse. A lo largo de los años los diques han ido creciendo y han generado una frontera entre la ciudad y el mar difícil de eliminar. La Marina ha de abrirse a la ciudad, al Mediterráneo y al mundo.

¿Para qué?
El reto consiste en la regeneración y revitalización urbana. Convertir lo que ahora es una barrera en un nuevo espacio urbano que conecte la ciudad con el puerto, a la vez que reducir y minimizar el impacto actual del puerto mercantil en la ciudad mediante intervenciones de diferente índole, manteniendo lo máximo posible su condición en el tráfico de mercancías a nivel mundial, pero dirigiendo la mirada a un ciudad vivaz, que se enfrenta al mar y no se esconde, que no da la espalda, a una ciudad flotante.

¿Cómo?
Afronto este desafío como un problema cercano, pero con conocimiento, comprendiendo la cantidad de información de utilidad ya desarrollada, y ante la posibilidad de originar una gran mejora a un problema histórico, con el fin de hacer de la Marina una gran plaza pública marítima, el motor de la transformación de la ciudad.

metamorfosis

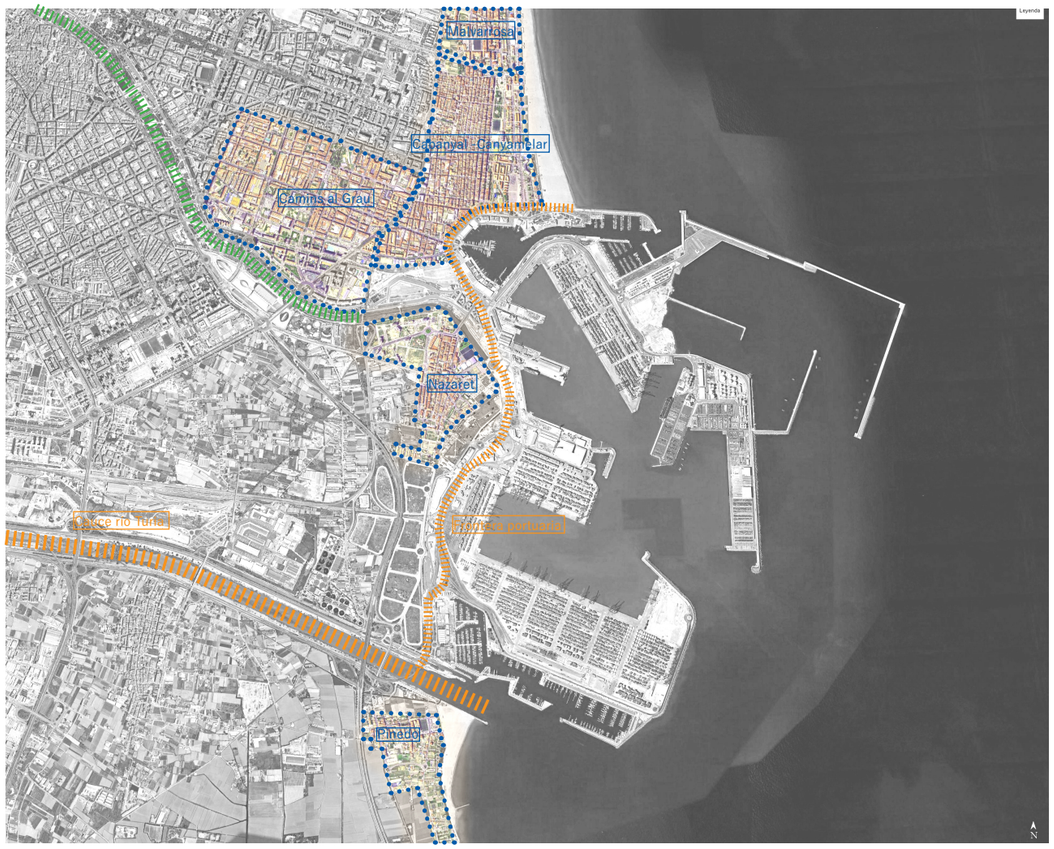


Figura 11. Nexo ciudad - zona de intervención

1.3 Línea de investigación

El trabajo se aborda como una línea continuista en la profundización de la intervención a diferentes escalas.
Después de realizar proyectos a escala de barrio (Proyectos 3), a escala distrito (Proyectos 4), y a escala de ciudad (Proyectos 5), el siguiente paso es conformar un proyecto que intervenga a una mayor escala sin olvidar las anteriores lecciones, por tanto se opta por una operación de carácter territorial, en una zona de actuación que agrupa una gran superficie, de enrome influencia para la población, y de la que beben númerosas actividades tanto sociales como económicas.

Con el fin de realizar un proyecto que resuelva los problemas tanto de la zona de actuación como de la región, se lleva a cabo un escrupulosa y detallada recopilación de información.
Es por esto que se parte de un estudio de la historia del puerto y sus núcleos poblacionales cercanos, para a continuación llevar a cabo un análisis minucioso detectando los problemas de los cuales se sacan unas conclusiones que se toman como base en la propuesta.

Más allá de esto, y previamente al análisis que se realiza, se presta especial atención a factores como la movilidad sostenible, las conexiones urbanas, las relaciones sociales, el empleo de materiales avanzados, su correcta puesta en práctica para mejorar el confort, el uso las energías renovables, la adaptabilidad y flexibilidad de los espacios públicos etc.

Por último, el trabajo también es abordado a una escala menor, con soluciones a cuestiones técnicas necesarias para el pleno conocimiento de todos los aspectos de nuestra profesión.

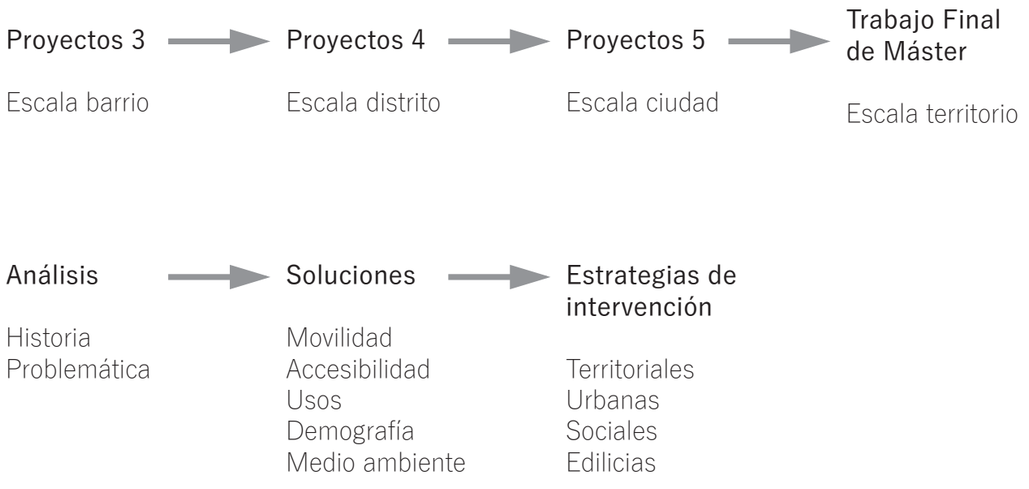


Figura 12. Líneas de investigación

metamorfosis

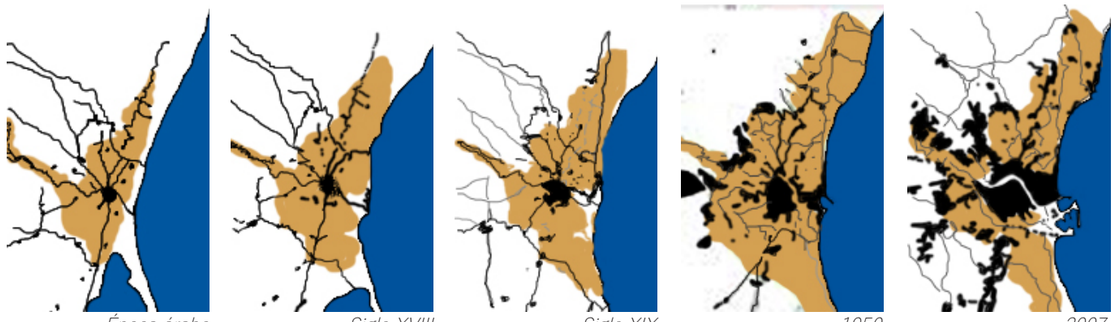


Figura 13. Evolución histórica área metropolitana de Valencia

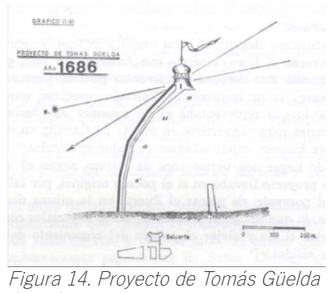


Figura 14. Proyecto de Tomás Güelda (1686)

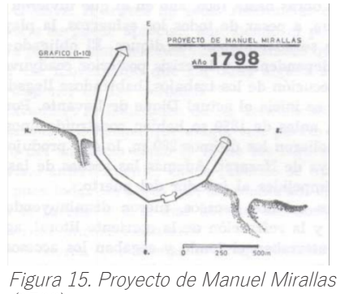


Figura 15. Proyecto de Manuel Mirallas (1798)

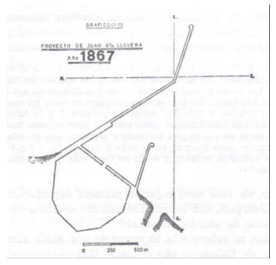


Figura 16. Proyecto de Juan Bautista Llovera (1867)

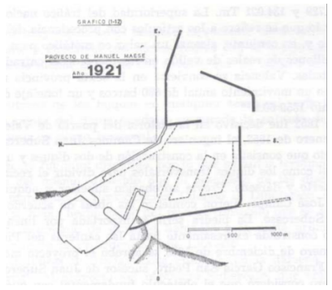


Figura 17. Proyecto de Manuel Maese (1921)

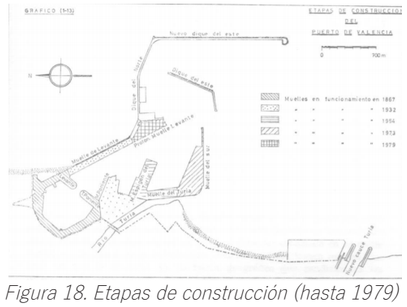


Figura 18. Etapas de construcción (hasta 1979)

Figura 19. Escalera Real y Edificio del Reloj

Figura 20. Construcción Tinglado Nº4

1.4 Historia

La creación del puerto es totalmente artificial, partiendo de una playa sin calado y sin abrigo de ninguna especie, hasta conseguir magníficas condiciones de calado y amplitud que lo hacen uno de los mejores del litoral.

Las primeras obras de las que tenemos constancia fueron realizadas en 1483 con la creación de astilleros y puentes sobre el río Túria, aunque no fue hasta el Siglo XVII cuando se ordenó la construcción de un embarcadero. Fueron varios los proyectos de mejora y ampliación desechados tanto por falta de medios como por las dificultades de ejecución. El puerto valenciano mantuvo un deficiente acondicionamiento hasta el siglo XVIII, aunque siempre contó con cierto tráfico de importancia. Ya en 1790, antes de iniciarse las primeras importantes reformas del puerto, hay indicaciones que reflejan el incremento del tráfico portuario, debido a la la riqueza de la economía valenciana, que exigía un puerto para que fuese Valencia el centro del comercio.

Entre 1798 y 1830 se proyectó un contramuelle que impedía la entrada de las aguas del río Turia en el fondeadero. A pesar de esto, las arenas de las corrientes y los aluviones eran impelidos al interior del puerto disminuyendo los calados. En 1850 tuvo lugar la primera exportación de naranjas con destino a Liverpool, poniendo de manifiesto la necesidad de obras de acondicionamiento. En 1867 se propone la prolongación del Dique de Levante, desviándolo hacia el este, ya que de esta forma resistiría mejor los embates del mar y era más visible desde el mar.

A partir de 1886, el aumento del comercio hizo ver la insuficiencia del puerto, por lo que se propusieron notables ensanches en el contramuelle y en los muelles de Levante y de tierra. No obstante la más urgente necesidad de la dársena era la construcción de revestimientos a profundidad suficiente para que toda clase de buques pudieran atracar. Antes de que acabara el siglo se intentó desviar la desembocadura del río Turia, con la construcción de tres espigones y la iniciación de una escollera, lográndose una ligera mejoría.

Hasta 1913 prosiguieron las obras de los diques exteriores con gran rapidez, llegándose su término en el año 1931. En el período comprendido entre 1932 y 1936 se completaron las obras interiores de pavimentación y urbanización de los nuevos muelles; se mejoraron algunos edificios y se edificaron dos almacenes en el Muelle de Levante. La construcción del muelle Sur se inició en 1969, mientras que la prolongación del de Levante se realizó en 1979. A partir del Plan Sur, se planeó construir el dique del Este, construyéndose una plataforma, ganada al mar, que serviría de base para la expansión del puerto. En 1997 se completa la gran terminal de contenedores junto a la desembocadura del Túria y Pinedo

Por último, en 2003 Valencia recibe la noticia de ser la anfitriona de la copa América de 2007, celebrándose más tarde también la de 2010. Además se lleva a cabo otro importante evento a nivel mundial como es la Fórmula 1, la cual se llevó a cabo desde 2008 durante 5 años consecutivos. Para llevar a cabo estos acontecimientos, se reubican los usos del puerto en su sector norte, abriéndose camino a través de uno de sus muelles una desembocadura al mar.

Con todo esto, el puerto sufre una gran transformación creándose y liberándose a la ciudad la llamada Marina Real Juan Carlos I, de la cual forman parte edificios de carácter histórico como las atarazanas, nuevos como el Veles e Vents y el gran espejo de agua con fines recreativos.

Recientemente se ha concretado una nueva ampliación, el llamado dique norte. Dicho muelle costará sobre 1.200 millones de euros, y tendrá una superficie de 1.382.000 m2. Se lleva cabo debido a las previsiones que apuntan a un grave problema por falta de capacidad en un futuro reciente.

Este es un indicador de que el puerto es clave para el desarrollo de la ciudad, no solo en el pasado sino también en el futuro, por lo que hay que afrontar soluciones con una concepción abierta a nuevas ampliaciones.

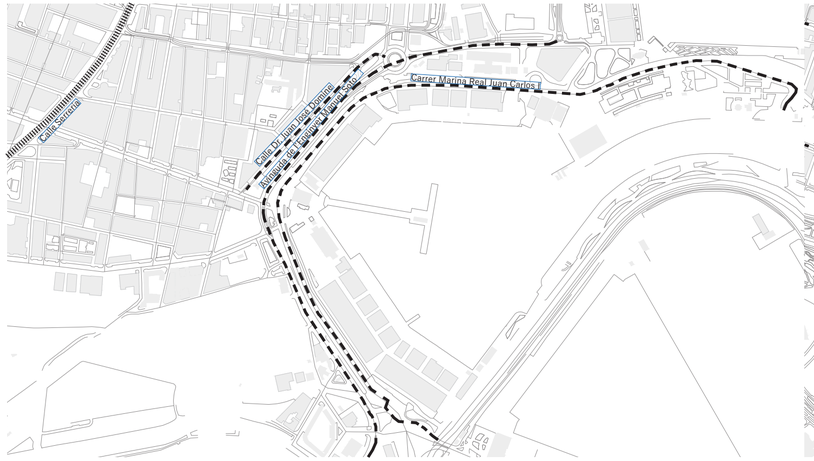


Figura 21. Anillo de circulación frente al puerto

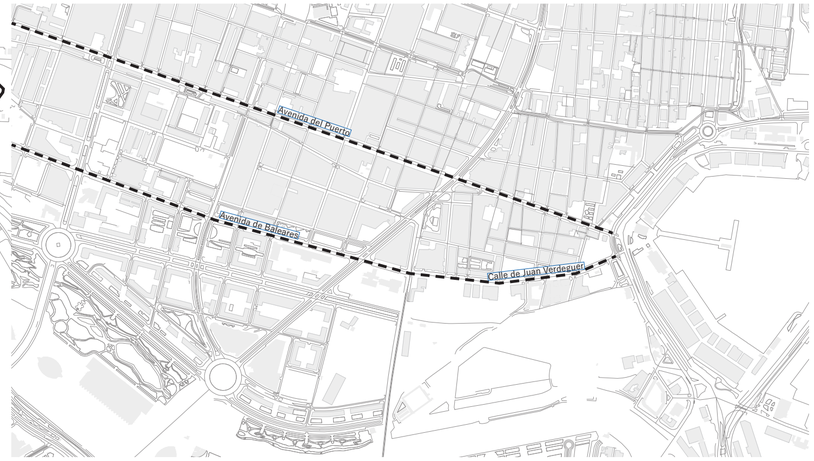


Figura 22. Flujos de entrada y salida

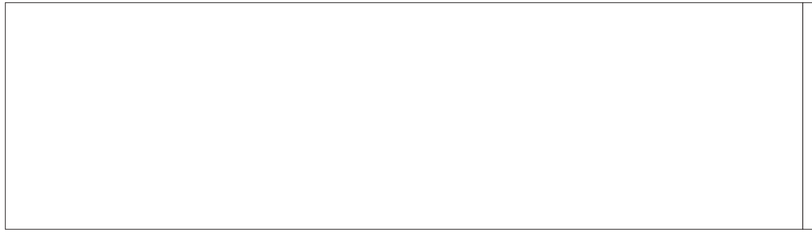


Figura 23. Sección por Avinguda de l'Enginyer Manuel Soto 1

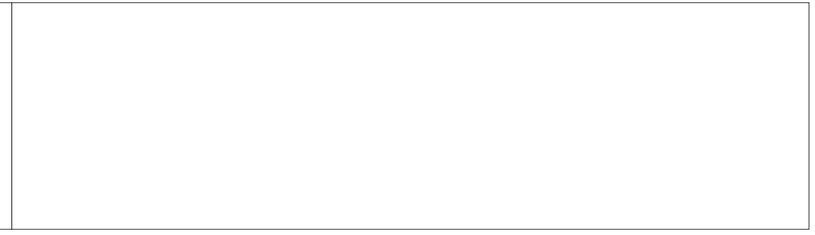


Figura 24. Sección por Avinguda de l'Enginyer Manuel Soto 2

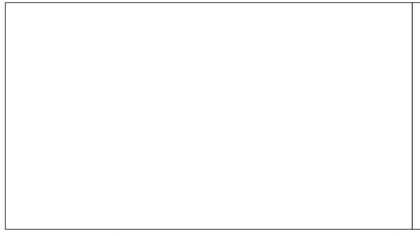


Figura 25. Imagen Avinguda de l'Enginyer Manuel Soto

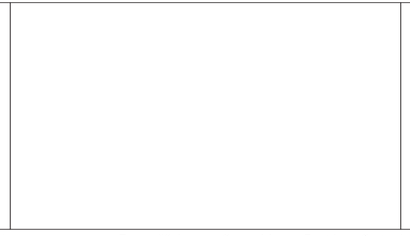


Figura 26. Imagen Carrer Marina Real Juan Carlos I

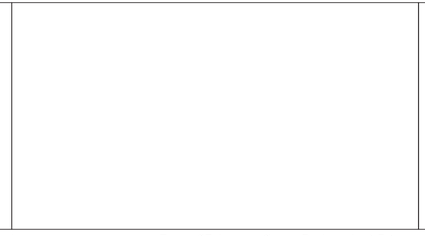


Figura 27. Imagen Carrer Dr. Juan José Dómine

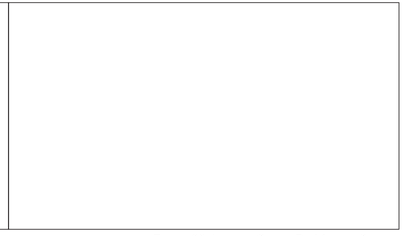


Figura 28. Imagen Carrer Dr. Marcos Sopena

2_Aproximaciones analíticas

2.1_Movilidad

2.1.1 Tráfico interior

El principal problema existente en la Marina es la fuerte presencia del coche. Existe una desproporción clara en el espacio dedicado a éstos.

El tráfico rodado en el puerto se encuentra mayoritariamente en la Avinguda de l'Enginyer Manuel Soto y el Carrer Marina Real Juan Carlos I, viales de gran anchura pero de tráfico comedido que atan la playa de la Malvarrosa situada al norte con el barrio de Nazaret al sur. La duplicidad de estas arterias es un inconveniente ya que se ve aumentada la sección para los mismos trayectos.
En el caso de la Avinguda de l'Enginyer Manuel Soto, tres carriles en cada dirección con una linea de estacionamiento atraviesan el linde de unión del puerto y la ciudad, mientras que en el caso del Carrer Marina Real Juan Carlos I, otros dos carriles en ambas direcciones junto con estacionamiento a ambos lados y un carril bici agravan la fisura.
Además, existe otra calle más paralela a las anteriores, la calle Dr. Juan José Dómine, de dos carriles con un estacionamiento en batería, que no hace sino aumentar más la problemática de este espacio
En total son más de 120 metros de sección de asfalto que provocan una enorme grieta urbana que elimina cualquier relación directa entre el tejido de la ciudad y el del puerto. Otros de los problemas son los excesivos anchos de calzada, las extrañas o no permitidas maniobras de giro para tomar incoporaciones o desvíos, y las altas velocidades.

La moderada afluencia de tráfico absorbida por estos viales es debida a que la mayoría del tráfico que cruza la ciudad circula por la Calle Serreria, posteriormente Calle Menorca, una arteria que sirve de nexo entre el norte y el sur de la ciudad, con lo que podemos observar un problema de sobredimensionado en los viales situados frente a la dársena del puerto que tendremos que subsanar.

Otro ejemplo claro de la prioridad del coche sobre el peatón es la disposición de bancos que lejos de servir para su uso común, hacen de bolardos para que los coches no circulen por determinados espacios reservados al peatón, aún a costa de obstaculizar el propio paso peatonal.

Para resumir, los vehículos condicionan el espacio peatonal en una relación que es necesario invertir, generando espacios más amables para las personas reconquistando espacios dominados por el coche.
El problema no reside en la distribución o dirección de las avenidas, sino en su excesivo tamaño. Cabe pues hacer una reestructuración de la amplitud y de las conexiones entre avenidas para mejorar los espacios que estas ocupan, ganando extensión a los peatones y reduciéndolo a los vehículos.

2.1.2 Accesos y salidas

Por otro lado, el flujo de entrada y de salida se organiza mediante la Avenida del Puerto, un eje de una dirección y de hasta 5 carriles de anchura, y la Calle Juan Verdeguer, posteriormente Avenida de Baleares, de 4 carriles, ambas desembocando en el antiguo cauce del río.
La Avenida del Puerto, que tiene su origen en el Camino Nuevo del Grao construido en 1802, recoge numerosas vías entre sus más de 2,5 kilómetros de longitud, surgiendo en el encuentro entre el antiguo cauce del Turia y la extinta Estación de Aragón. Sirve como acceso principal a la Marina Real desde la ciudad, ya que comunica de manera casi directa con el centro de la ciudad.
En cambio, la Calle de Juan Verdeguer, posteriormente llamada Avenida de Baleares, sirve como via de salida principal. La avenida surge del propio eje vial del puerto y finaliza en el Paseig de l'Albereda.
Ambas vías constan de carril bus y estacionamiento a ambos lados.

Estos viales no se encuentran todavía congestionados y aún tienen algo de margen para llegar a saturarse, por lo que un aumento de la actividad en los espacios previstos para nuevos usos frente al puerto no debería ser un problema ya que tanto la Avenida del Perto como la Calle Juan Verdeguer los podrán absorber. No es necesario pues hacer una reestructuración o una amplitud de las avenidas para mejorar los espacios que estas ocupan.

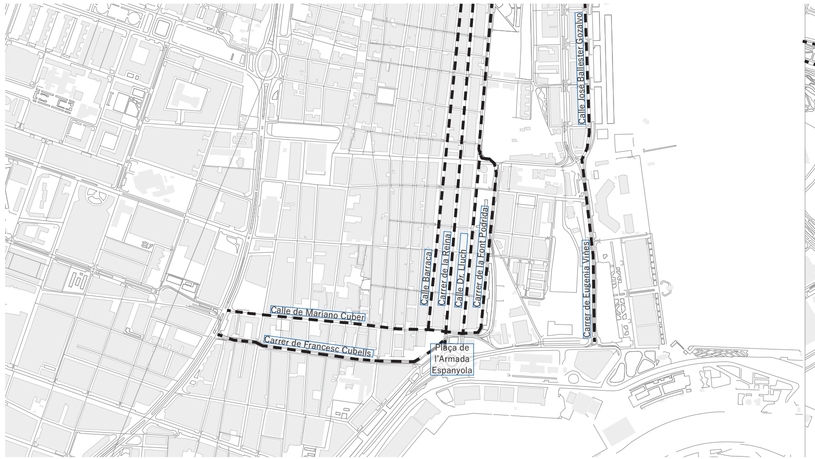


Figura 29. Viales provenientes del Cabanyal

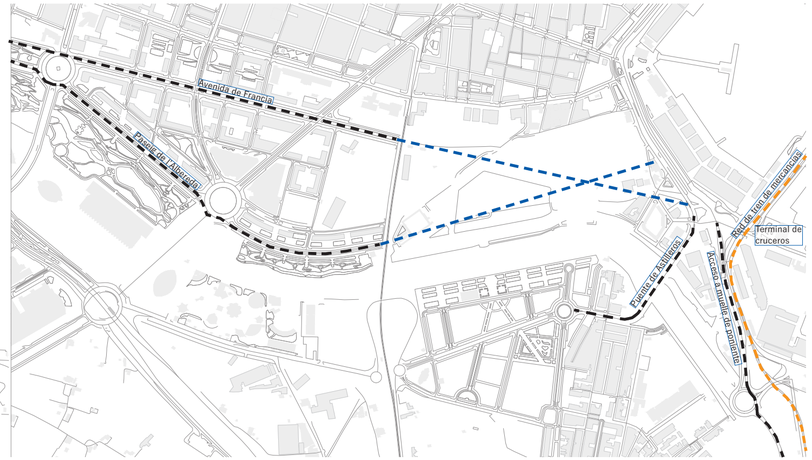


Figura 30. Colmatación Avenida de Francia y Paseo de la Alameda, conexión puente de Astilleros

Figura 31. Sección por Cabanyal

Figura 32. Sección por vías de tren

Figura 33. Imagen carrer de Eugenia Viñes

Figura 34. Imagen Calle Dr. Lluch

Figura 35. Imagen estado actual terminación Avenida de Francia

Figura 36. Imagen estado actual terminación Paseig de l'Albereda

Otras de la vías de importancia en el entorno del puerto son las provenientes del barrio del Cabanyal-Canyamelar. El carrer de Eugenia Viñes, de 2 carriles en cada direcciion, es el más cercano a la playa y circula paralelamente a ella, enlazando los edificios situados en primera línea además del hotel Las Arenas, y continuando por delante del resto de edificaciones ya con el nombre de calle José Ballester Gozalvo. La calle también posee carril bici y da acceso a un parking subterráneo.
También cabe nombrar una sucesión de calles paralelas a la línea de costa forman el entramado del barrio del Cabanyal, y tres de ellas, la calle de la Font Podrida, la calle de la Reina y la calle Dr. Lluch, desenbocan en la Plaça de l'Armada Espanyola, formando un nexo con las calles Francesc Cubells y Mariano Cuber, vías provenientes de la Calle Serreria.

Por otro lado, cabe prever la llegada futura de la Avenida de Francia y del Paseo de la Alameda, actualmente bloqueadas por las vías de ferrocarril dirección Castellón, por lo que es necesario un amplio estudio para averiguar la forma idónea de colmatación de ambas avenidas. Hay que plantear pues un sistema que garantice la accesibilidad del tráfico por esas vías al puerto, pero sin interrumpir al ciudadano ni congestionar el tráfico de las avenidas actuales.

Por último, dirigiéndonos a los enlaces provinientes del sur cabe destacar el puente de Astilleros, de gran sección y dotado de acera para peatones y carril bici, que sirve de unión con Nazaret por su parte norte.
También es de importancia la arteria proveniente del nuevo cauce del río a partir de la V-30, que sirve de acceso a los muelles de mercancías del puerto. Será necesario pues independizar lo máximo posible estas vías de las del resto de usos del puerto, pero sin perder esta conexión que puede servir de ayuda en determinados momentos si surge algún problema en alguno de los accesos.

En cuanto a la terminal de cruceros, cuya ampliación está prevista en los próximos años, el problema a subsanar es el paso a nivel que se produce entre vehículos que desean acceder a la terminal actual y los trenes de mercancías que entran y salen de los muelles. Es necesario realizar un paso inferior o un paso superior de las vías de tren con los inconvenientes que eso supone debido a la carga que transportan que deriva en la necesidad de realizar unas pendientes muy poco acuadas para que los trenes puedan circular por ellas. De esta forma se eliminaría la barrera actual entre la actividad producida en la terminal de pasajeros y el resto del puerto, favoreciendo y facilitando la permeabilidad entre estos dos espacios.

Figura 37. Estacionamiento de vehículos

Figura 38. Imagen estacionamiento frente antigua terminal cruceros

Figura 39. Imagen estacionamiento junto a Veles e Vents

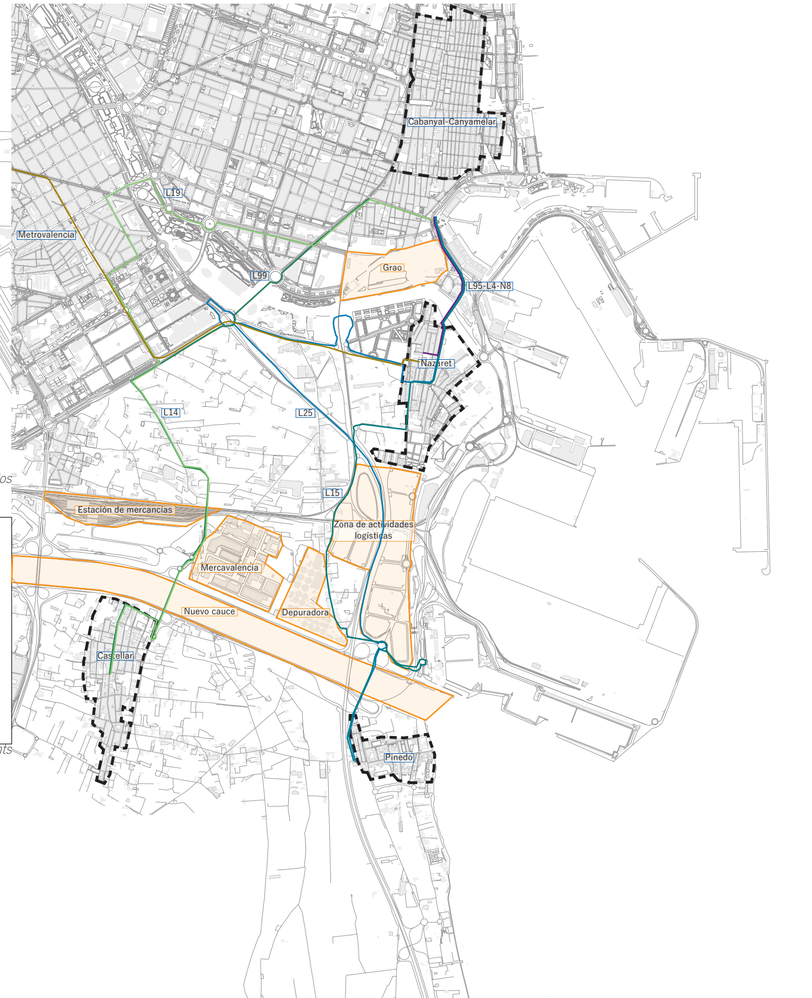


Figura 40. Conexiones entre poblados marítimos

2.1.3 Estacionamiento

En cuanto al estacionamiento, el puerto está dotado de varios parkings con una amplia oferta de plazas de aparcamiento, situándose la bolsa más grande junto al edificio Veles e Vents. No obstante, con la llegada de posibles nuevos usos es de esperar una necesidad de aumentar la capacidad de aparcamiento en diversos puntos del puerto. Si se pretende reducir o eliminar las bolsas de aparcamiento en superficie para incorporarlas al espacio público y generar ciudad, habrá que prever la reubicación de estos mediante la construcción de edificios de aparcamiento o de sótanos en zonas menos sensibles para recuperar las bolsas perdidas, ya que en muchas ocasiones se producen estacionamientos invasivos de espacios públicos, que dificultan la comprensión del espacio y provocan un paisaje interior fragmentado.
Igualmente, los nuevos usos que se preven en las extensiones a intervenir van a hacer incrementar la demanda de plazas de aparcamiento, haciendo indispensable el aumento en un número considerable de plazas la capacidad del puerto para absorber vehículos
Por otro lado, la creciente responsabilidad que tenemos frente a las energías renovables hace pensar en unas infraestructuras flexibles que puedan ser reutilizadas cuando los vehículos comunmente utilizados por los usuarios sean sustituidos por otros medios de transporte.

2.1.4 Conexiones entre poblados marítimos

Es necesario prestar atención a las conexiones entre el puerto y las poblaciones fuera de la urbe de la ciudad que la rodean, debido a que se encuentran enlazadas de forma enrevesada.
La dificultad a la hora de unir los diferentes núcleos de población reside en la cantidad de barreras existentes entre ellos.

En el caso de los poblados del Sur, entre los cuales encontramos Pinedo, El Saler, El Palmar, El parellonet etc, podemos localizar obstáculos como la nueva desenbocadura del río, el Z.A.L, la depuradora o Mercavalencia.
En el caso de Castellar-Oliveral, además de las anteriores también podemos incluir la estación de mercancías de Fuente de San Luis.
Más al norte, Nazaret se encuentra bloqueado por el puerto de mercancías al este, el Z.A.L al sur y el antiguo cauce inacabado junto al Grao.
Por tanto, es imprescindible hacer un buen uso de la movilidad sostenible para poder potenciar la relación entre estos núcleos y de esta forma favorecer las actividades, los movimientos y flujos de personas, plantándole cara a los débiles vínculos con los poblados marítimos.

Actualmente la conexión sostenible entre los poblados del sur y la Marina se reduce a dos posibles escenarios.
Por un lado el uso del servicio de autobús de la línea 15 haciendo trasbordo en Nazaret para coger el 95.
Otra forma es coger el bus 25 haciendo trasbordo frente al centro comercial el Saler. Ambos trayectos llevan más de 40 minutos para una distancia poco mayor a 5 kilómetros. En vehículo personal el trayecto se reduce a 8-12 minutos (caso de Pinedo).

En cuanto a Castellar-Oliveral la mejor opción sigue siendo el autobús de línea regular.
La mejor opción se traduce en un trasbordo entre la línea 14 y la 99, teniendo que andar 7 minutos desde el cruce entre calle Serrería y avenida del Puerto.
Otra opción es usar la línea 14 y hacer trasbordo en la avenida del Reino de Valencia cogiendo la línea 19. En este caso no será necesario andar hasta la Marina. Ambos trayectos nos supondrán más de 45 minutos para salvar una distancia menor a los 5 kilómetros. En vehículo personal el trayecto se reduce a 10-15 minutos.

Para acabar, el barrio de Nazaret sí consta de una buena comunicación tanto con la ciudad como con el puerto.
La conexión con la Marina se lleva a cabo mediante 2 líneas de bus que enlazan de forma directa ambos puntos. Las líneas 4 y 95, además de la nocturna N8, acercan a los habitantes del barrio al puerto en apenas 15 minutos.
De la misma forma, la conexión del barrio con el centro de la ciudad está garantizada no solo por las líneas anteriormente mencionadas cuyo origen se sitúa en el centro de la ciudad, sino también gracias a la futura línea de metro que conectará con la estación del norte pasando por Ruzafa y la Ciudad de las Ciencias.

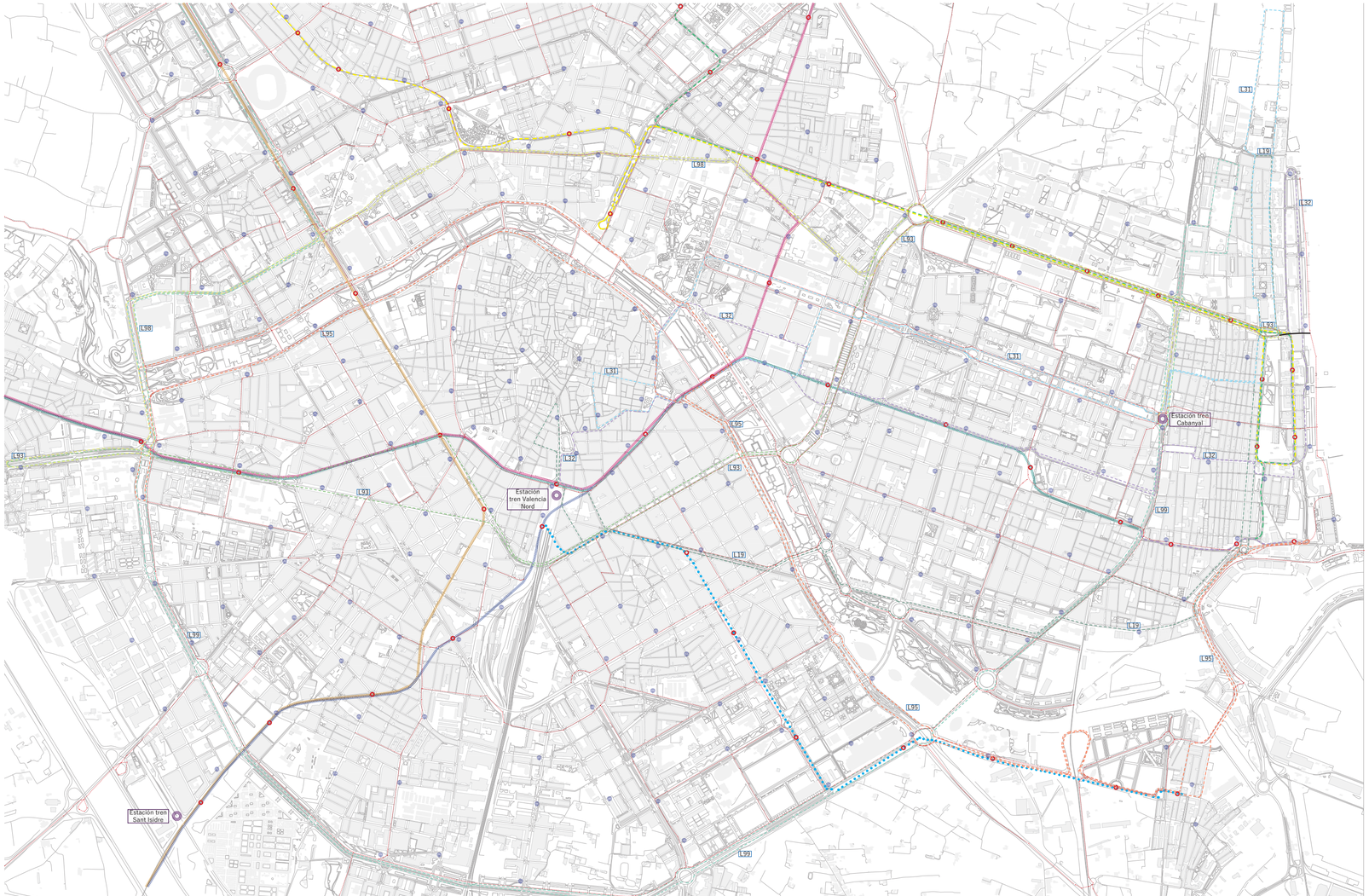


Figura 41. Líneas de autobús , metro, tranvía y red de bicicletas

2.1.5 Transporte sostenible

El transporte sostenible también juega un papel importante en la movilidad del puerto.
Se ha de analizar la disponibilidad de medios de transporte rápidos, fiables, seguros y con un coste económico reducido con el objetivo de mejorar la movilidad de viajeros con modos sostenibles y de calidad para reducir la congestión, las emisiones de gases y la contaminación. Reducir los problemas de congestión y de estrés urbano redunda en menores costes para las empresas y los ciudadanos, con ahorro de tiempo y mejora de la accesibilidad.

Por un lado, en el transporte público mediante autobús se encuentran hasta un total de 7 líneas diurnas (L19, L31, L32, L93, L95, L98 y L99) y 3 nocturnas (N1, N8 y N9) que comunican el puerto con el centro histórico y otras zonas de importancia de la ciudad. Las lineas diurnas tienen recorridos variados y consistuyen una red completa a la hora de moverse entre el puerto y el resto de la ciudad.
Un punto negativo reside en las paradas, debido a la falta de criterios de accesibilidad. Muchas de ellas se encuentran en espacios reducidos o estrechos y otras se encuentran entorpeciendo el paso a los peatones o dificultando las vistas de la Marina.

En cuanto al metro, las líneas 4, 6, 7 y 8 de metrovalencia tienen paradas cercanas tanto de metro como de tranvía.
La línea 7 de metro discurre desde el centro hasta la parada de Maritim-Serreria, donde pasa a la superficie en forma de tranvía mediante la línea 8. El final de la vía se sitúa junto al edificio de los docks mediante la parada Marina Real Juan Carlos I.
Asimismo, las líneas 4 y 6 de tranvía discurren desde el norteño barrio de Benimaclet, donde se enlazan con las líneas 3 y 9, por delante de las universidades y por toda la playa de la Malvarrosa hasta llegar al hotel Las Arenas.

En cuanto al tren, de las tres estaciones que existen en la ciudad, una de ellas, la del Cabanyal, se encuentra al final de la avenida Blasco Ibañez y a poco más de un kilómetro de la Marina, y sirve de ruta en dirección a Castellón.

Caba reseñar que frente a los nuevos usos que se preveen en el ámbito del puerto, será necesario que se planteen nuevas líneas de autobús, metro y tranvía para facilitar la accesibilidad desde cualquier punto de la ciudad y así mejorar la conectividad ciudad-puerto.
Del mismo modo, es necesaria una revisión de las líneas y estaciones actuales con el fin de optimizar las existentes y dotar a la Marina de un servicio adecuado a las nuevas exigencias.

Para terminar, y en cuanto a las bicicletas se refiere, la conectividad es aducecada pero son necesarios más espacios reservados para el estacionamiento de bicicletas.
Además, el servicio de transporte de bicicletas Valenbisi cuenta con escasas estaciones en la zona, por lo que cabe mejorar mediante la adición de nuevas estaciones el servicio disponible.
En cuanto a los carriles bici, estos se encuentran adecuadamente distribuidos a lo largo del espejo de agua y sus inmediaciones, pero es necesaria una reorganización con el fin de acercar más la trama urbana a la trama del puerto. Muchos de los carriles bici están inacabos, carecen de accesos adecuados o no son visibles.

Figura 42. Línea de playa y Paza de la Armada Española

Figura 43. Imagen barrera urbana edificios Hacienda y Aduana

Figura 44. Imagen barrera urbana edificios EDEM y Lanzadera

Figura 45. Imagen barrera urbana Avinguda de l'Enginyer Manuel Soto

Figura 46. Imagen carril bici Avinguda del Port

Figura 47. Imagen discontinuidad urbana en el Grao

Figura 48. Imagen discontinuidad urbana entre Nazaret y La Marina

2.2_Circulación peatonal en la Marina

Uno de lo puntos más importantes a garantizar es la circulación peatonal en el entorno de la Marina, con el fin de reforzar las relaciones con la trama urbana y ganar espacios para los ciudadanos, además de para hacerlos más agradables, conectados y encajados. Para ello es necesario revertir y reintegrar algunos de los espacios de acceso y tránsito que por diversos motivos se han descompuesto creando confusión en las personas que circulan por ellos. El espacio urbano no es sólo un medio físico, sino también un contenedor y transmisor de estímulos y significados hacia las personas, y la Marina ha de aspirar a mejorar sus espacios abiertos, convietiendolos en lugares atractivos de encuentro y disfrute.

Para comenzar, la mala articulación con la trama urbana de los barrios circundantes redunda en perjuicio de la accesibilidad a pie y en bici. El trazado ciclista es discontinuo y no se encuentran bien definidos los cruces con el tráfico a motor. A esto hay que sumarle la falta de visibilidad en cruces peatonales, algunos de los cuales no son lo suficientemente visibles haciendo que los flujos de peronas sean alterados.
Cabe resolver la discontinuidad de los principales itinerarios de llegada ciclo-peatonal, corrigiendo barreras arquitectónicas para favorecer una llegada cómoda, clarificando los puntos de acceso.

En la línea de playa con la Marina, nos encontramos con diferentes barreras como son los edificios de Hacienda, Aduanas, los Docks y las bases reconvertidas EDEM y Lanzadera. Es necesario pues un reajuste de los recorridos desde la Malvarrosa con el fin de eliminar barreras. Asímismo, existe una duplicidad de viales de circulación de vehículos que también provocan barreras físicas al ciudadano.
En cuanto a los carriles bici, el problema no es la ubicación sino el estado de los mismos. Uno de ellos se encuentra dibujado de forma provisional mediante maceteros haciendo confuso su itinerario. El otro ve interrumpido su recorrido varias veces.

Dirigiéndonos a la Plaza de la Armada Española, vuelve a producirse discontinuidad en el recorrido peatonal y en el carril bici que viene desde la calle Francesc Cubells. Además, la bolsa de aparcamiento situada junto a Hacienda alarga la barrera urbana provocada por los edificios, haciendola más notoria el vallado existente.

En el frente directo de la Marina con la ciudad situado en la Avinguda de l'Enginyer Manuel Soto nos encontramos, además del mar de asfalto ya mencionado en anteriores apartados, una discontinuidad entre las calles que se abren paso a través de la trama de la ciudad ya que no se facilitan pasos de zebra. Además, el carril bici proveniente de la Avinguda del Port también desaparece a su paso por esta avenida

Para acabar, hay escasez de enlaces peatonales con el barrio del Grao, y en el nexo entre Nazaret y la Marina por el puente de Astilleros vuelve a existir discontinuidad de recorridos tanto para peatones como para ciclistas.

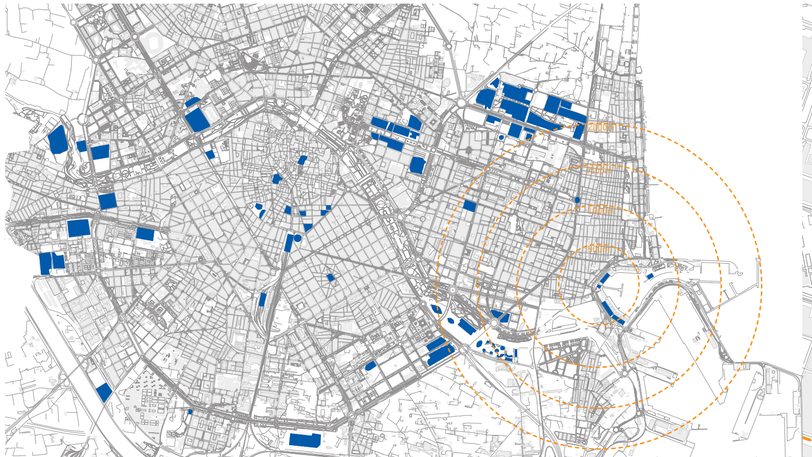


Figura 49. Equipamientos de importancia en la ciudad

Figura 50. Imagen Las Naves

Figura 51. Colegio Público Nº103

Figura 52. Imagen Hospital La Malvarrosa

Figura 53. Sede de la Guardia Civil

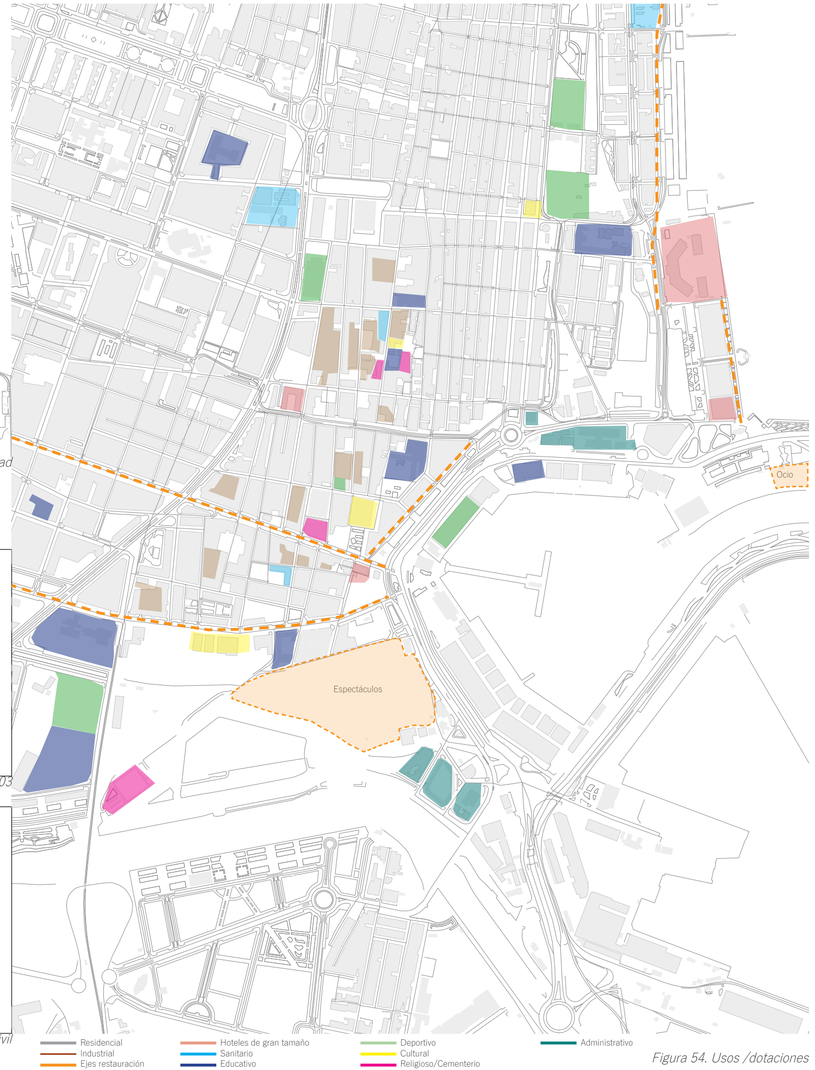


Figura 54. Usos /dotaciones

2.3_Usos/dotaciones de los edificios existentes

2.3.1.Residencial

La mayor parte del suelo edificado en el entorno de la Marina es de uso residencial, siendo la práctica totalidad de edificaciones de entre 4 y 6 alturas con manzanas cerradas. Muchos de estos edificios, sobre todo los situados en grandes viales, constan en planta baja de locales comerciales. También existen edificaciones de 2 a 4 alturas en el barrio de Cabanyal, con una anchura de unos 25 metros conectando sus fachadas con dos calles paralelas. Los edificios con carácter unifamiliar o residencial especial son apenas existentes.

2.3.2.Económico-Industrial

Existen pequeños talleres y almacenes de venta situados en el entramado de la ciudad consolidada. Están basados en naves industriales de varias crujías con techado a dos aguas. Por otro lado, también hay talleres domésticos o garajes en algunos de los locales en planta baja.

2.3.3.Servicios

La mayor parte del uso comercial se encuentra en los bajos comerciales de los edificios residenciales. Los usos y tamaños son variados, existiendo una heterogeneidad necesaria para el correcto funcionamiento de las relaciones en el propio barrio y entre barrios colindantes. Un problema es la reducción de estos locales en viales de sección más reducida, fruto de ser calles menos transitadas.
La variedad de usos en cota cero es debida en parte a la inexistencia de centros terciarios integrados o grandes superficies cercanos al barrio. El más cercano es el Aqua Multiespacio, situado a más de 1,5km, seguido del Saler a más de 2km.

En cuanto al uso destinado a oficinas, son varios los edificios con usos exclusivos de oficinas, aunque la mayoría se encuentran dispersados en edificios de uso residencial tanto en plantas bajas como en pisos particulares.

La restauración se encuentra mayoritariamente en el litoral junto a la playa y al puerto. Existen edificios situados en el propio paseo destinados exclusivamente a restauración, y otros apuestan de manera clara por este tipo de servicios formando ampliaciones de sus propios edificios en cota cero con el fin de aumentar el tamaño disponible del local. Otros espacios del barrio que poseen numerosos locales destinados a la restauración son las Avenidas del Puerto y Juan Verdeguer, así como los locales en planta baja cerca de edificios de interés como los tinglados o las Atarazanas. Cabe decir que en general, y al igual que en el resto de la ciudad, hay una gran homogeneidad en lo referido a restaurantes, bares, cervecerías y tabernas.

En lo referido los espectáculos y ocio, existen algunos espacios destinados a ello. El centro de obras escénicas y teatro “El Musical”, situado en pleno Cabanyal, es uno de ellos. Otro esta situado en el propio puerto, y consta de una pérgola modernista y unos escalones a modo de gradas donde se puede acumular un número moderado de personas. También pueden considerarse como espacio de ocio algunos espacios abiertos en la lengua junto al espejo de agua, aunque no estén correctamente habilitados para ello. Además, la Marina Sur goza de un espacio de unos 20.000m2 donde se realizan grandes conciertos. Por último, otro espacio usado para la celebración de espectáculos con gran afluencia de público como ferias o festivales es el antiguo mar de vías de la estación del Grao.

Por último, en cuanto al hospedaje, el barrio está lleno de hoteles de todas las calidades que se deseen. Desde hoteles de 5 estrellas a hostales y albergues pasando por hoteles familiares, el atractivo de la playa y el mar genera una demanda a los usuarios, donde el barrio se ha sabido adaptar.
Algunos de los hoteles son “Las Arenas”, “Sea You Hotel Port”, “Neptuno”, “Miramar”o “Coroa Malvarrosa”.
Algunos de los hostales son “La Barraca”, “Nanit Valencia” o “Chicote”.

Figura 55. Zonas verdes

2.3.4.Equipamientos
4.1 Deportivo. 4.2 Educativo. 4.3 Servicios de Interés Público y Social (SIPS): 4.3.1 Sanitario. 4.3.2 Asistencial. 4.3.3 Cultural. 4.3.4 Administrativo Público. 4.3.5 Mercado de Abastos. 4.3.6. Religioso. 4.4 Cementerios. 4.5 Defensa y Cárceles.

2.3.4.1 Deportivo
El puerto es en sí un espacio de deporte ligado al mar donde se practican numerosas actividades vinculadas con el mar. El espejo de agua sirve de magnífico emplazamiento para el uso deportivo, además de la lengua donde el tinglado Nº2 es usado a menudo como pista de patinaje.
Además, existen varios espacios deportivos en el entorno del puerto, entre los cuales el más importante es el espacio destinado a la Federación de Tenis. También se encuentran el polideportivo de Cabanyal-Canyamelar, el club Esportiu Valencia, el Centre Esportiu La Creu Del Grau, el Club Marítim o el centro Enjoy! Samaranch.

2.3.4.2 Educativo
Hay un gran número de centro educativos, de todas las edades desde escuela infantil hasta el bachillerato. Existen diversas guarderías como Saint Timothy, Marinerets en Valencia, Jardín de Serrería o Babilandia.
En educación primaria encontramos el CEIP San José de Calasanz, el CEIP El Grau, el colegio Las Arenas, el colegio Trafalgar y el centro de Enseñanza la Purísima.
En educación secundaria encontramos el centro Adolfo Eduardo Beneto García, el IES El Grau, el IES Balears y el IES Districte Marítim.
Por otro lado la Escuela de Empresarios, junto con un espacio para emprendedores,se encuentra en dos de las antiguas sedes de la America's Cup.
Podemos ver como existe una gran oferta de centros educativos de todas las edades, por lo que no es necesario en primera instancia ampliar esta oferta.

2.3.4.3 Sanitario
Los centros de Salud son el Trafalgar, el Valencia Serreria I y II, el centro de especialidades El Grau y el centro de Salud Vicente Brull.
En cuanto a los hospitales, encontramos tres muy próximos el uno al otro al norte de la zona de intervención, las Hermanas Hospitalarias, el hospital La Malva-rosa y el hospital Valencia al Mar. Algo más lejos se encuentra la casa de la Salud.

2.3.4.4 Cultural
El propio puerto sirve de contenedor cultural en multitud de ocasiones. Son varias las exposiciones que se han llevado a cabo sobre el mismo. También se ha destinado una de las antiguas sedes de la America s Cup como espacio cultural. Fuera del puerto son varios los espacios en el entorno de la Marina. El más cercano son las Atarazanas, pero también se encuentran Las Naves, o el antes nombrado centro cultural El musical.
También encontramos algunas bibliotecas municipales como la Constanti Llombart o la Casa de la Reina.

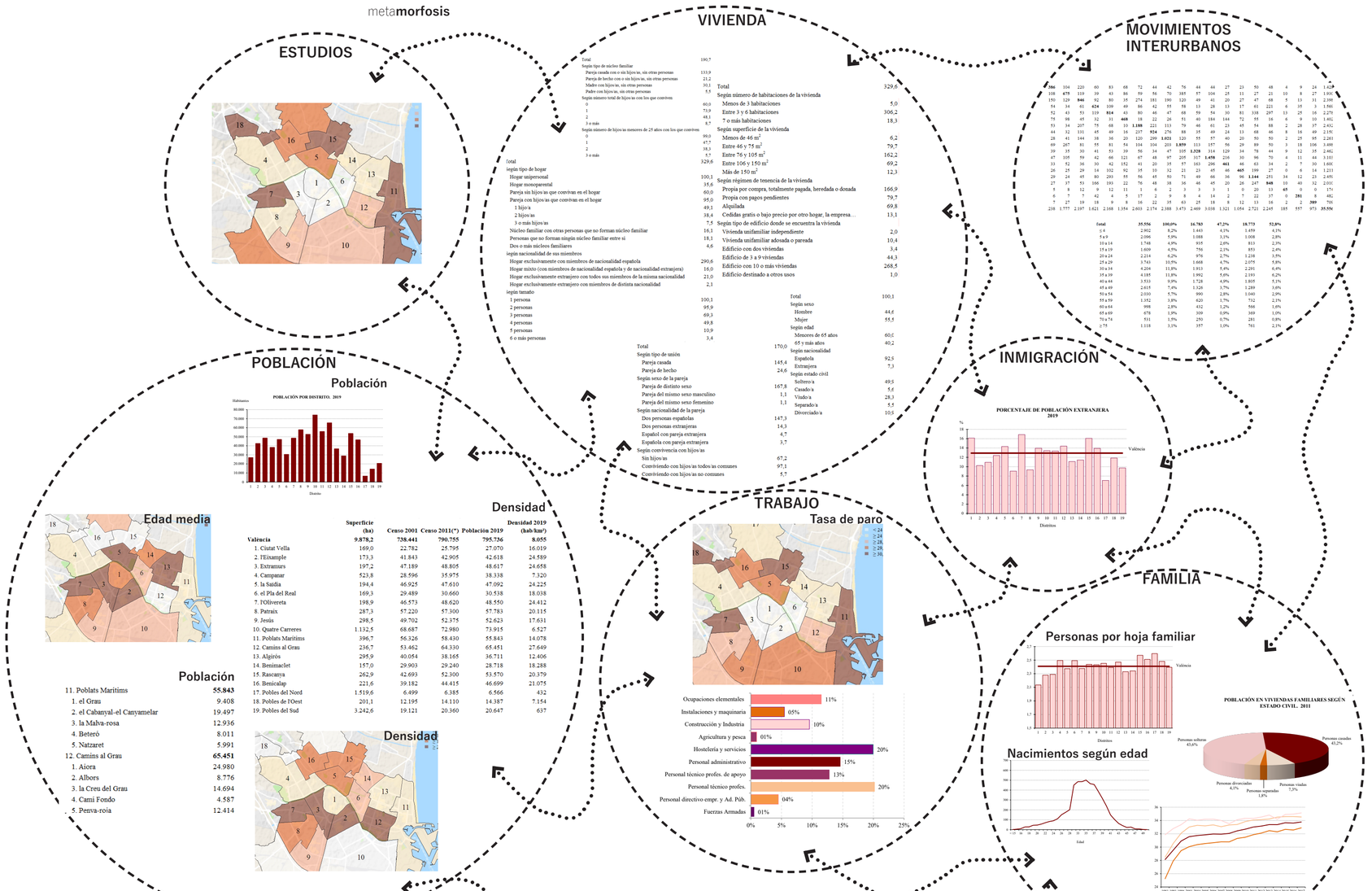
2.3.4.5 Administrativo público

Podemos encontrar la administración de aduanas e impuestos, hacienda o el centro de vacunación.
También encontramos varias comisarías, la unidad de policía local de Valencia en el distrito Marítim, la comandancia Naval, la sede de defensa o la sede de la autoridad portuaria de Valencia.

2.4_Zonas verdes

Si consideramos zonas verdes los paseos ajardinados de la playa, existe un eje algo discontinuo pero presente en todo el litoral. Las masas verdes continúan por todo el borde de la ciudad con la playa. Además, en el propio puerto hay varios zonas destinadas al verde. Por regla general, las lineas de arbolado son de escasa presencia e interrumpida, por lo que es necesaria una revisión de los brazos verdes a lo largo del area de intervención.

En la ciudad, las zonas verdes se encuentran dispersas por el barrio, situándose sobre todo en manzanas sin edificar. Por regla general hay una gran escasez de verde en el barrio, ya sea por poca presencia de jardines y parque o por la inexistencia de árboles en los viales peatonales. Los jardines de gran tamaño cercanos son el jardín de Ayora o el antiguo cauce del Turia. Cabe destacar los árboles protegidos situados junto al Restaurante Aduana.



	Superficie (ha)	Censo 2001	Censo 2011(*)	Población 2019	Densidad 2019 (hab/km²)
València	**9.878,2**	**738.441**	**790.755**	**795.736**	**8.055**
1. Ciutat Vella	169,0	22.782	25.795	27.070	16.019
2. l'Eixample	173,3	41.843	42.905	42.618	24.589
3. Extramurs	197,2	47.189	48.805	48.617	24.658
4. Campanar	523,8	28.596	35.975	38.338	7.320
5. la Saïdia	194,4	46.925	47.610	47.092	24.225
6. el Pla del Real	169,3	29.489	30.660	30.538	18.038
7. l'Olivereta	198,9	46.573	48.620	48.550	24.412
8. Patraix	287,3	57.220	57.300	57.783	20.115
9. Jesús	298,5	49.702	52.375	52.623	17.631
10. Quatre Carreres	1.132,5	68.687	72.980	73.915	6.527
11. Poblats Marítims	396,7	56.326	58.430	55.843	14.078
12. Camins al Grau	236,7	53.462	64.330	65.451	27.649
13. Algirós	295,9	40.054	38.165	36.711	12.406
14. Benimaclet	157,0	29.903	29.240	28.718	18.288
15. Rascanya	262,9	42.693	52.300	53.570	20.379
16. Benicalap	221,6	39.182	44.415	46.699	21.075
17. Pobles del Nord	1.519,6	6.499	6.385	6.566	432
18. Pobles de l'Oest	201,1	12.195	14.110	14.387	7.154
19. Pobles del Sud	3.242,6	19.121	20.360	20.647	637

Población	
11. Poblats Marítims	**55.843**
1. el Grau	9.408
2. el Cabanyal-el Canyamelar	19.497
3. la Malva-rosa	12.936
4. Beteró	8.011
5. Natzaret	5.991
12. Camins al Grau	**65.451**
1. Aiora	24.980
2. Albors	8.776
3. la Creu del Grau	14.694
4. Camí Fondo	4.587
5. Penya-roja	12.414

2.5_Estudio demográfico

Es necesario realizar un estudio con detalle del contexto social del barrio dentro de la ciudad de Valencia, para detectar cuales son las carencias sociales que posee para que la nueva estrategia urbana y la nueva propuesta arquitectónica sean capaz de regenerar el barrio. Mediante el análisis exhaustivo de las estadísticas que nos brindan distintas fuentes tanto del Gobierno de España como de la Generalitat, como la Oficina de Estadística o el INE, obtenemos una síntesis de cuales son las deficiencias que cabe revertir y cuales son los atributos que cabe potenciar.

2.5.1 Población

Actualmente viven en Valencia alrededor de 790.000 personas, de las cuales algo más de 55.000 viven en Poblats marítims y casi 66.000 viven en Camins al Grau. Esto significa que más del 10% de la población de la ciudad está habitando estos barrios. Son dos de los distritos con más habitantes, solo superados por Quatre Carreres.
En cuanto a la densidad de población, tienen una densidad bastante alta respecto a la ciudad de Valencia, solo por debajo de barrios con una densidad edificatoria mayor debido a planes urbanísticos de manzana abierta y manzana cerrada. La densidad respecto a barrios más modernos como Quatre Carrereso o Campanar es menor debido a los nuevos planes urbanísticos de torres y bloques lineales. Cabe resaltar que el distrito de Camins al Grau es en realidad el de mayor densidad de población en la ciudad, por encima de otros como l'Eixample o Extramurs.
Por otro lado Poblats Maritims, debido en gran parte a la reducción de alturas construidas al contarse zonas como la de Cabanyal, tiene una densidad algo por debajo de la media de la ciudad.
Haciendo énfasis en la densidad poblacional, esta zona de Valencia es una de las que más está viendo aumentada su población con el tiempo, a diferencia de otros distritos de Valencia que apenas crecen o incluso disminuyen en su número de habitantes.

Por otro lado, según la edad y sexo, la pirámide demográfica es similar en toda la ciudad de Valencia, habiendo una tendencia de personas de mayor edad en el centro y una leve disminución de la edad media en barrios más periféricos. Dependiendo de la lectura de este dato se pueden tomar medidas para incentivar la recuperación de gente de edad adulta a la periferia, o de fomentar lo opuesto, el aumento de la población joven en estos barrios. Otra posible medida es revertir los polos, creando nuevos núcleos a través de los cuales la población puede crecer igualando la balanza.
El barrio de Camins al Grau es uno de los más jóvenes de la ciudad, solo superado por Rascanya, por lo que la adopción de una de estas dos tendencias alimentará la tendencia o la revertirá. De la misma forma, es uno de los barrios con menos personas de edad adulta, con menos del 19% de sus habitantes mayores de 65 años, muy por debajo de barrios con similar densidad de población como Extramurs, con más del 24% de la población mayor de 65 años.

2.5.2 Inmigración

En lo referido al porcentaje de población extranjera, ambos distritos se encuentran algo por encima de la media de la ciudad. La diversidad social ha de llevar de su mano la diversidad edificatoria, ya que no todas las culturas viven igual. Será imprescindible diseñar una ciudad que se adapte a cada usuario y que acoja por igual. Además, la constante disminución de nacimientos que resulta en un decrecimiento vegetativo hace aún más necesaria la llegada de culturas que puedan asentarse con el fin de garantizar el aumento de población con el tiempo. La mayoría de inmigrantes provienen de America del Sur, auqnue el país con mayor número de inmigrantes es Rumanía.

2.5.3 Núcleos familiares

En cuanto al número de personas por hoja familiar, los distritos se encuentran algo por encima de la media con 2,4 personas por hoja. Este es un dato a analizar, ya que se puede observar que la composición de familia con hijos solo atiende a un porcentaje muy bajo de la población.
En el caso concreto de nuestra área de intervención, las familias formadas por adultos sin menores eran 36.000, mientras que las que tenían un menor a su cargo era reducida a 4.000, las que tenían 2 algo menos de 3.000 y las que tenían más de dos menores apenas eran 500. Es decir, apenas el 22% de la población del distrito necesita viviendas con más de un dormitorio de manera estrictamente necesaria.
Aquí se ve de manera clara que la oferta de viviendas no se adapta a las necesidades de la mayoría de personas. Más adelante, al analizar estadísticamente la vivienda, podremos extraer unas deducciones más claras.

metamorfosis

Analizando la edad de las madres para tener hijos, podemos observar que la edad más comun para tener hijos son los 35 años, es decir, hasta esa edad no es necesario poseer una vivienda con un número elevado de habitaciones. Además, podemos observar que es una tendencia que va en aumento, es decir, la edad a la que es necesario tener más estancias en el hogar cada vez es mayor.

Analizando la población en viviendas según el estado civil, podemos observar que más de la mitad de las personas son solteras, divorciadas o separadas. Este es otro dato significativo de que hay un modelo de vivienda que ha de adaptarse a todo ese volumen de personas que no necesitan viviendas que solo se adaptan de manera correcta a personas casadas.

2.5.4 Trabajo

Por otro lado, la tasa de desempleo en los distritos del puerto es una de las más altas de la ciudad, haciendo ver que hace falta un mayor volumen de lugares de trabajo , empleo que esté demandado por la población. Es necesario crear bolsas de actividades que puedan transformarse en el tiempo y evolucionar a la vez que lo hace la sociedad. De esta forma conseguiremos la flexibilidad necesaria para que las empresas que se instalen puedan innovar, crecer y asentarse generando centros de trabajo estables.

En referencia al tipo de empleo que desempeñan los residentes de los distritos marítimos, un gran porcentaje trabaja en la hostelería y restauración (20%), otro tanto trabaja como técnico profesional y un número algo más reducido trabaja como administrativo (15%)

2.5.4 Movimientos interurbanos

La mayoria de movimientos entre los barrios a analizar se realizan a barrios cercanos. Los barrios donde hay más desplazamientos son los de nueva construcción, más concretamente CAC y Penya-Roja. También se producen movimientos a la Creu Coberta y Malilla, por lo que no se busca un desplazamiento a zonas más céntricas, sino a zonas cercanas o periféricas.
La mayor parte de movimientos se llevan a cabo por personas de entre 30 y 40 años, en etapas de su vida de crecimiento intrafamiliar. Cabe diseñar y promover arquitectura que se adapte con el tiempo a las familias, que sea capaz de crecer según las necesidades de cada núcleo familiar para de esta forma evitar los desplazamientos interurbanos a otros lugares de parecidas características pero que sí se adaptan a las necesidades buscadas.

2.5.5 Vivienda

Analizando la vivienda según las características de los miembros que las componen, podemos obtener diferentes deducciones.

Del total de 329.000 viviendas existentes en Valencia, más de 100.000 son hogares unipersonales. Algo más de 35.000 son monoparentales, unas 60.000 son de parejas sin hijos y tan solo 95.000 son de parejas con hijos. Dicho de otra forma, tan solo un 30% de estructuras familiares corresponde al tipo de vivienda que se construye. Como ya se ha expuesto con anterioridad, es un dato claro que expone la necesidad de flexibilizar la vivienda, es decir, de hacerla cambiante con el tiempo, de modo que pueda adaptarse al conjunto de la sociedad.

Por otro lado, un número significativo de viviendas, unas 18.000, son compartidas por personas que no forman ningún núcleo familiar entre sí. Esta dato corresponde a alrededor del 5% de la población. En la ciudad de Valencia, con unos 800.000 habitantes, corresponde a un total de 40.000 personas.
En resumen, tan solo el 30% de viviendas están adaptadas a las estructuras familiares por las que se construyen. Del 70% restante, más del 5% de viviendas se componen de miembros sin relación familiar.
Es necesario investigar con el fin de encontrar una fórmula que permita la variación con el tiempo con el fin de aumentar el abanico de viviendas que se adaptan a sus inquilinos.

Por otra parte, analizando el número de personas que viven por vivienda, casi el 30% está compuesto por una única persona. Se podría decir que esto corresponde a personas mayores que han perdido a su pareja, pero en realidad más del 60% de estas viviendas están formadas por menores de 65 años, siendo el 50% perteneciente a solteros.

metamorfosis

Algo menos 70.000 residencias están compuestas por solo dos personas, la mayoría parejas que solo necesitan una habitación. Algo más del 20% se forman por 3 personas y tan solo el 15% la forman 4 personas. Este es otro indicador de que el mercado de la vivienda no se adapta al número de personas que viven por vivienda.

Para continuar con el análisis y de esta forma contrastar los datos obtenidos según las características de los miembros que componen las viviendas, se analizará la bolsa de vivienda según sus propias características.

En la ciudad de Valencia, de 329.000 viviendas tan solo 5.000 están compuestas de menos de 3 habitaciones. Es decir, para un total del 60% de la población de la ciudad, tan solo un 1,5% de viviendas se adapta a sus necesidades básicas. Como veremos más adelante, los costes extra de la vivienda al usuario por espacios innecesarios son un gran inconveniente para poder afrontar el pago o alquiler de la misma. La oferta de vivienda no se adapta a la sociedad, lo que repercute en costes más elevados.

Según la superficie de la vivienda, tan solo el 6.000% de ellas son de menos de 46m2. Este dato va ligado al anterior, ya que esto supone que solo el 2% de viviendas cumplen con las necesidades de al menos el 30% de ciudadanos (hogares unipersonales).
En el rango de 46 a 75 m2 son 80.000 las viviendas existentes. Es decir, poco menos del 25% de viviendas de la ciudad tienen menos de 75m2, más que suficientes para núcleos de 2 o incluso 3 personas.
Es en el rango de 76 a 105m2 donde se encuentra la mayor bolsa de viviendas, más de un 30%.
Otro dato llamativo es que unas 81.000 viviendas, casi el 25% del total, tienen más de 105m2. Comparando con el número de viviendas donde más de 4 personas que viven en la misma residencia, el 15% del total, observamos que hay un desequilibrio claro entre el tamaño de las viviendas y los habitantes que viven en las mismas.

Todos estos datos han de estar relacionados con el coste de la vivienda y con la dificultad de la sociedad de afrontar ese coste, ya que de lo contrario, los ciudadanos tenderían a comprar viviendas de mayor tamaño aunque no les fuera necesario.

El coste de la vivienda en España ha aumentado en los últimos años a un ritmo constante pero cada vez mayor. Según los expertos, la tendencia creciente es debida al incremento de la demanda debido al aumento del poder adquisitivo de las personas con el fin de la crisis con la misma oferta de vivienda. Al existir más demanda que oferta, los poseedores de vivienda pueden encarecer el precio de las mismas de forma que obtienen un mayor beneficio.
Respecto al resto de países de Europa, el precio de la vivienda en España es relativamente bajo, siendo el precio del m2 de 4.900 euros por m2.
Respecto al alquiler sucede algo parecido, la demanda es muy grande y la oferta donde hace falta es reducida. Es por esto que en los grandes centros urbanos los precios estén creciendo entre un 5 y un 10%. La ciudad de Valencia no es una excepción, ya que en los últimos años tanto el precio de venta como el de alquiler se ha encarecido. La solución reside pues en aumentar la oferta de vivienda en aquellas zonas donde exista demanda.

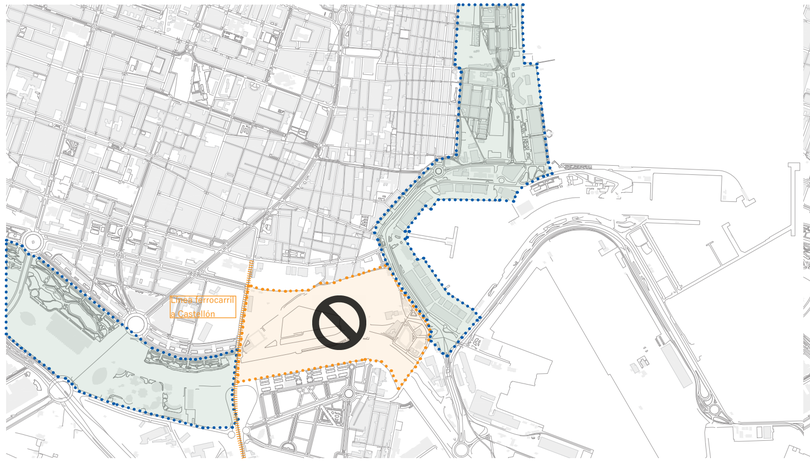


Figura 56. Bloqueo entre río Turia y puerto en el Grao

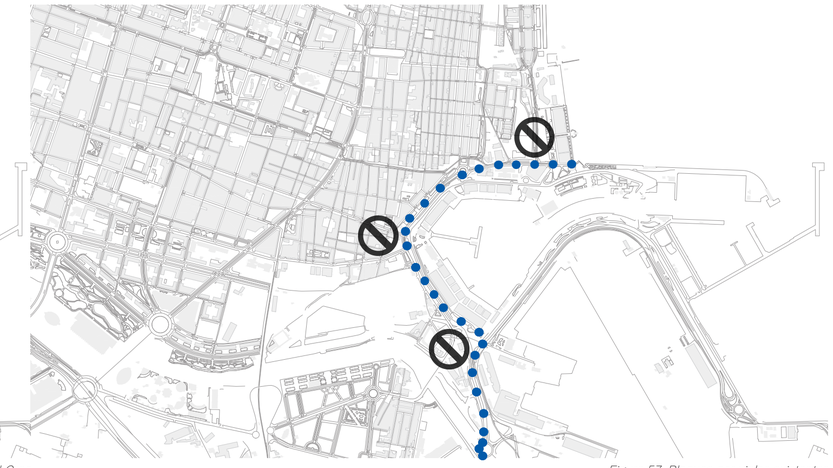


Figura 57. Bloqueo por viales existentes

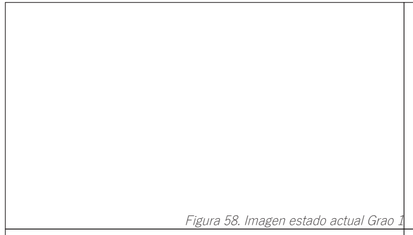


Figura 58. Imagen estado actual Grao 1

Figura 59. Imagen estado actual Grao 2

Figura 60. Imagen estado actual Avinguda de l'Enginyer Manuel Soto 1

Figura 61. Imagen estado actual Avinguda de l'Enginyer Manuel Soto 2

Figura 62. Imagen estado actual Grao 3

Figura 63. Imagen estado actual Grao 4

Figura 64. Estado actual Calle Marina Real Juan Carlos I

Figura 65. Estado actual frente a Tinglado 5

3_Problemática

Después del análisis, podemos resumir en varios los principales problemas a tratar y remediar.

3.1 Falta de conexión entre la ciudad y el mar

3.1.1 Bloqueo por la falta de conclusión de la ciudad a través del barrio del Grao.

La débil integración de la Marina en la ciudad se debe a que Valencia se engancha al puerto de forma brusca y solo por su parte más al norte, la formada por el barrio de Cabanyal/Canyamelar. En su frontera sur, el puerto carece de una conexión adecuada tanto por parte de edificaciones como de infraestructuras que se enlacen al núcleo principal de la ciudad.
El barrio del Grao, del cual forma parte el puerto, también tiene en posesión el espacio antiguamente destinado a la estación de tren del mismo nombre, una extensión sin usos que hace de desierto frente al mar. La extensión ocupa un ámbito clave para el desarrollo tanto del puerto como de la ciudad, ya que conecta el antiguo cauce del río Turia, ahora pulmón verde de la ciudad, con la playa de la Malvarrosa.
Además, esta extensión se encuentra bloqueada por las vías de ferrocarril dirección Castellón, que hacen de muralla y que, sin su soterramiento, no hacen sino dar más problemas a la resolución de un desenlace al lugar.

3.1.2 Bloqueo por los ejes viales Norte-Sur.

Los límites de la Marina ejercen de pantalla, tanto percibida como real, que hacen tremendamente difícil la articulación con la trama urbana de los barrios circundantes. Existe una separación de ejes viales en ocasiones superior a los 120 metros (Avinguda de l'enginyer Manuel Soto, Carrer Marina Real Juan Carlos I) que cruzan de norte a sur y forman una barrera para el ciudadano. Se trata de un mar de asfalto en el cual se concentran hasta 10 carriles en ambas direcciones, a los cuales se les añade estacionamientos a ambos lados. La situación actual del tráfico rodado por esa zona se encuentra en ese estado debido en gran parte al antiguo uso que se le daba durante la F1. Las delimitaciones entre acera y calzada se limitan a bloques de hormigón y bolardos sin estar definida una urbanización clara. Recientes estudios de movilidad en la zona (2013) han demostrado que existe un reducido volumen de tráfico en comparación con las dimensiones de los viales.
Del mismo modo, las vías de tren que conectan las terminales de mercancías con la estación de Fuente de San Luis entorpecen el acceso a las terminales de pasajeros situadas más adelante.

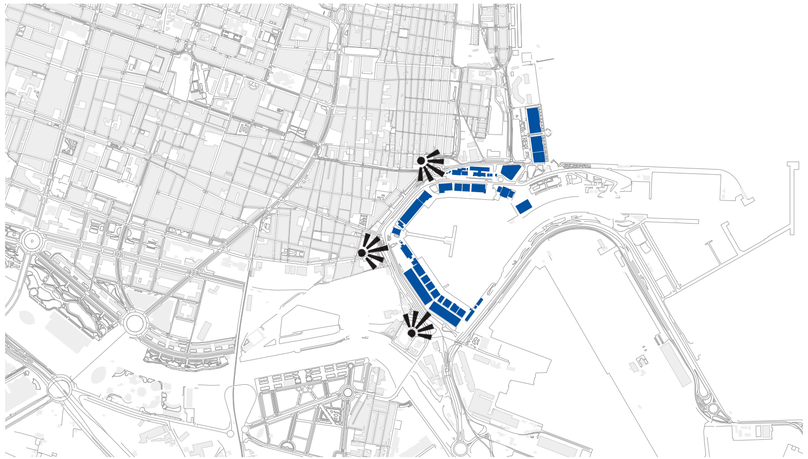


Figura 66. Bloqueo por edificios existentes

Figura 67. Bloqueo bases America's Cup 1

Figura 68. Bloqueo bases America's Cup 2

Figura 69. Bloqueo bases America's Cup 3

Figura 70. Bloqueo bases America's Cup 4

Figura 71. Imagen estadoTinglado 2

Figura 72. Imagen estado Tinglado 4

Figura 73. Imagen estadoTinglado 5

Figura 74. Imagen estado antigua terminal de cruceros

3.1.3 Bloqueo por los edificios portuarios existentes.

Durante los años de crecimiento del puerto, han sido varios los edificios construidos con distintos usos. Por orden de antigüedad, los tinglados son una joya de la arquitectura de la época. De los cinco existentes en un principio se conservan tres, que junto con el edificio del reloj marcan una icónica imagen que cabe reconvertir a los usos del presente siglo conservando su forma y aspecto originales.
Estos edificios se complementan con otros también de importancia como el edificio docks o el antiguo varadero público.
Más adelante, con la llegada de la America's Cup a Valencia nacieron una serie de edificios que prestaban servicios a los distintos equipos que participaban en la mítica competición. En la actualidad se conservan intactos 6 de ellos. También se edificaron estructuras complementarias como el edificio provisional de la Tourist info.
Todos estos bloques, con distintas formas, alturas, usos y percepciones del lugar, forman una pantalla urbana desde la ciudad lo cual imposibilita la visión directa del espejo de agua que queda detrás de ellos. Muchos de estos edificios invaden las zonas de paso junto al agua, provocando quiebros en los recorridos de los peatones. Este problema queda acentuado por la baja actividad actual de algunos de estos edificios, lo que causa una falta de tráfico del ciudadano por la dársena interior del puerto.

Además, la falta de conexión entre ellos también es un contratiempo añadido. Los edificios parecen estar dejados caer sobre una superficie plana de hormigón, por lo que no existe una conexión entre ellos, ni entre los recorridos que toman los ciudadanos que deciden desplazarse por esta zona.
Cabe añadir también que existe una falta de visibilidad de la marina desde el entorno cercano y desde el propio recorrido peatonal de la misma. El paisaje interior se encuentra fragmentado y hay una falta de legibilidad de conjunto, lo que provoca que el peatón no sepa por dónde recorrer el espacio.

3.2 Falta de mantenimiento

A la disposición de los edificios hay que sumarle la falta de mantenimiento. Muchos de ellos se encuentran abandonados desde hace años. Los más recientes, proyectados durante la America's Cup y la F1 carecen de usos o se encuentran bloqueando posibles usos de otros edificios construidos con anterioridad, como es el caso de dos de los tinglados que acogieron los boxes y la zona VIP.

Las bases que no han absorbido otro tipo de usos están completamente descuidadas, con númerosas patologías y problemas a consecuencia de la falta de mantenimiento.
Por otro lado, los tinglados 4 y 5 también necesitan una rehabilitación urgente por su estado de deterioro, debido al olvido que han sufrido durante los últimos años.
Así mismo, la antigua terminal de cruceros también necesita una restauración tanto en el interior como en el exterior.

El tratamiento del suelo también es necesario, ya que se pueden observar patologías como desprendimientos, desgaste etc

Por último, también es necesaria una adecuación de los espacios en cota cero, reparando o sustituyendo los elementos con desperfectos o deterioros.

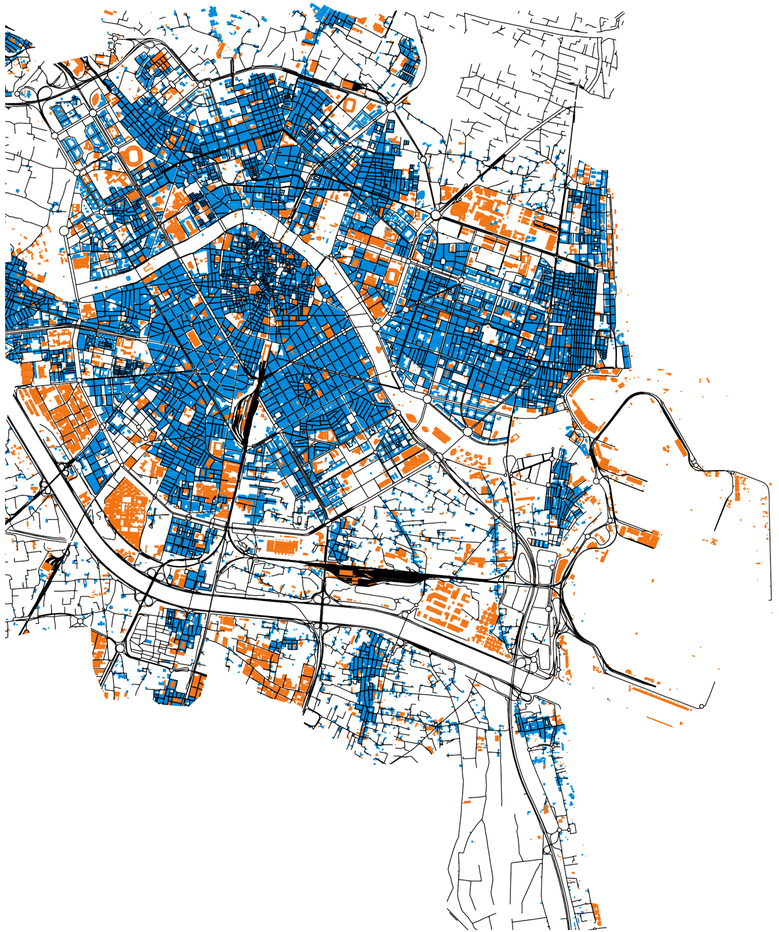


Figura 75. Diversidad de usos del suelo en la ciudad

Figura 76. Terminación del puerto con la ciudad

Figura 77. Discontinuidad de recorrido. Impacto de las bases

Figura 78. Discontinuidad del recorrido. Actividades náuticas

Figura 79. Discontinuidad del recorrido. Estacionamientos

Figura 80. Discontinuidad del recorrido. Obstáculos visuales y físicos

metamorfosis

3.3 Poca diversidad en el uso del suelo

A diferencia de lo que ocurre en otras ciudades portuarias como Rotterdam, Amberes o Cardiff, donde se ha producido una simbiosis entre el uso dotacional, terciario y residencial, Valencia carece de diversidad en cuanto al uso del suelo en el puerto. El puerto monopoliza los usos al ámbito terciario, siendo la Marina Real de carácter público, y los muelles del sur de tráfico de mercancías, sin dar cabida a usos residenciales. Esto provoca que en algunos días de la semana o a determinadas horas del día el puerto reduzca drásticamente su actividad. Esto es debido posiblemente a la limitación de espacio que se tiene en la actualidad, pero sin tener en cuenta posibles modificaciones del suelo o ampliaciones futuras.
Como se puede ver en el plano, la estructuración de usos en la ciudad es relativamente heterogénea pero suele concentrar el uso terciario en los extrarradios y zonas alejadas de los núcleos poblacionales. Varios ejemplos de ello son el polígono de Vara de Quart, la Universidad Politécnica de Valencia o los diversos centros comerciales (Gran Turia, El Saler, Aqua o Arena) etc.
De manera similar, el puerto ejerce como polo de uso terciario sin dotar de otros usos de gran relevancia al espacio, como el residencial.
Por tanto no se potencia del todo la diversidad de usos que el puerto podría acoger, donde habría que procurar que el barrio fuera de toda la ciudad y evitar que fuera solo de los trabajadores o los pocos habitantes del mismo.

3.4 Mala terminación del puerto respecto al mar

Cabe hacer referencia a la morfología del puerto. Como se ha explicado anteriormente, la creación del mismo es totalmente artificial, partiendo de una playa sin calado y sin abrigo de ninguna especie. Mediante sucesivas obras y ampliaciones se ha conseguido vencer terreno al mar, a la vez que se ha ido desplazando y dilatando la frontera entre la ciudad y éste. La violencia del mismo ha obligado a crear amplios rompeolas que protegen las embarcaciones y los edificios próximos. Esta constante lucha frente a las inclemencias de la naturaleza a dado lugar a un puerto que se abre a sur favorecido por la afabilidad de sus mareas y vientos.
Estos rompeolas adoptan formas que cierran la ciudad al agua. Las formas de las dársenas, más allá de proteger, alejan la visión del mar a la ciudad. Las formas se retuercen y giran como si de un artrópodo se tratara, lo cual dificulta las maniobras de intervención. Es necesario, por tanto, encontrar una forma de protegerse del mar sin crear una barrera morfológica que dificulte las correlaciones buscadas.

Figura 81. Discontinuidad del paseo perimetral de la Marina

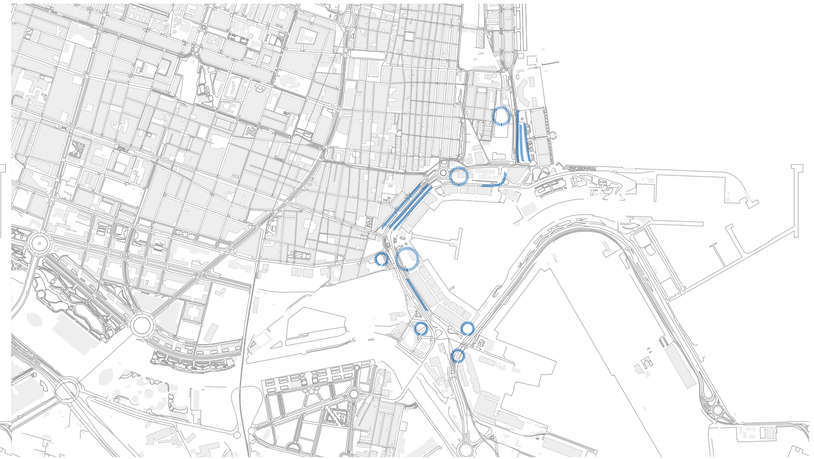


Figura 82. Estacionamientos mal situados en la Marina

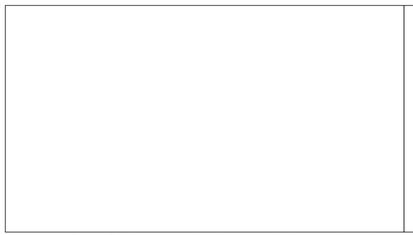


Figura 83. Discontinuidad de recorrido. Impacto de las bases

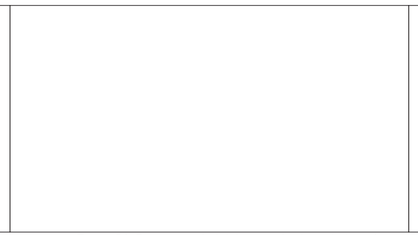


Figura 84. Discontinuidad del recorrido. Actividades náuticas

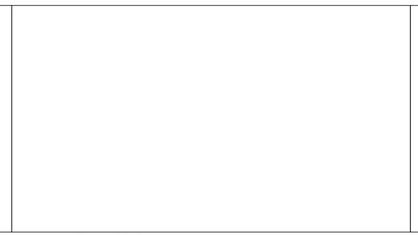


Figura 85. Discontinuidad de recorrido. Impacto de las bases

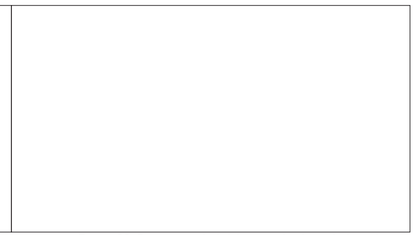


Figura 86. Discontinuidad del recorrido. Actividades náuticas

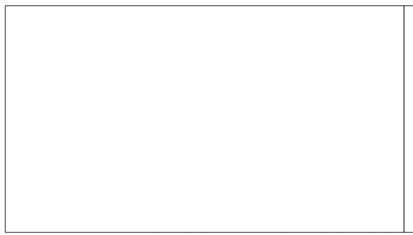


Figura 87. Discontinuidad del recorrido. Estacionamientos

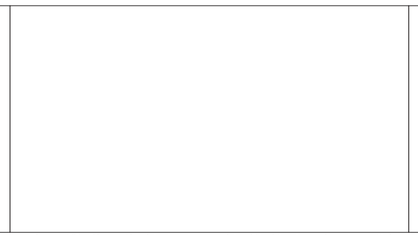


Figura 88. Discontinuidad del recorrido. Obstáculos visuales y físicos

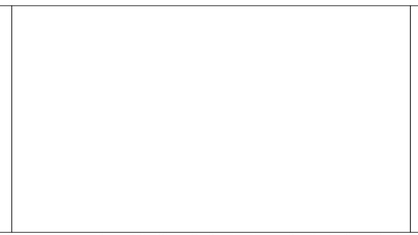


Figura 89. Discontinuidad del recorrido. Estacionamientos

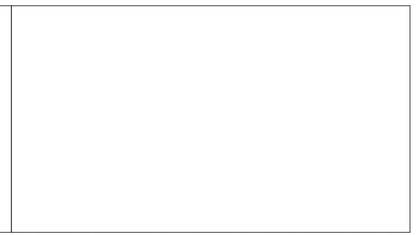


Figura 90. Discontinuidad del recorrido. Obstáculos visuales y físicos

3.5 Discontinuidad e incomodidad del paseo perimetral de la Marina

Por último, el paseo junto al espejo de agua se ha visto imposibilitado por elementos de diferente índole. La marina está formada por un paisaje interior fragmentado y con falta de legibilidad de conjunto.

El primer impedimento son los edificios que ejercen de barrera, imposibilitando las circulación debido a su gran tamaño tanto en planta como en altura, que aturden al transeúnte. Un caso acusado es el de las bases de la America's Cup, grandes volúmenes opacos situados en ocasiones por delante de edificios históricos los cuales gozan de una mayor permeabilidad. Esta concatenación de volúmenes rompe el espacio de manera transversal haciendo inaccesible la llegada al mar.

Por otro lado, algunos de los usos desarrollados en el puerto, como las actividades náuticas, necesitan de unas extensiones ligadas al agua para poder desarrollar las tareas de acceso, utilización, reparación o mantenimiento oportunas. Hay varias situaciones en las que el viandante ha de separarse del agua para continuar paseando por el recorrido, ya que existen unas vallas que delimitan el espacio de actuación de estas actividades náuticas.
Así mismo, algunas de las antiguas bases de la America's Cup con usos dispares pero ajenos al mundo naval también han invadido los espacios anexos imposibilitando de igual forma la circulación continuo junto al espejo de agua.

En cuanto a la circulación exterior junto a los viales rodados, son numerosos los obstáculos que el viandante se encuentra dificultando en gran medida su tránsito.
Uno de los elementos que más se repite son los estacionamientos de vehículos, los cuales se distribuyen por todo el suelo de la Marina, en bolsas irregulares que invaden espacios potenciales para el disfrute del ciudadano.
Otro de los obstáculos que el viandante se encuentra son los elementos de iluminación, postes de señalización, papeleras, bolardos, vegetación etc dispersos de forma incierta.
Estos cuerpos dificultan la lectura visual del espacio, más allá de resultar un estorbo a la hora de moverse.

3.6_Falta de flexibilidad en las tipologías de vivienda existentes.

Extraído del análisis demográfico comparando los modos de agrupación de los habitantes del puerto y Valencia con las tipologías de vivienda existentes. Como ya se ha comentado, solo hay un tipo para mucha diversidad de individuos, de familias, de nacionalidades, de trabajos diferentes etc. El prototipo de vivienda del puerto, vivienda de unos 90m2 con 3 habitaciones situado en edificios que conforman una manzana cerrada, no se adapta a las necesidades de un gran número de habitantes que viven solos, en pareja o alejados de su lugar de trabajo, y que necesitan la flexibilidad y maleabilidad para poder adaptarse a los cambios durante su vida. La sociedad cambia a un ritmo muy rápido y el modo de vivir en la actualidad no permite adecuarse a esos cambios.

metamorfosis

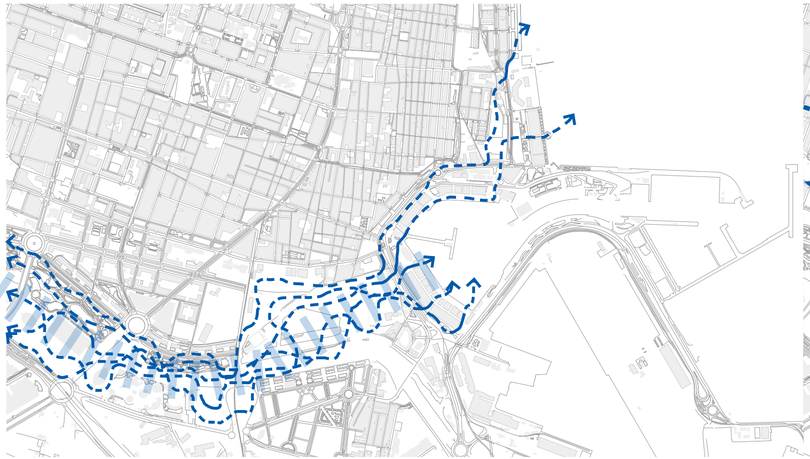


Figura 91. Terminación del Grao

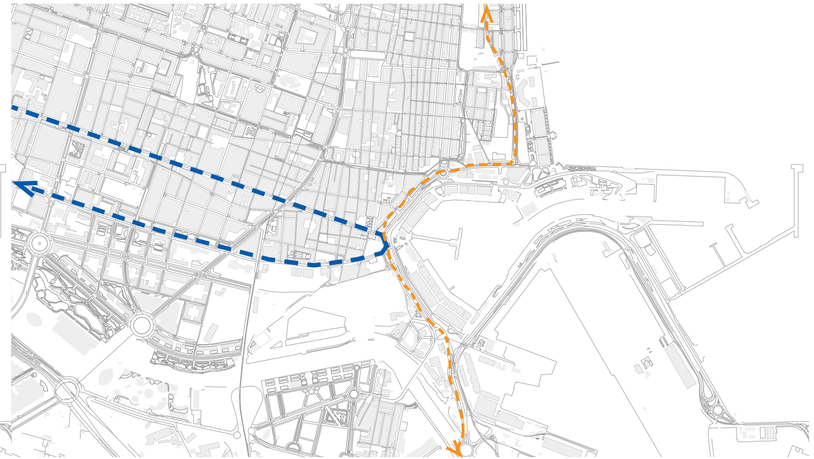


Figura 92. Limitación del tráfico

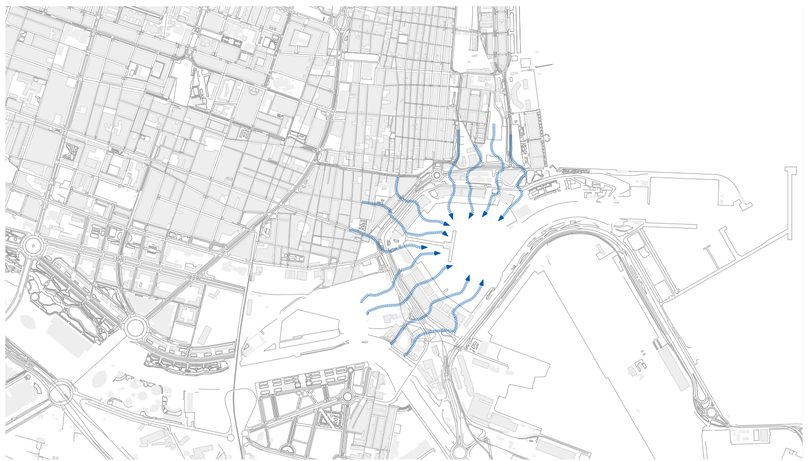


Figura 93. Permeabilidad de los edificios portuarios

4_ Soluciones

4.1_ Enlace entre ciudad y mar

4.1.1_Terminación del Grao

La conclusión del barrio del Grao es clave para enlazar el cauce del río, y por tanto la ciudad, al mar, y debe ser el primer objetivo al afrontar este proyecto. Son diversos los planes llevados a cabo por estudios de arquitectura de renombre, todos afrontando el barrio como una extensión verde del lecho dejando la máxima superficie para zonas públicas y limitando el uso residencial a torres de mediana y gran altura. Nuestra intervención ha de basarse en el desarrollo de tipologías densas, de forma que la densidad de la zona siga siendo alta pero sin crear barreras en cota cero que bloqueen la permeabilidad buscada. A los edificios se les deberán añadir equipamientos de diferente índole, de todos los tamaños, usos y formas necesarios para generar un espacio dinámico y vivo.
Una estrategia a usar debe ser el potenciar el espacio público mediante la creación de plazas, explanadas, paseos, caminos y recorridos que favorezcan el flujo desde el cauce del río hasta la Marina.

4.1.2_Limitación del tráfico

El análisis llevado a cabo deja claro el exceso de viales para tráfico rodado en la zona. Así mismo, cabe destacar el correcto aunque mejorable sistema de movilidad sostenible. La solución parte de la reducción del número de carriles mediante la distribución del tráfico a viales circundantes, realizando un circuito de acceso y salida entre la Avenida del Puerto y la Calle de Juan Verdeguer, gracias al cual no será necesario el acceso más allá excepto para ocasiones puntuales.
De esta forma se conseguirá el apaciguamiento del tráfico rodado en la fachada marítima. También será necesario mejorar las conexiones tanto por el norte como por el sur creando nuevos enlaces mediante la prolongación de avenidas ya existentes (Avda. de Francia, Avda. Blasco Ibañez etc) y futuras que mejoren el flujo de vehículos.
Además, ha de potenciarse el servicio de transporte público (desde buses hasta bicicletas) para la reducción de los desplazamientos en vehículos y el fomento de la energía verde mediante la instalación de cargadores eléctricos para los coches, los cuales pueden obtener la energía de los recursos eólicos de la zona. Por último, será necesario un aumento en el número de plazas de aparcamiento para dar cabida a nuevos usos y posibles ampliaciones.

4.1.3_Permeabilidad de los edificios del puerto

La morfología de los edificios tanto históricos (sobre todo los tinglados) como nuevos (sedes de America's Cup) causan un bloqueo visual, el cual se ve acentuado por la falta de usos de los mismos. Estos ocupan un área clave junto al espejo de agua, ya que son un hilo de unión de la ciudad y el mar. La solución se basa en el aumento de permeabilidad de los espacios limitando las barreras tanto visuales como físicas, es decir, la creación de un espacio único, diáfano.
Esto no significa que esta nueva extensión haya de ser del mismo uso, sino todo lo contrario. Tampoco quiere decir que no sea posible el levantamiento de nuevos edificios, espacios o extensiones destinados a aumentar o crear nuevos usos a la ciudad.
Se opta por eliminar la gran mayoría de edificios de la America's Cup dejando libre el espacio para el disfrute de la ciudad, liberando de esta forma los tinglados, devolviéndolos al mar. De esta forma la infiltración de vistas, recorridos, peatones, actividades etc será total.

Figura 94. Nuevos usos - Usos compartidos

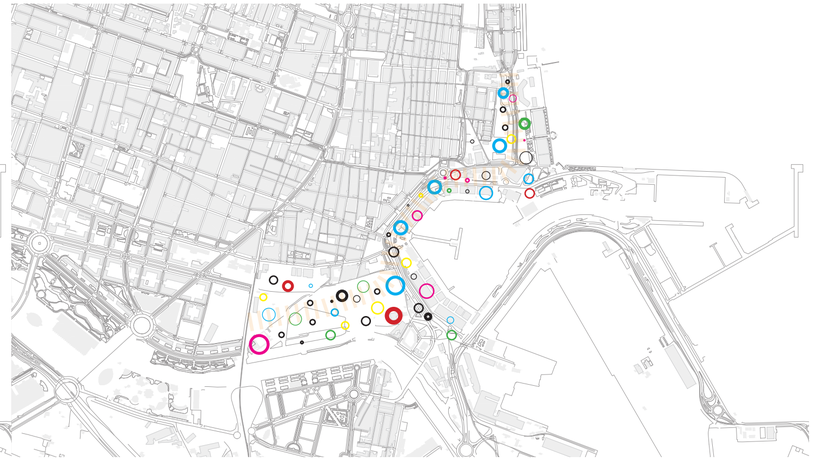


Figura 95. Diversidad de usos

Figura 96. Terminación del puerto con el mar

4.2_Nuevos usos/Usos compartidos

4.2.1_Rehabilitación de edificios

Existe un amplio número de edificios de distinta índole y tamaño, sobre todo edificios históricos como los Tinglados o el Antiguo Varadero Público, que requieren una rehabilitación para alojar nuevas actividades en su interior. Estos edificios cuentan con unas características concretas por lo que es necesario un exhaustivo estudio para preservar la forma lo máximo posible y hacer de estos lugares un centro en el skyline de la ciudad.
Los tinglados deberán mantener su identidad y memoria, por lo que se dejarán como espacios diáfanos permitiéndose la explotación del suelo pero mediante actividades que no generen huellas, que se puedan poner, quitar ampliar o modificar sin afectar al espacio ni a los edificios contenedores. Al ser espacios de dimensiones considerables, podrá y deberán relacionarse los distintos usos entre ellos, generando una trama ligada que vincule todo el paseo y que conecte esos espacios creados entre sí favoreciendo los usos compartidos.

4.2.2_Nuevos equipamientos

Sobre el espacio liberado al retirar el mar de asfalto se verterán nuevos equipamientos, usos, plazas, paseos, recorridos, lugares de sombra, zonas de juegos, bares, restaurantes, aseos públicos, zonas para exposiciones, zonas deportivas etc.

4.3_Diversidad de usos

Como ya se ha visto en el análisis, apenas existe variedad de usos en el área a intervenir. El uso terciario ocupa hasta ahora la práctica totalidad del espacio del puerto, por lo que cabe incluir nuevos usos como el residencial para que el barrio tome forma y se generen actividades al margen de la restauración o el ocio. Ante esto, cabe tener cuidado para no caer en el error de hacer un barrio para los residentes y no para el disfrute de toda la ciudad. Ante esto, son diversas las intervenciones posibles, todas de características diferentes pero complementarias. También es necesario fortalecer los usos ya existentes. La finalidad es dar carácter al puerto y convertirlo en un nuevo centro neurálgico de la ciudad.

4.4_Terminación del puerto con el mar

La unión entre tierra y agua, entre ciudad y mar, entre sólido y líquido. La terminación del puerto es objeto de cambios y mutaciones en su forma. Desde la modificación de las dársenas hasta su ampliación, todo ello protegiendo el puerto de las inclemencias del mar. También cabe estudiar la incorporación de uno o más hitos, tomando como idea la instauración de edificios torre, equipamientos etc, que generen interés y sean atractivos desde cualquier punto de la costa.
En primer lugar se eliminará el espigón en T central que rompía en pedazos el espejo de agua, para permitir la visión global del espacio. De esta forma el frente portuario será continuo y se podrá leer como uno solo. Los barcos de grandes dimensiones que antes atracaban en este muelle ahora lo harán en un espacio más apartado pero de iguales dimensiones. El espacio liberado en la cruceta donde se unían el muelle y la ciudad podrá sacar a relucir la escalera real situada junto al edificio del Reloj. Tendrá que evaluarse su estado y sus posibles reparaciones y rehabilitaciones.
Se realizarán pequeñas dársenas o muelles a modo de brazos de forma que la terminación de los recorridos se produzcan encima del espejo de agua. Las dársenas serán pequeñas grietas en el agua, espacios donde realizar actividades relacionadas con el agua y el puerto.
En ellas podrán atracar barcos si es necesario, reservándose el uso principal al ocio y entretenimiento del ciudadano.
Por último, se creará una nueva dársena, continuación de la situada al norte, con pequeños cortes e incisiones que permitan el juego del agua y generen actividades. El nuevo brazo se estirará más allá de la futura ampliación del puerto con el fin de conseguir situarse en primera línea, rebasando el espigón de hormigón. El horizonte volverá a ser rojo al amanecer.

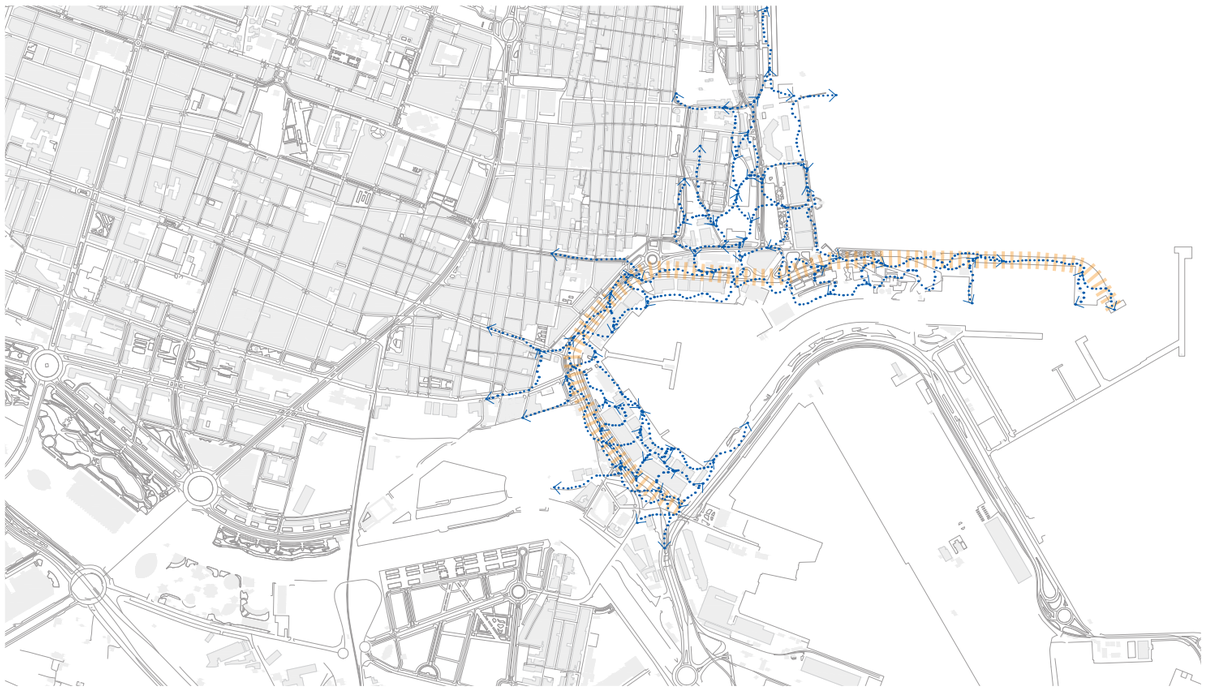


Figura 97. Continuidad en el paseo de la Marina

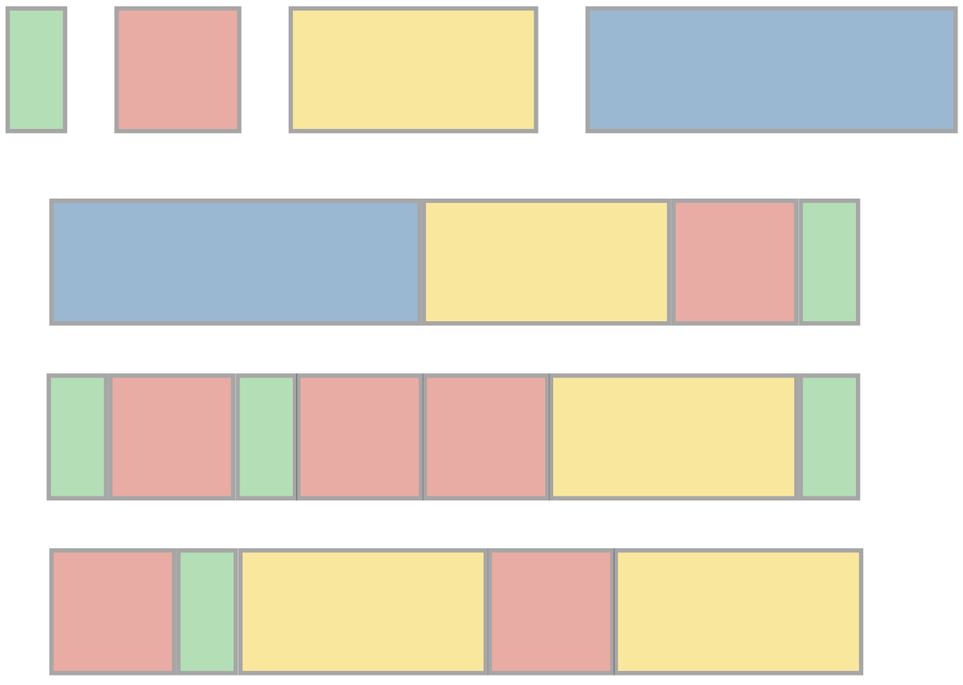


Figura 98. Flexibilidad en las tipologías de vivienda

4.5 Continuidad y unión del paseo perimetral de la Marina

El encadenamiento de la ciudad con la Marina ha de producirse por elementos que no generen barreras, sino que eliminen las actuales.
Quizás uno de los puntos clave en la intervención es la vertebración del espacio sin la generación de bloqueos. Esto se consigue mediante la eliminación de barreras físicas y visuales como los edificios de la America's Cup, pero también mediante pequeñas piezas que prolonguen las extensiones. Las piezas que creen el tejido han de ser livianas a la vista y no deben establecer impedimentos frente al libre desplazamiento de las personas.

Para ello se deberán eliminar obstáculos y barreras, trazar pasos donde sean necesarios, organizar zonas de descanso, distribuir el estacionamiento de vehículos y bicis, revisar las condiciones de iluminación, definir y mejorar los itinerarios a pie, en definitiva, corregir o eliminar barreras arquitectónicas para favorecer una llegada cómoda.

Los principales elementos conectores serán la vegetación , ya sea por masas arbóleas, por mantas vegetales o por filas de arbolado que conduzcan. El verde no solo es un tamiz frente a la luz y el calor, sino un organizador del espacio. La porosidad que aportan es imprescindible a la hora de conseguir espacios acogedores, lugares en los que apetezca parar y no solo ser de paso.

Otro ingrediente es el mobiliario. Se dispondrán bancos con formas que generan plazas y paseos, que establezcan relaciones entre edificios y equipamientos, que permitan crear ciudad. Los bancos serán ligeros y permitirán el reposo, el descanso, el respiro.

También será de importancia el pavimento, elemento agrupador de espacios, el cual se respetará desde el Grao hasta la playa. Solo con esa continuidad de pavimento se conseguirá una superficie infinita, un espacio firme continuo y abierto proyectado de fuera a adentro y viceversa.

Otros componenetes de importancia serán las luminarias, así como otros elementos del mobiliario urbano. Todos ellos marcarán la direccionalidad, el camino entre polos. La columna vertebral será fuerte y estará viva.

4.6_Flexibilidad en las tipologías de vivienda

En la actualidad solo hay una tipología para la diversidad de individuos, de familias, de nacionalidades y de trabajos diferentes. Es nuestra labor elaborar un modelo que sea flexible y que se acondicione a las necesidades de uno y de todos. Se decide proyectar en altura, respetando el entramado de la ciudad, potenciando itinerarios y ejes existentes y creando nuevos. En cota cero el espacio es uno. La ciudad se abre paso a través de él, y sobre éste se dejan caer los equipamientos que no pueden convivir con los menos flexibles edificios. El manto verde se ve interrumpido por plazas, explanadas, caminos, senderos, corredores etc. Sobre él se posan los bloques, de diferentes alturas y longitudes, pero de similar anchura.

No hay solo una tipología, al igual que tampoco hay un solo tipo de individuo. Los bloques lineales han de respetar la ventilación cruzada. Han de protegerse del sol del oeste, y abrirse al del este. Han de mezclar usos, tamaños, formas. En definitiva han de serlo todo y a la vez parecer no ser nada.

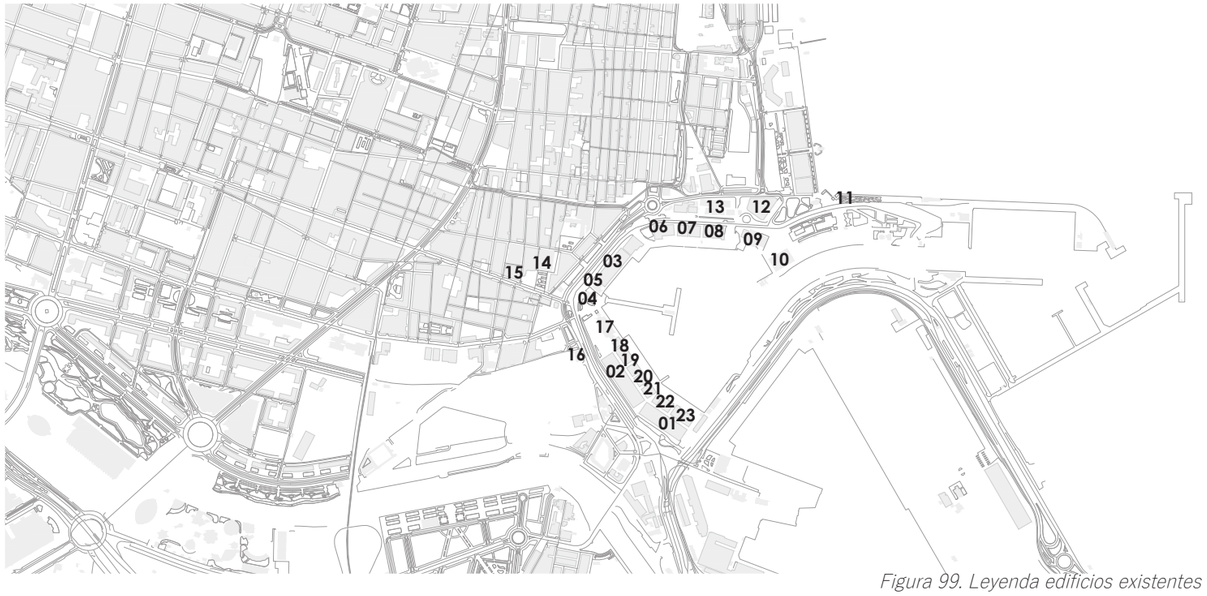
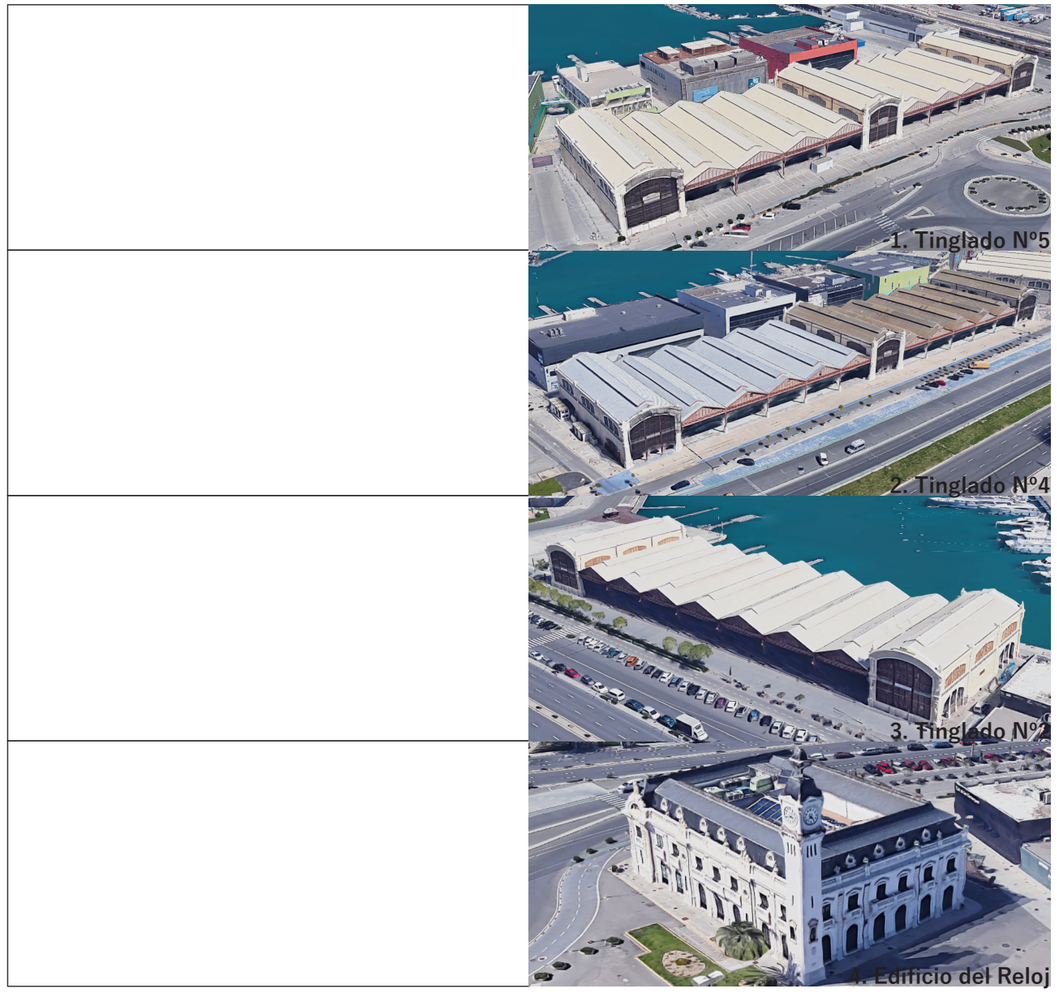


Figura 99. Leyenda edificios existentes



4.7_Edificios existentes

Entre los edificios de la zona de actuación se encuentran incluidos algunos BIC y BRL, lo cual denota la importancia de preservarlos y rehabilitarlos en su justa medida. Sus formas y tamaños son variados, pudiendo encontrar desde edificios de más de 150 metros de longitud como las atarazanas hasta edificios de nueva obra construidos hace menos de una década de apenas 10 metros de longitud como las sedes de los equipos de la America's Cup. A continucación se lleva a cabo la enumeración de todos los edificios que influyen en el área a intervenir, donde se desarrollan las características principales como su superficie, origen, arquitecto, año de construcción, uso etc.

1. Tinglado Nº5 (José María Fuster y Fausto Élio, 1914)
Dimensiones: 170x50m Superficie: 8.500m2
Uso actual: En desuso (futuro espacio de innovación)
Uso propuesto: Espacio diáfano de actividades. (Zona de comedor, instalaciones y actividades náuticas)

2. Tinglado Nº4 (José María Fuster y Fausto Élio, 1914)
Dimensiones: 195x50m Superficie: 9.750m2
Uso actual: En desuso (futuro espacio de innovación)
Uso propuesto: Deportivo (Escuela de patinaje, mountain bike, circuito de karting)

3. Tinglado Nº2 (José María Fuster y Fausto Élio, 1914)
Dimensiones: 135x40m
Superficie: 5.400m2
Uso actual: Espacio público diáfano
Uso propuesto: Museo de historia del Puerto de Valencia. Se propone la instalación de un museo que se enfoque en explicar la historia del puerto de Valencia, desde sus comienzos hasta la época reciente, prestando mayor énfasis en esta última parte mediante el montaje de embarcaciones participantes en las 32 y 33 ediciones de la America's Cup, así como la disposición de un monoplaza de F1 de la etapa entre 2008 y 2012. También se deberá prestar importancia a presentaciones audiovisuales y maquetas de gran tamaño que permitan la mejor compresión del espacio el cual estamos ocupando. La compartimentación de los espacios se llevará a cabo mediante telas cogidas del techo cerchado que permiten el paso de la luz y del viento, así como una mayor permeabilidad y flexibilidad en los espacios.
Así mismo, parte del espacio disponible, el situado más al sur del tinglado, será diáfano para la posibilidad de realizar conferencias, convenciones, conciertos... a cubierto. El museo deberá ser desmontable para poder ampliar o reducir el aforo en caso de necesidad.

Cabe resaltar que todas las actividades que se lleven a cabo en los 3 tinglados deberán garantizar la permeabilidad entre ambos lados de los mismos, con el fin de no producir barreras visuales o físicas. Por tanto, dichas actividades deberán tener un carácter temporal y flexible para dar lugar a usos cambiantes con el tiempo.

4. Edificio del reloj (Federico G. de Membrillera, 1916)
Dimensiones: 40x26m Superficie:1.040m2
Uso actual: Sede Autoridad Portuaria Valencia

metamorfosis

5. Tourist info Valencia (Jorge Bosch Abarca, 2005)
Dimensiones: 10x10+20x20+10x10m
Superficie: 596m2
Uso actual: Oficina de Turismo
Uso propuesto: Derribo

6. EDEM (ERRE Arquitectura, 2015)
Dimensiones: 40x75m
Superficie: 18.131m2
Uso actual: Escuela de empresarios

7. Lanzadera + Angels (ERRE Arquitectura, 2015)
Dimensiones: 40x80m Superficie: 18.131m2
Uso actual: Aceleradora de empresas + Consultoría

8. Antigua Sede Alinghi (2005)
Dimensiones: ≈35x65m
Superficie: 1.980m2
Uso actual: Espacio cultural “La Base”

9. Antiguo varadero público (Federico G. de Membrillera, 1916)
Dimensiones: 40x50m
Superficie: 446m2 (x3) + 975m2
Uso actual: En desuso
Uso propuesto: Oficinas

10. Veles e Vents (David Chipperfield y Fermín Vázquez, 2006)
Dimensiones: 50x70m
Superficie: 11.000m2
Uso actual: Espacio gastronómico de cultura + Eventos

metamorfosis

11. Marina Beach Club (Ranchal Arquitectos, 2014)
Dimensiones: ≈110x30m
Superficie: 3.500m2
Uso actual: Complejo de ocio + Discoteca

12. Docks (Demetrio Ribes, 1920)
Dimensiones:
Planta poligonal (60x40x100x90m)
Superficie: 6.000m2
Uso actual: Discoteca + Restaurante (futura dotación cultural)
Uso propuesto: Hotel + Restaurante + Espacio de cultura

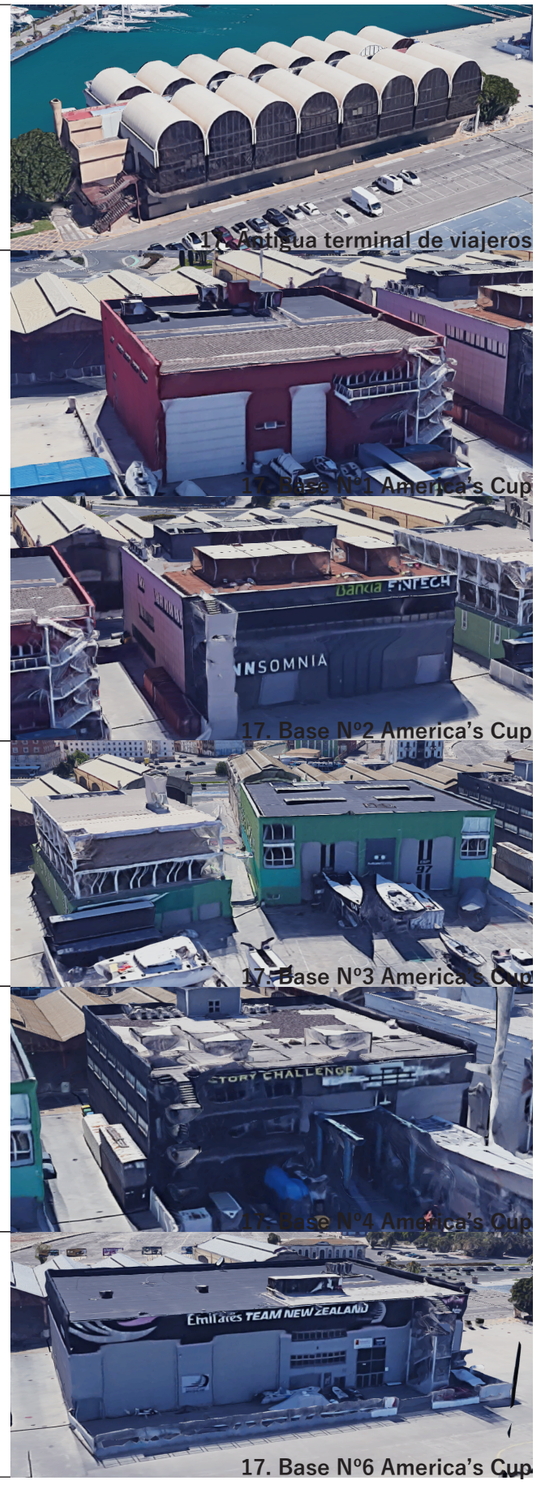
13. Administración de Aduanas e Impuestos especiales
Dimensiones: ≈185x40m
Superficie: 7.400m2
Uso actual: Oficina de la administración

14. Atarazanas (1391)
Dimensiones: 48x13,4m
Superficie: 643m2
Uso actual: Museo

15. Iglesia Santa María del Mar (1736)
Dimensiones: 44x20m
Superficie: 880m2
Uso actual: Iglesia del culto

16. Estación del Grao (James Beaty, 1865)
Dimensiones: 13x36m
Superficie: 470m2
Uso actual: En desuso
Uso propuesto: Lugar de meditación

metamorfosis



17. Antigua terminal de viajeros
Dimensiones: 70x32m
Superficie: 7.000m2
Uso actual: StartUps

18. Base Nº1 America's Cup (Mascalzone Latino)
Dimensiones: 38X40m
Superficie: 1.520m2
Uso actual: -
Uso propuesto: Derribo

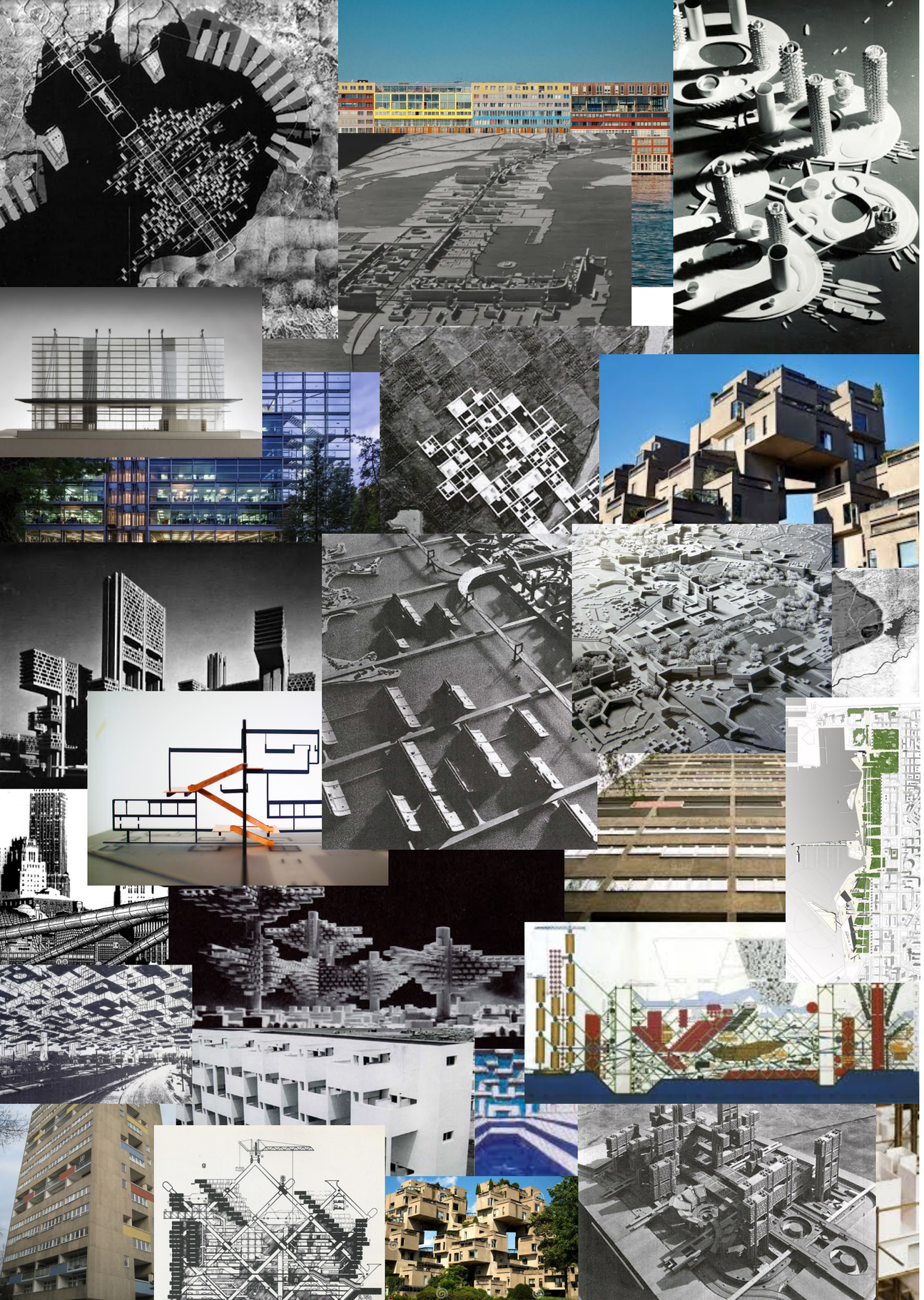
19. Base Nº2 America's Cup (Team Germany)
Dimensiones: 38x40m
Superficie: 1.520m2
Uso actual: Espacio emprendedor (Insomnia)
Uso propuesto: Derribo

20. Base Nº3 America's Cup (Desafío Español 2007)
Dimensiones: 38x40+38x20
Superficie: 2.280m2
Uso actual: -
Uso propuesto: Derribo

21. Base Nº4 America's Cup (Victory Challenge)
Dimensiones: 38x40m
Superficie:1.520m2
Uso actual: Reparación de barcos
Uso propuesto: Derribo

22. Base Nº5 America's Cup (Areva Challenge)
Dimensiones: 38x40m
Superficie: 1.520m2
Uso actual: Espacio emprendedor (Biohub VLC)
Uso propuesto: Derribo

23. Base Nº6 America's Cup (Team New Zealand)
Dimensiones: 60x40m
Superficie: 2.400m2
Uso actual: -
Uso propuesto: Derribo



4.8_Algunas referencias

Para la realización de la propuesta tanto urbanística como del edificio se lleva a cabo una investigación extensa, donde se toman diversas referencias entre las cuales se encuentran:

Metabolismo japonés
- Kenzo Tange (Tokyo Plan, 1960) (Plan Tsukiji, 1960)
- Kisho Kurokawa (Agricultural City, 1960)
- Arata Isozaki (City in the air, 1960)
- Kiyonori Kikutake (Floating City, 1958)

Team X
- Jacob Berend Bakema (Hansaviertel Building, 1960) (Osaka Pavilion, 1970) (Woningbouwplan Lekkumerend, 1962)
- George Candilis (Tolouse Le Mirail, 1969) (Nid d'abeille, 1953)

Jose Antonio Coderch (Edificio Girasol, 1966) (Viviendas Calle J.S. Bach, 1957)

Ricardo Bofill (Castillo de Kafka, 1968) (Ciudad en el espacio, 1970) (Walden 7, 1975) (Les arcades du Lac, 1982) (Instituto del mediterráneo, 1990)

Moshe Safdie (Habitat 67, 1967) (Sky Habitat, 2016)

Archigram
- Peter Cook (Plug-In City, 1964)
- Jhoana Mayer (Instant City, 1951)
- Ron Herron (Walking City, 1964)
- Yona Friedman (Ville Spatiale, 1958)

Le Corbusier (Inmuebles Villa, 1925) (Unite d'Habitation, 1947)

Mies Van Der Rohe (Lafayette Park, 1959) (Seagram Building, 1958)

Frei Otto (Estadio Olímpico Munich, 1972) (MultiHalle, 1975)

Konstantinos Doxiadis (Islamabad Plan, 1961)

MVRDV (Silodam, 1995) (EXPO99, 1999)

Nicholas Grimsaw (Eden Project, 2001)

Günther Domenig & Eilfried (Huth Stadt Ragnitz, 1963)

Pascal Hausermann (Museumotel,1965)

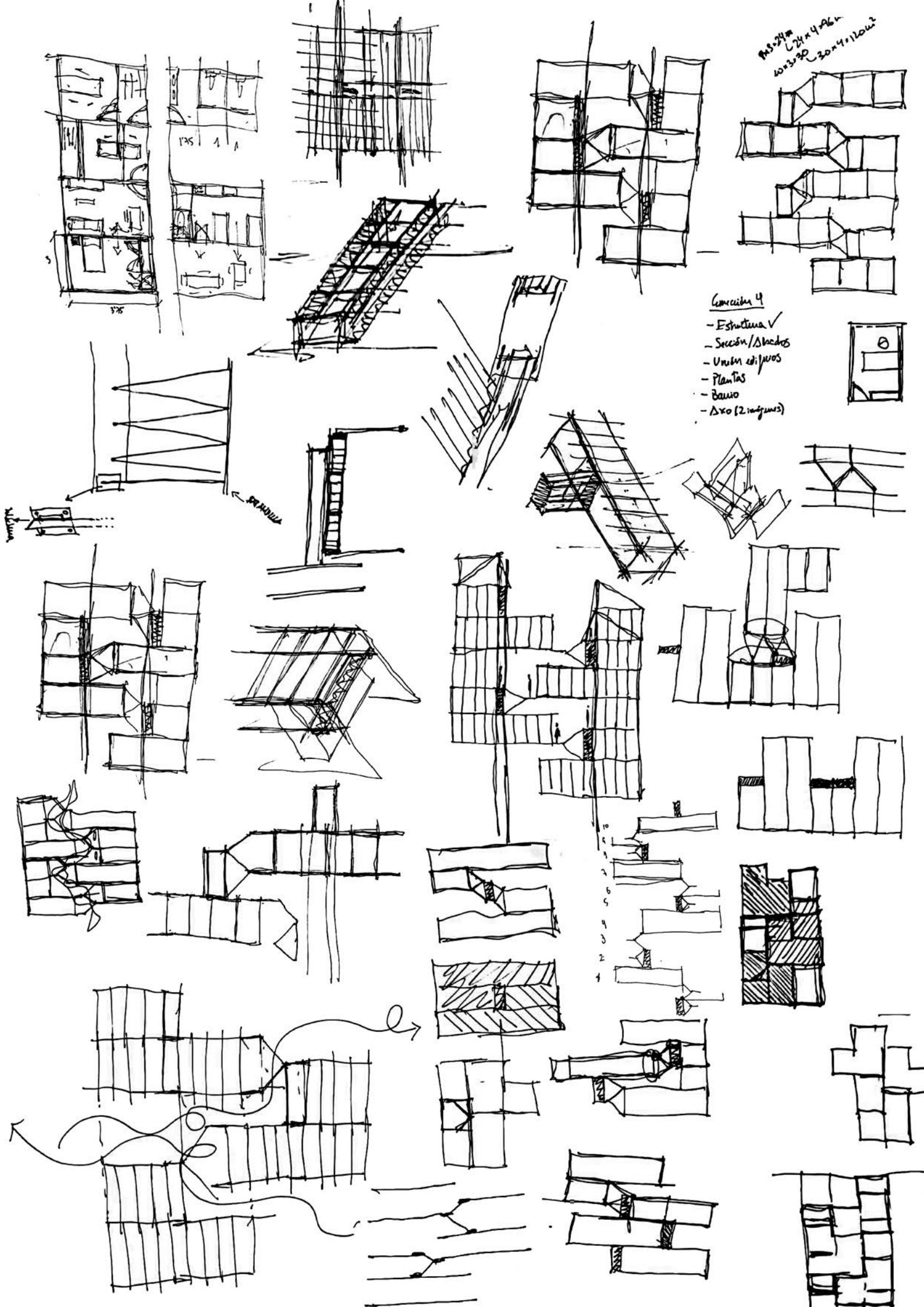
Jean Nouvel (Fondation Cartier, 1984)

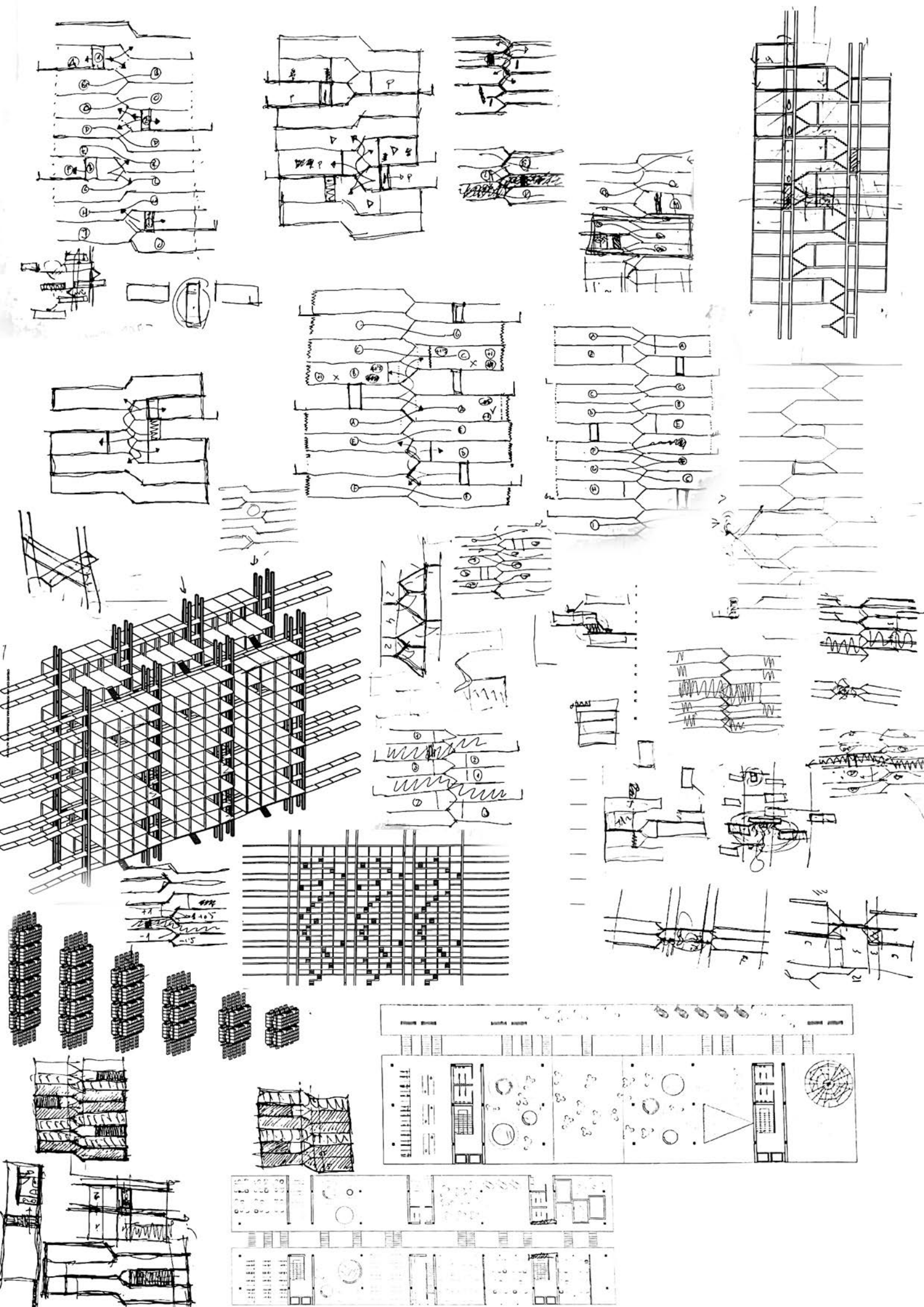
Tomás Llavador (La Spezia, 2007)

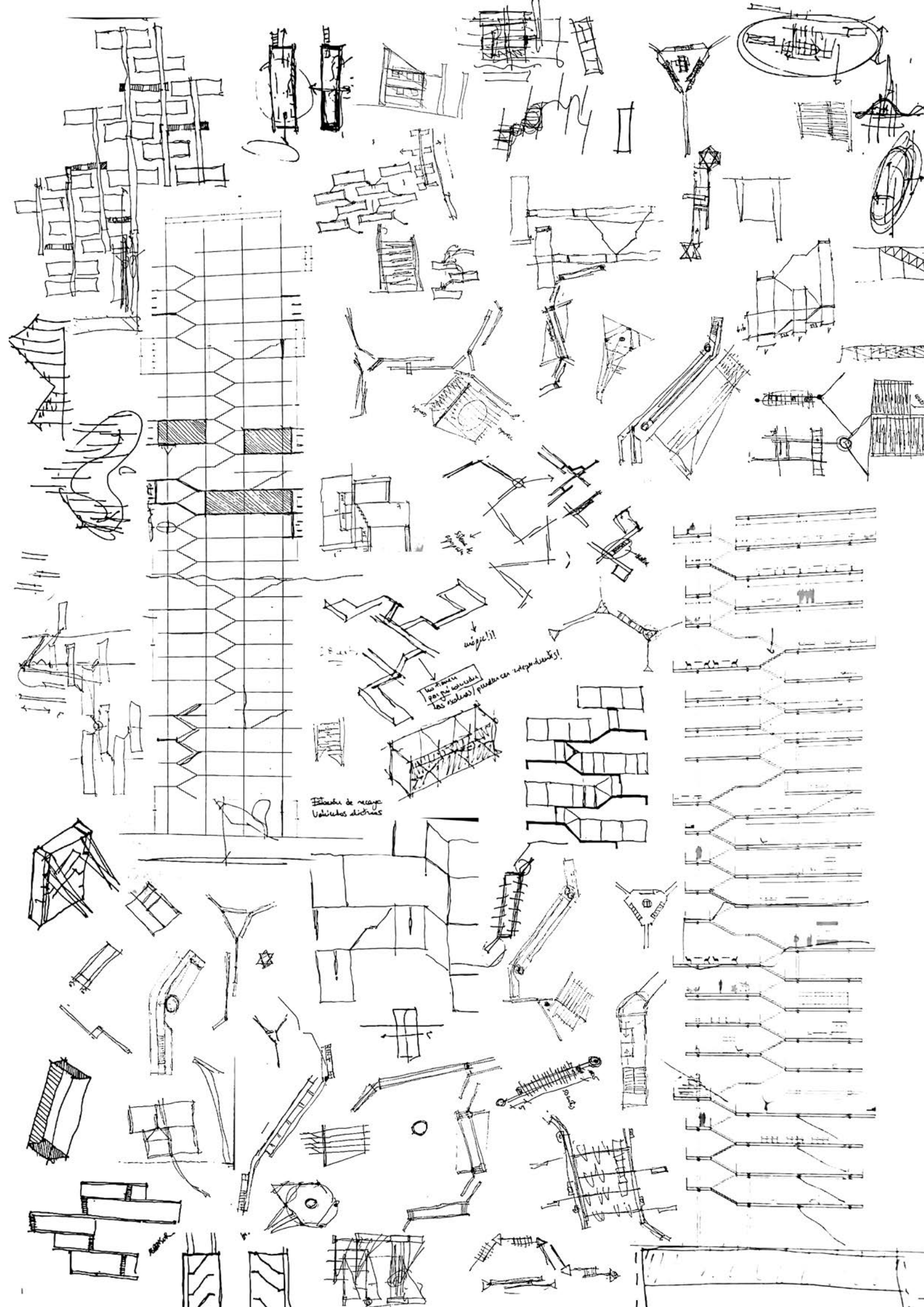
memoria **descriptiva**

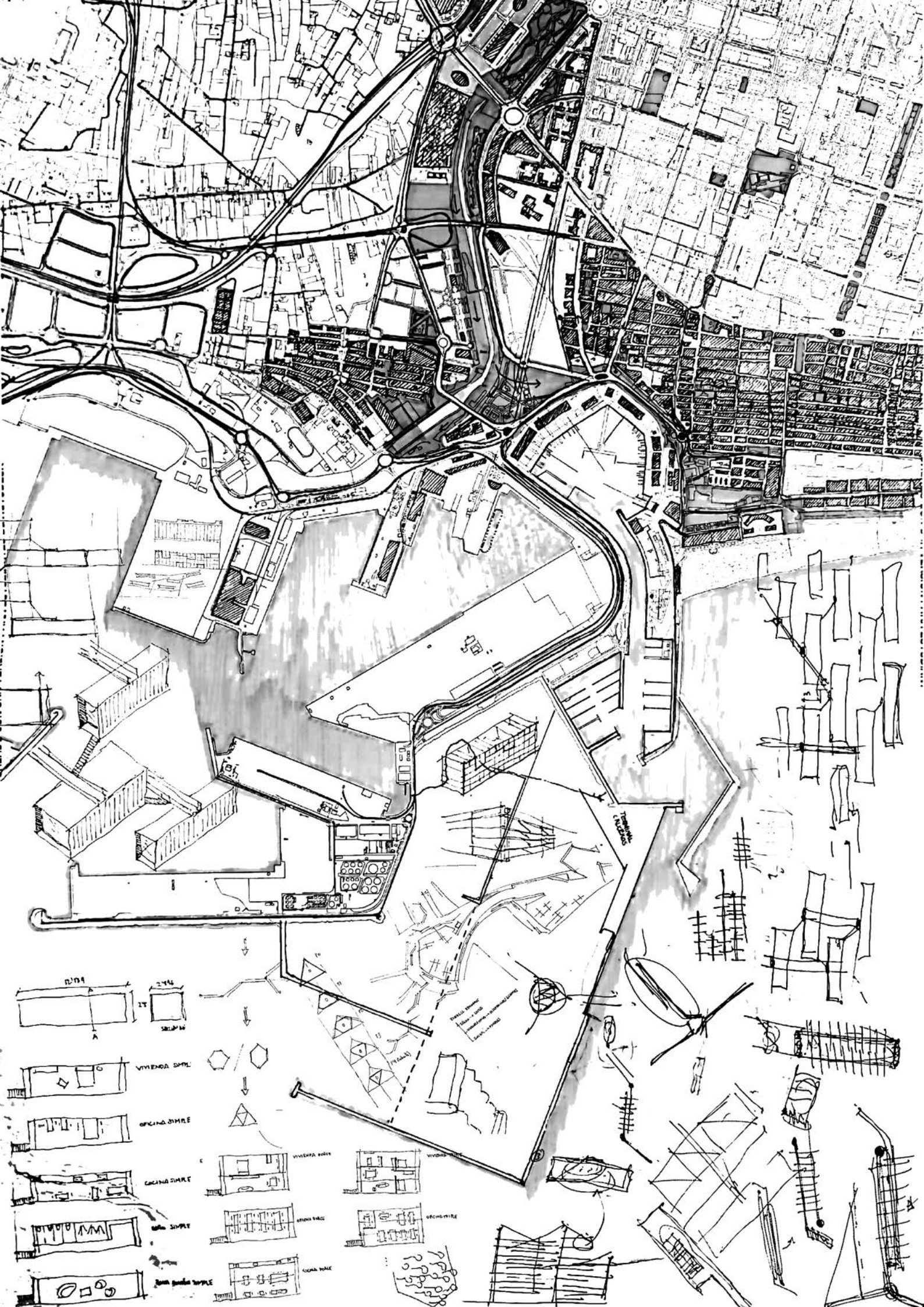
“Prefiero dibujar antes que hablar. Dibujar es más rápido y deja menos espacio a las mentiras.” Le Corbusier

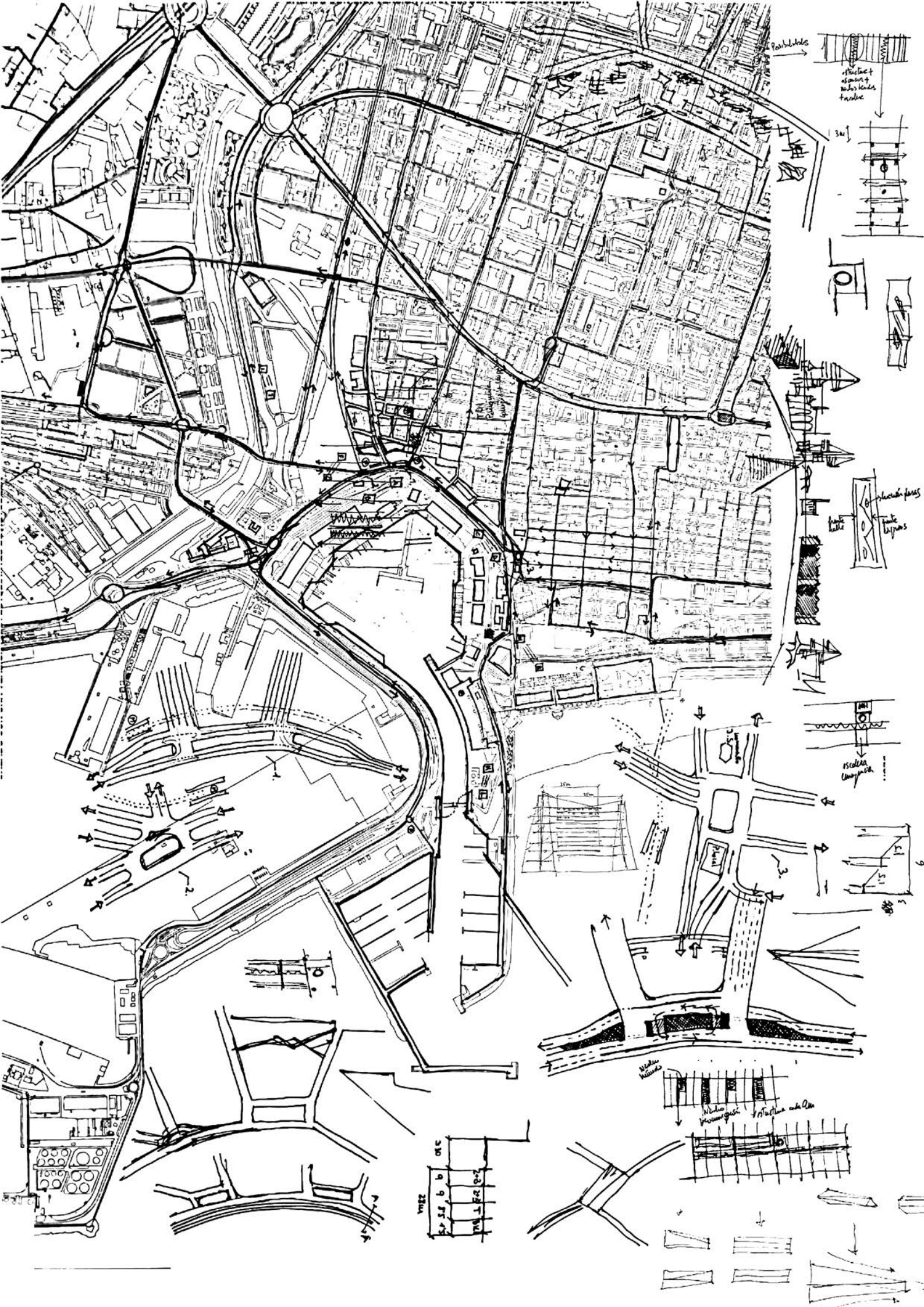
Pequeña muestra de un total de 34 metros de rollo de papel utilizado para el desarrollo de este proyecto.

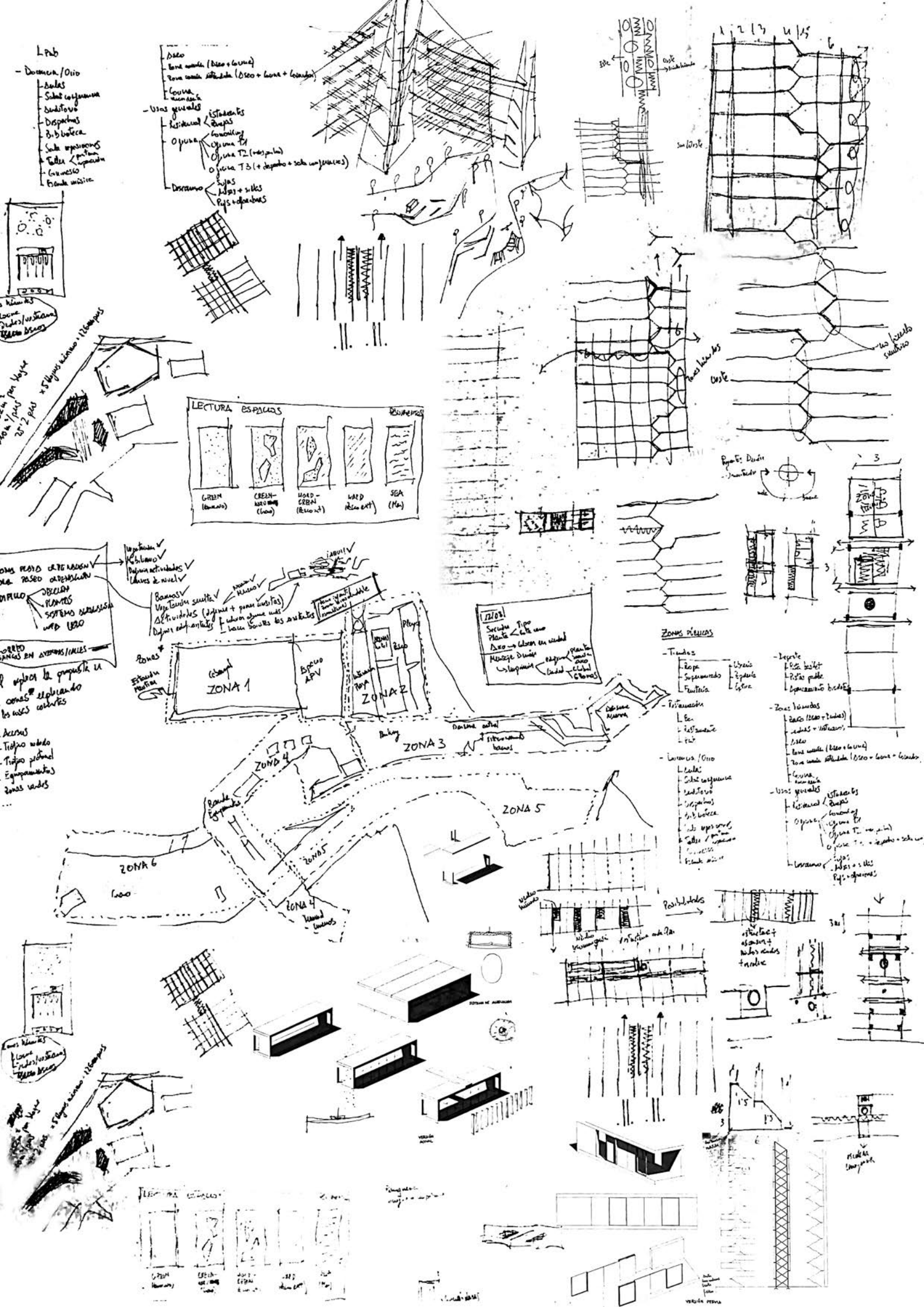

Corrección 4
- Estructura ✓
- Sección/Alzados
- Unión edificios
- Plantas
- Baño
- Axo (2 imágenes)

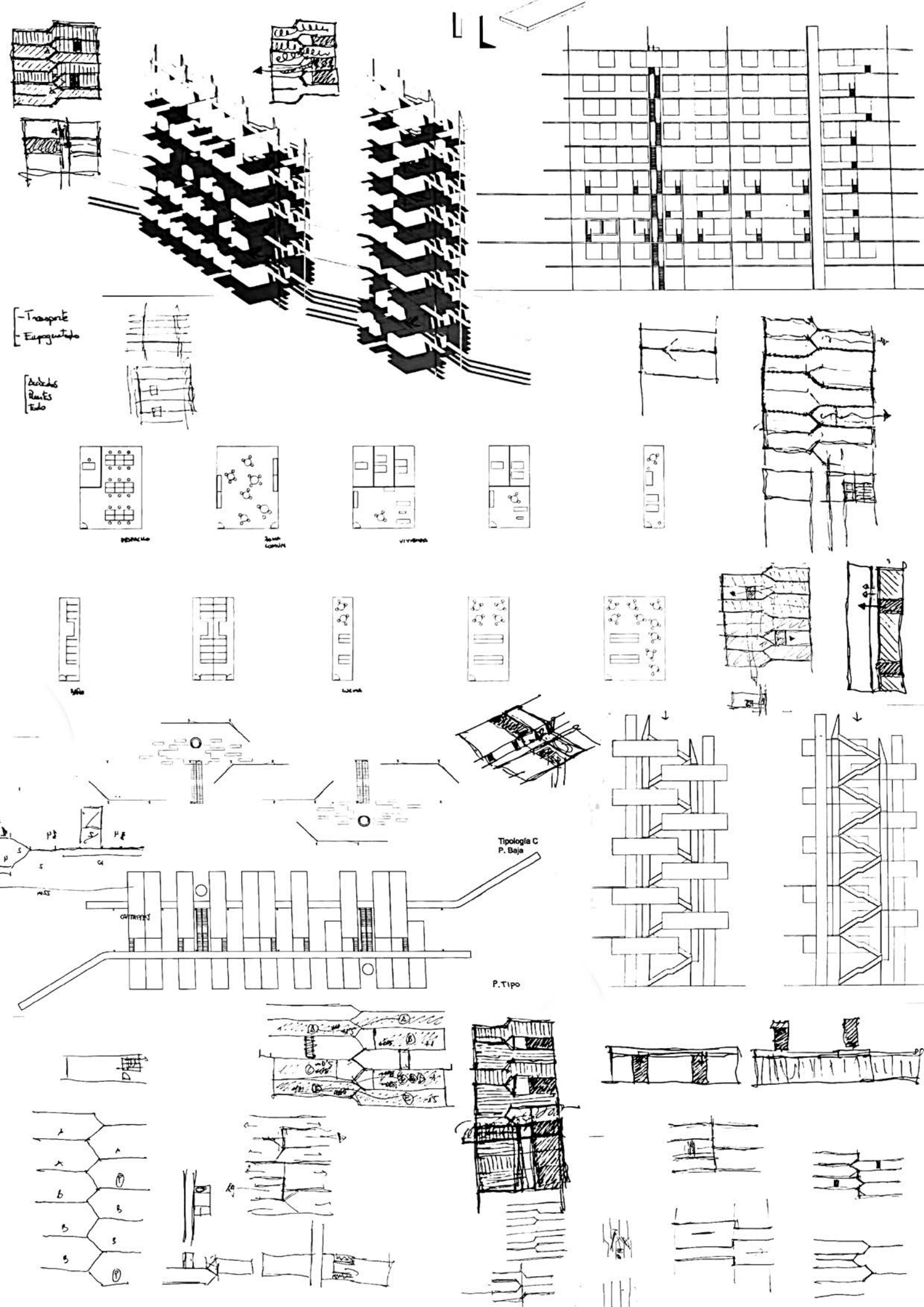




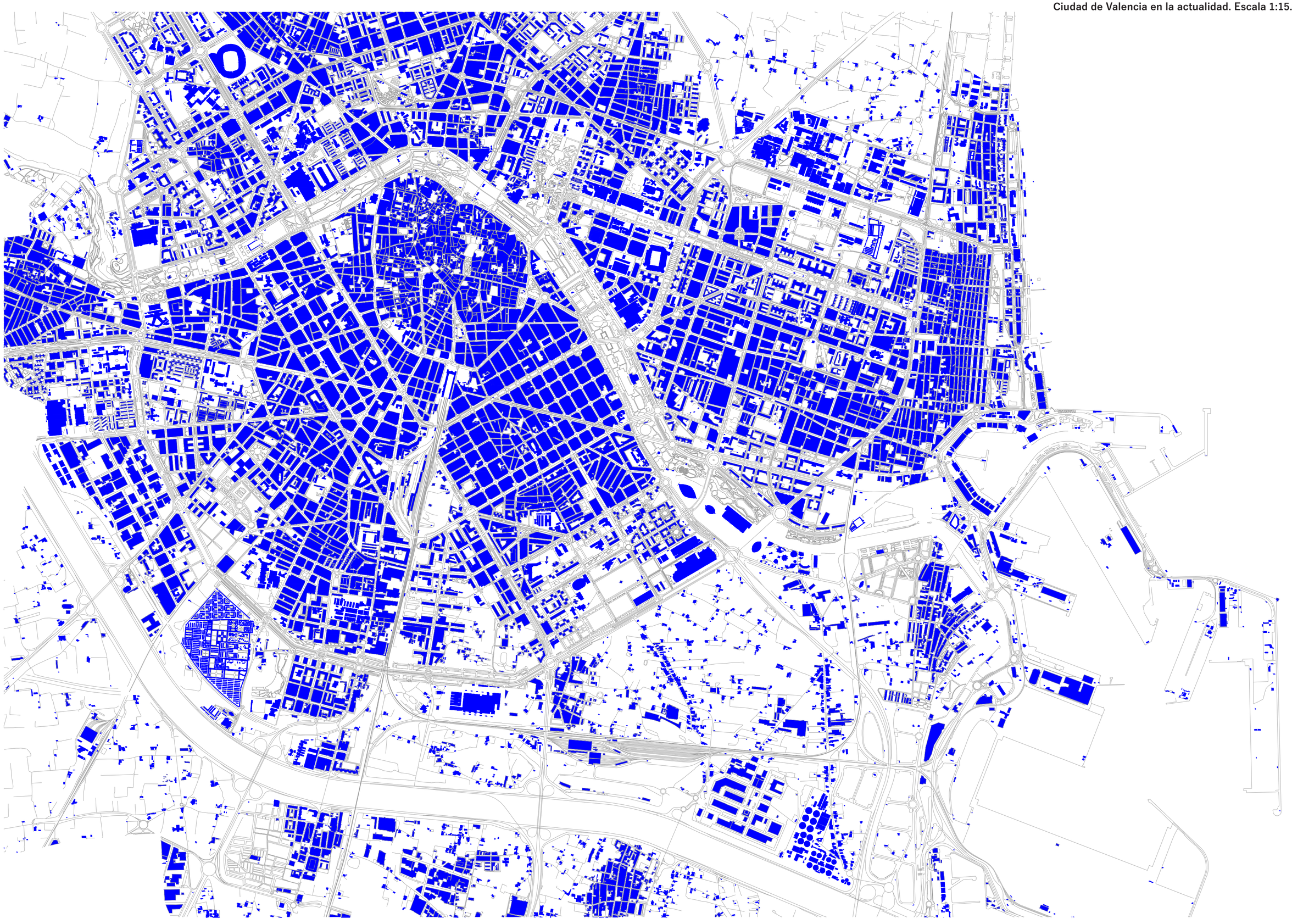

TERMINAL CAMIONES
VIVIENDA SIMPLE
OFICINA SIMPLE
COCINA SIMPLE



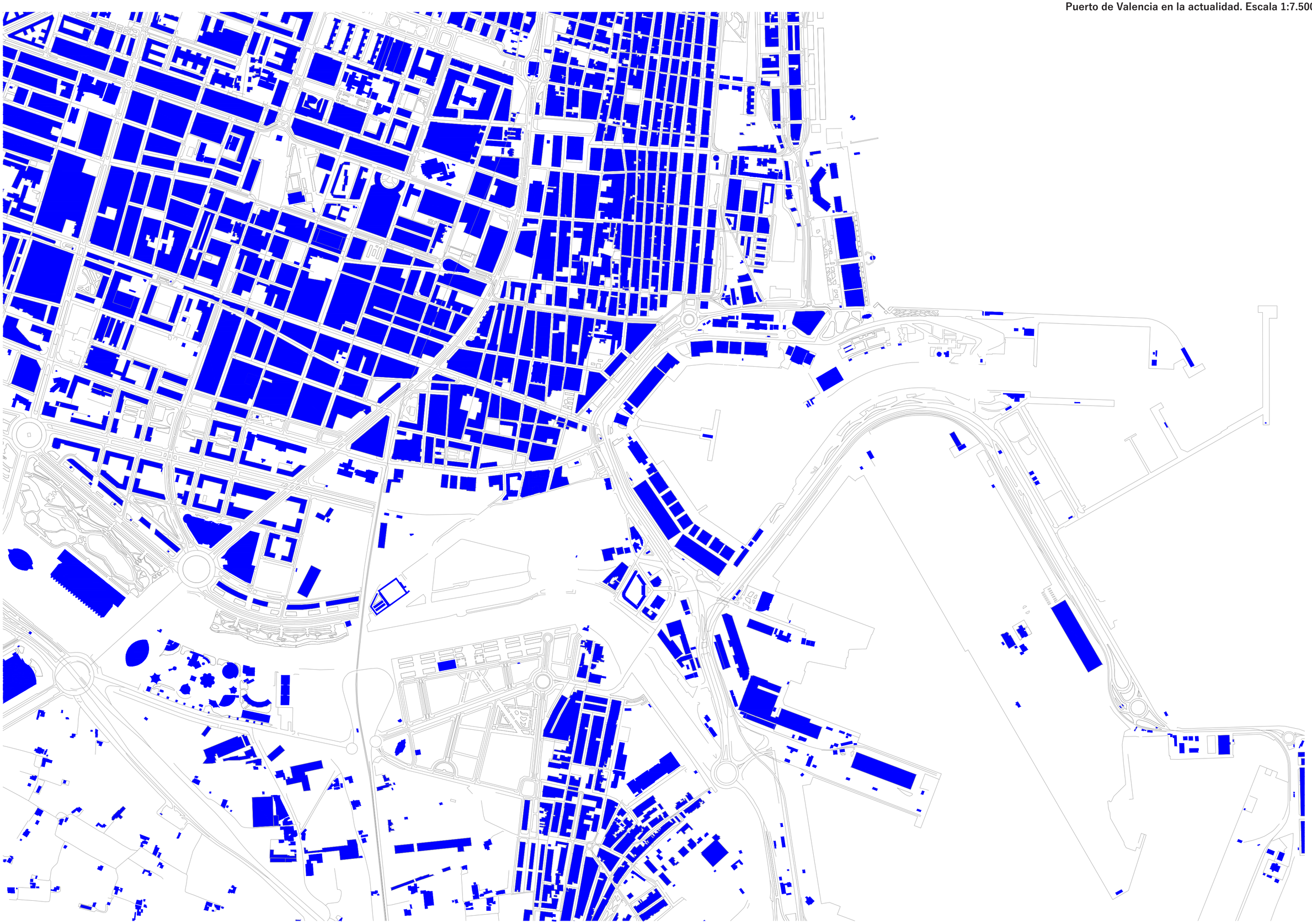

LECTURA ESPACIOS
GREEN
CREEN-GRID
HARD-GREEN
HARD
SEA
ZONA 1
ZONA 2
ZONA 3
ZONA 4
ZONA 5
ZONA 6
Zonas Públicas
Usos generales
Posibilidades


- Transporte
- Empaquetado
Tipología C
P. Baja
P. Tipo

Ciudad de Valencia en la actualidad. Escala 1:15.000

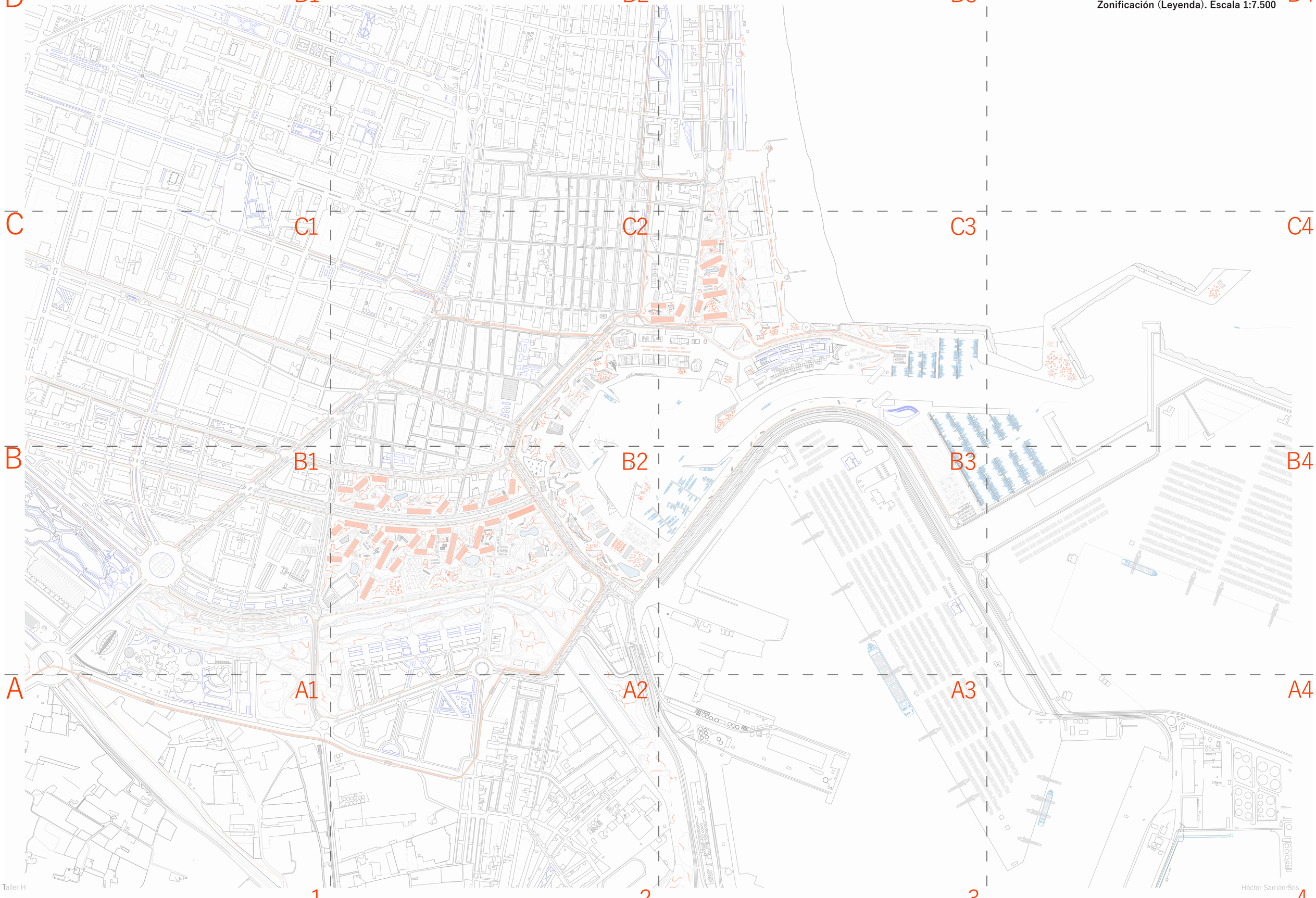


Puerto de Valencia en la actualidad. Escala 1:7.500



Intervención urbanística. Escala 1:7.500

Zonificación (Leyenda). Escala 1:7.500



B1

Intervención urbanística. Zona B1. Escala 1:2.000

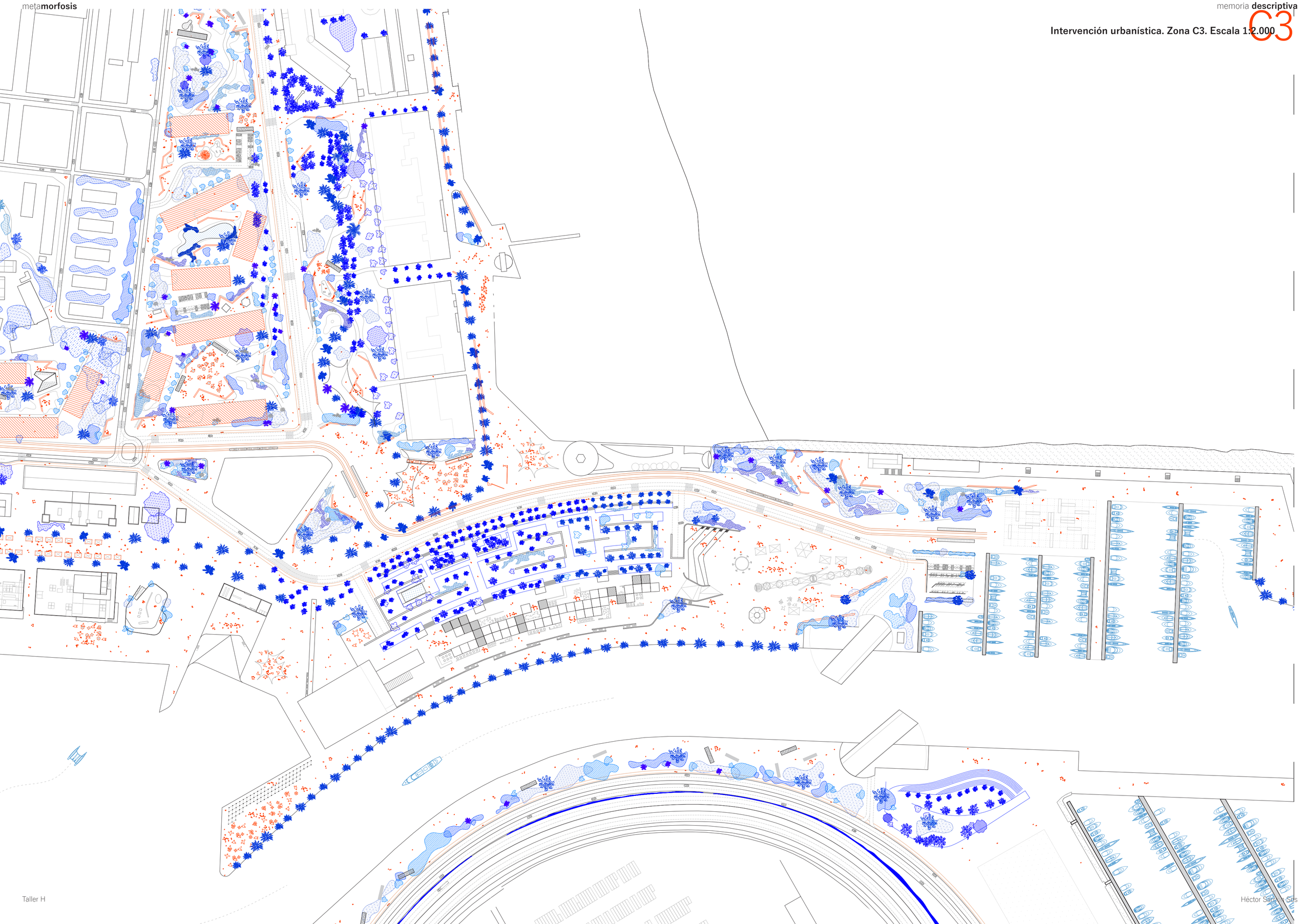
Intervención urbanística. Zona B2. Escala 1:2.000

B2

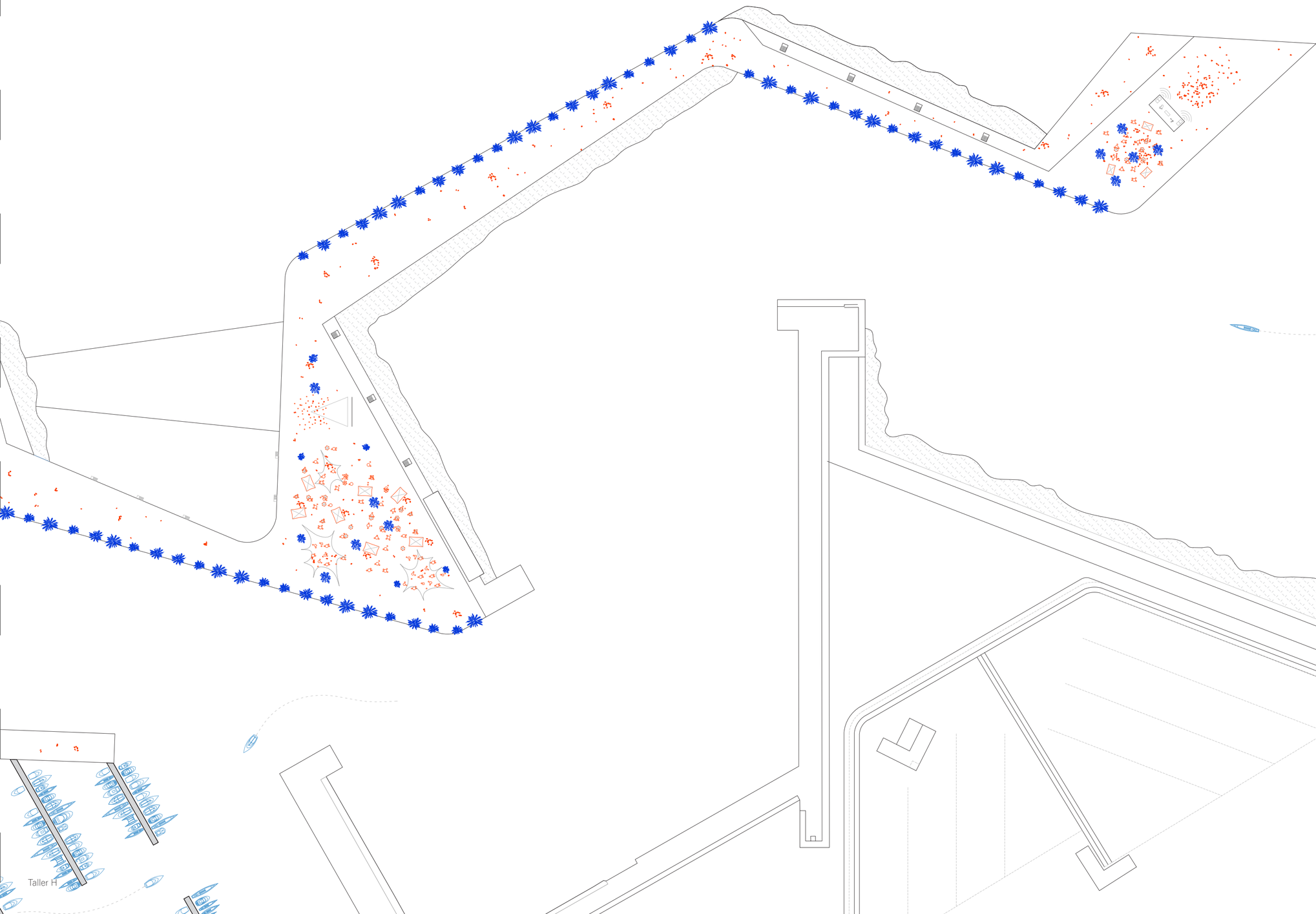
C2

Intervención urbanística. Zona C2. Escala 1:2.000

Intervención urbanística. Zona C3. Escala 1:2.000



Intervención urbanística. Zona C4. Escala 1:2.000

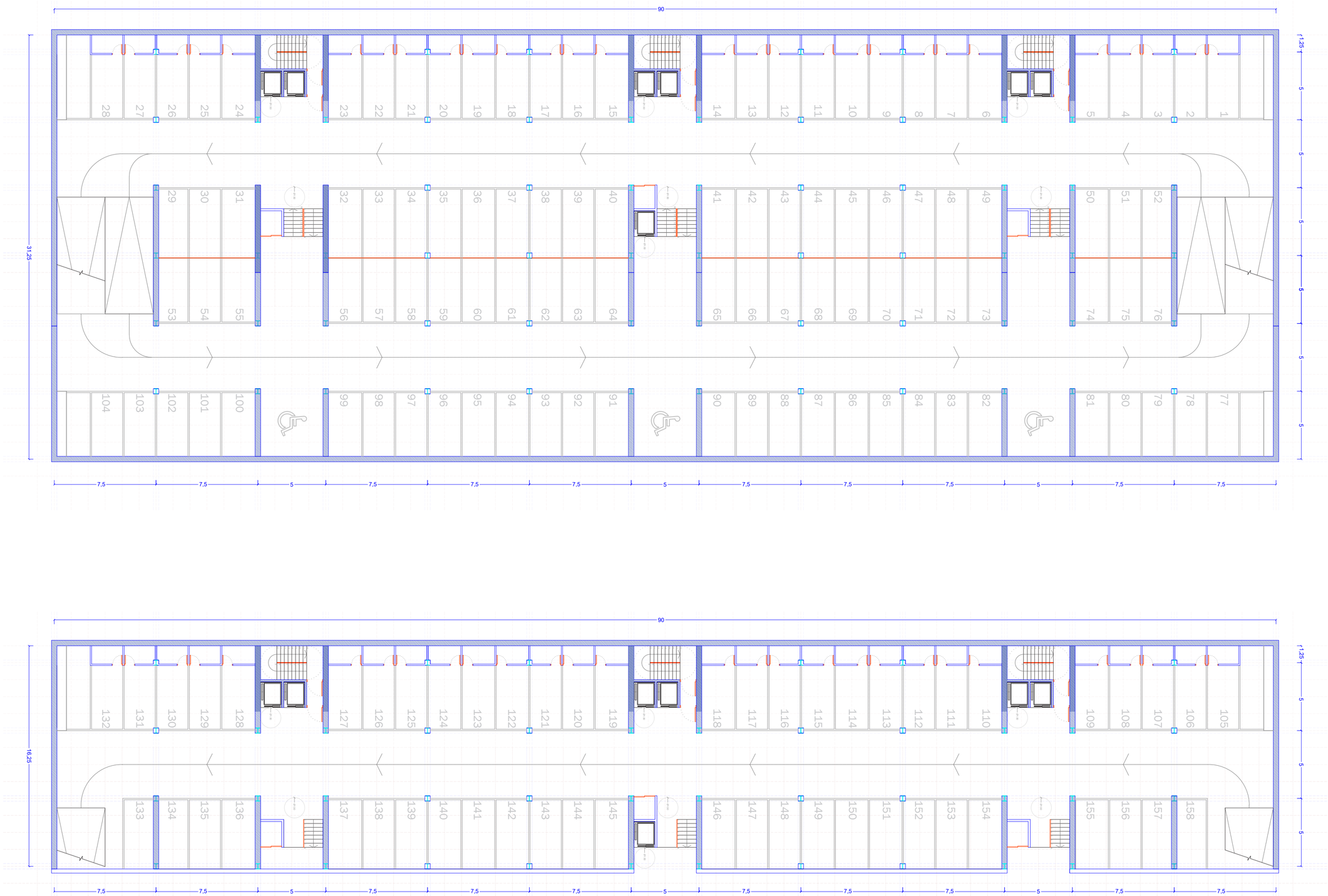


Zona de desarrollo Intervención urbanística. Escala 1:2.000

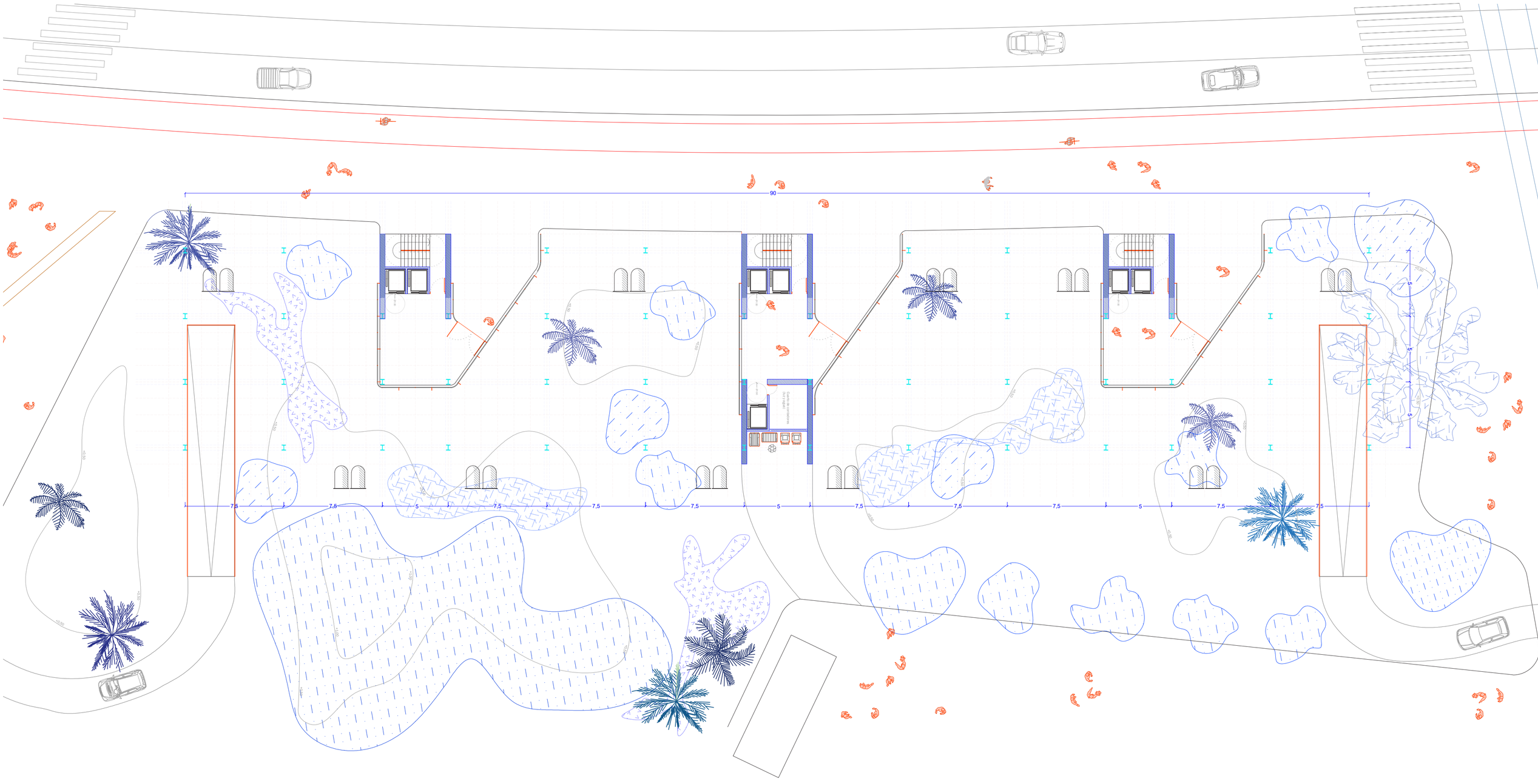
Ampliación Zona de desarrollo Intervención urbanística. Escala 1:500

Cota cero Ampliación Zona de desarrollo Intervención urbanística. Escala 1:500

Edificio desarrollado. Plantas de Sótano. P-1, P-1,5, P-2. Escala 1:200

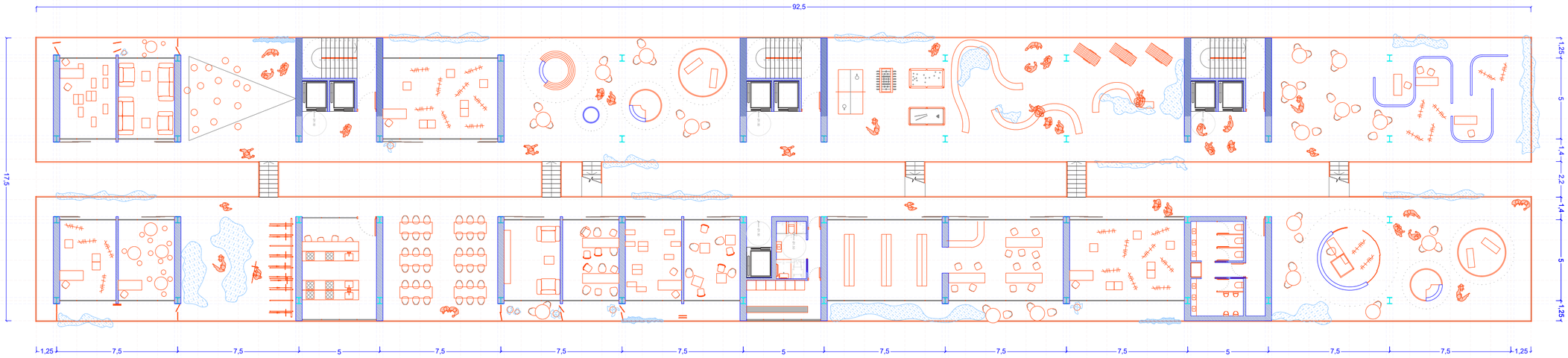


Edificio desarrollado. Planta de acceso. Escala 1:200

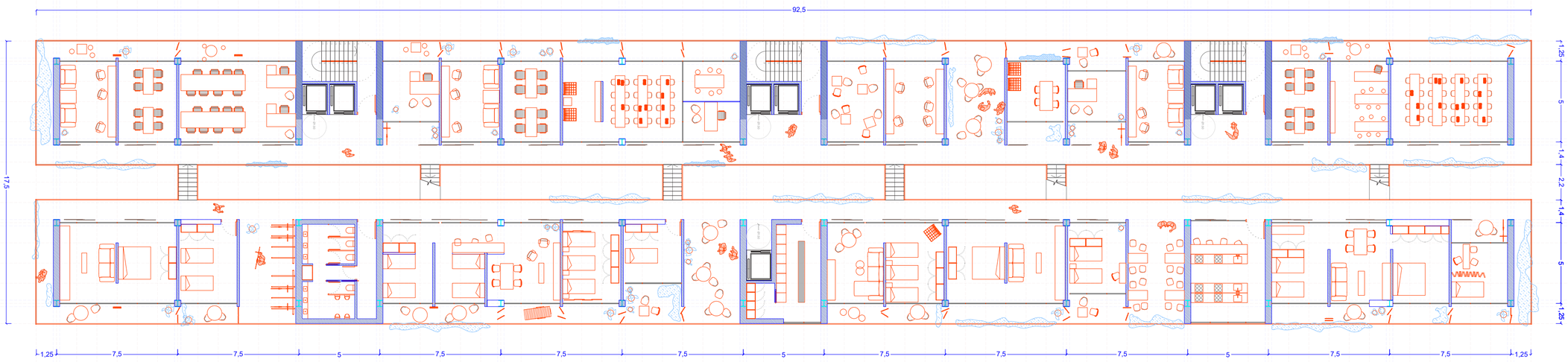


Edificio desarrollado. Plantas Tipo 1. Escala 1:200

Planta P5. Espacio comunitario/Ocio. Escala 1:200

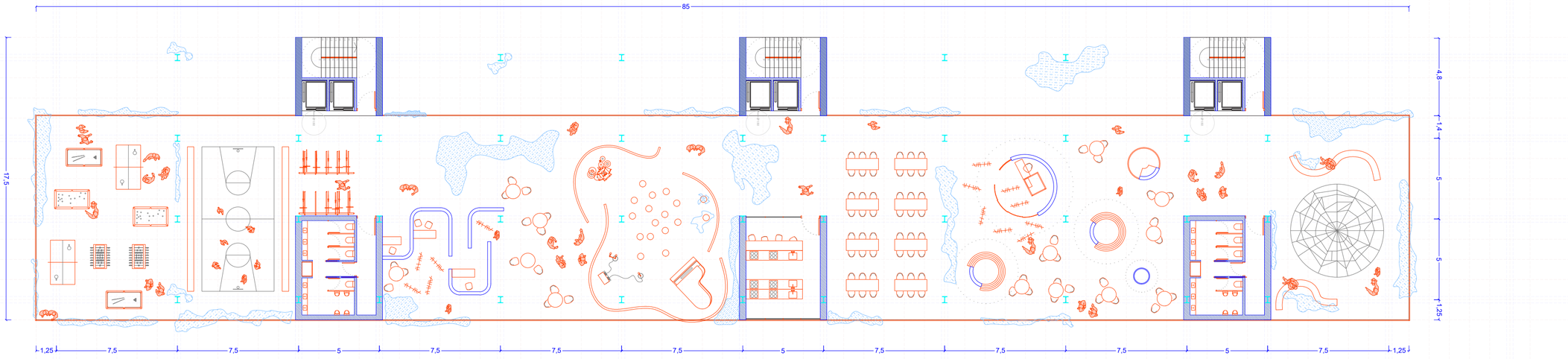


Planta P1, P2, P3 y P4. Residencial+Oficinas. Escala 1:200

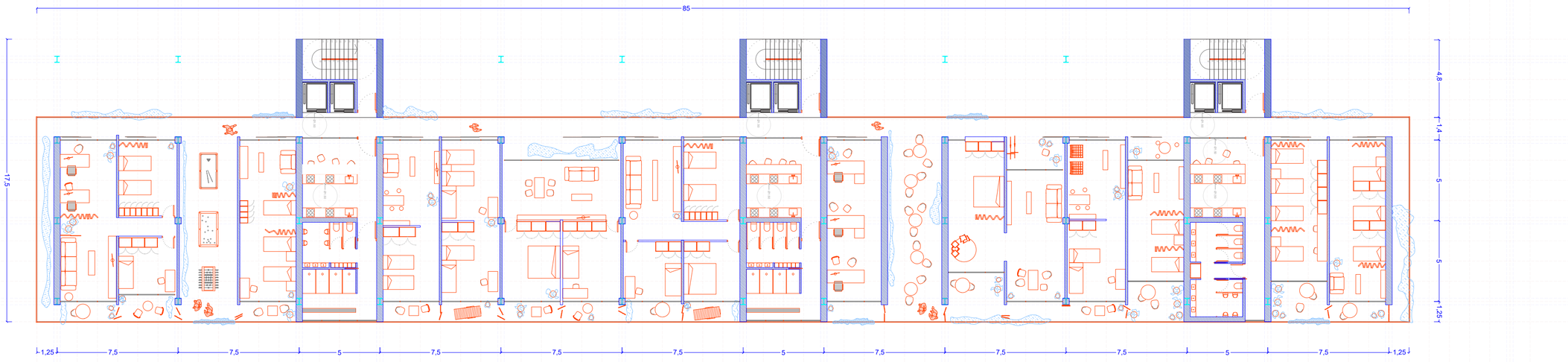


Edificio desarrollado. Plantas Tipo 2. Escala 1:200

Planta P10. Espacio comunitario/Ocio. Escala 1:200

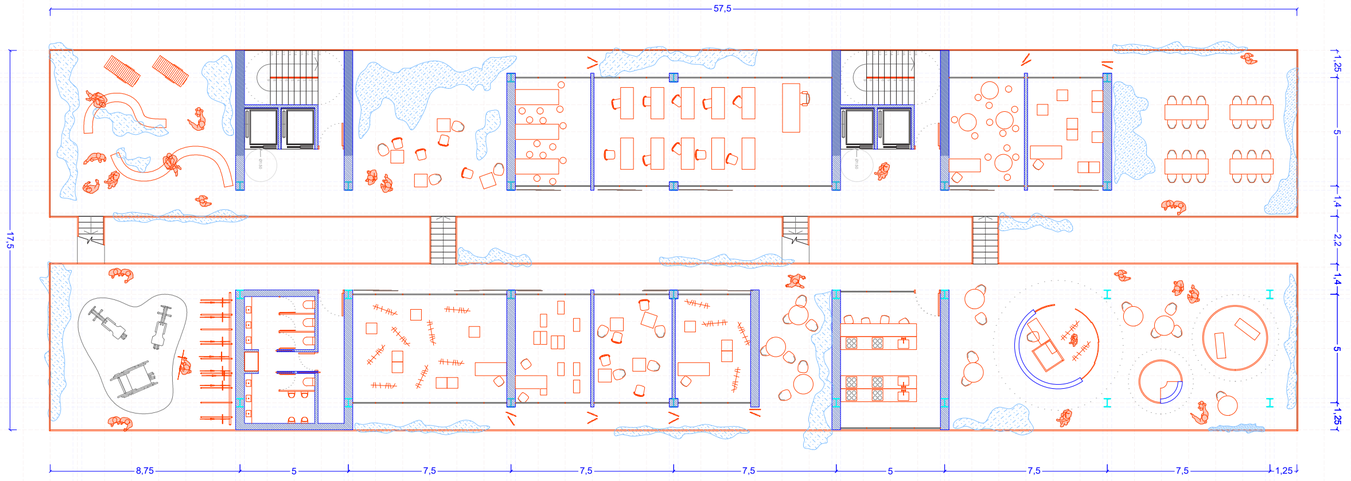


Planta P6, P7, P8 y P9. Residencial. Escala 1:200

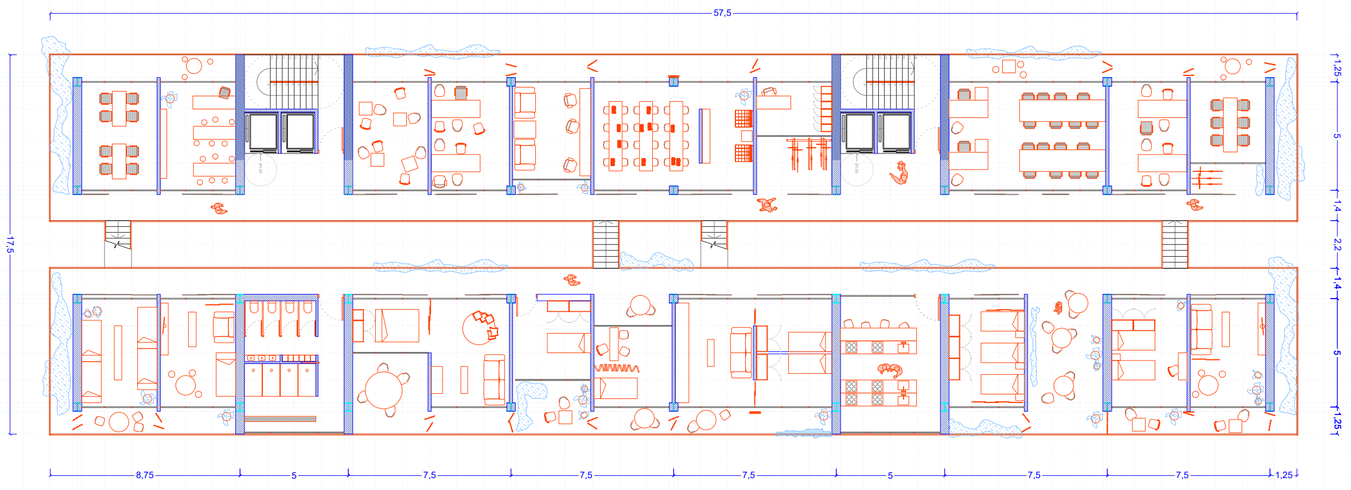


Edificio desarrollado. Plantas Tipo 1. Escala 1:200

Planta P15. Espacio comunitario/Ocio. Escala 1:200

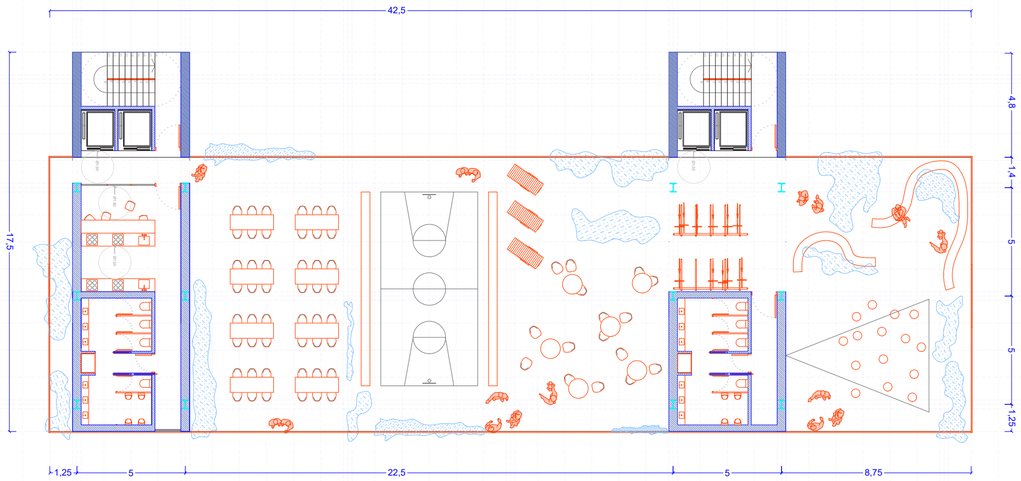


Planta P11, P12, P13 y P14. Residencial+Oficinas. Escala 1:200

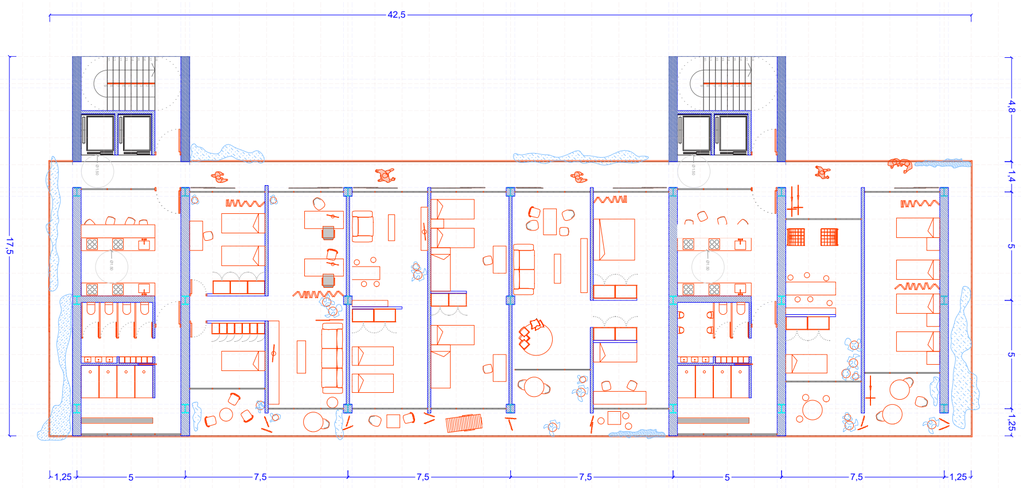


Edificio desarrollado. Plantas Tipo 2. Escala 1:200

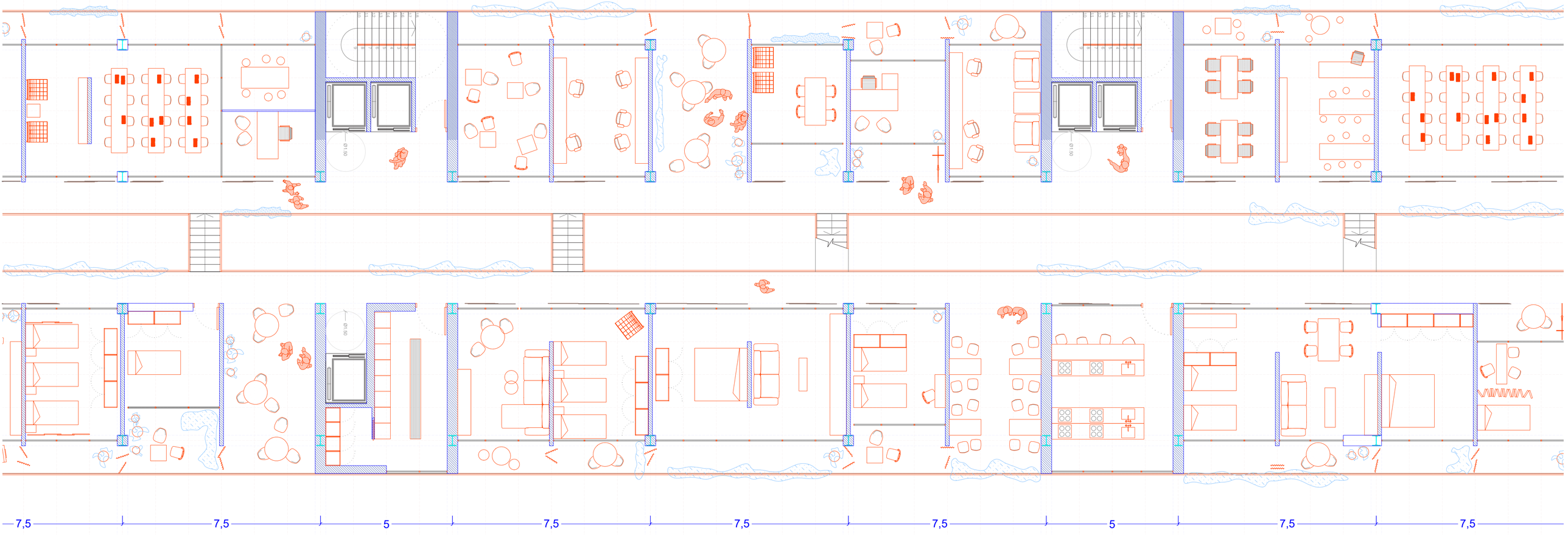
Planta P20. Espacio comunitario/Ocio. Escala 1:200



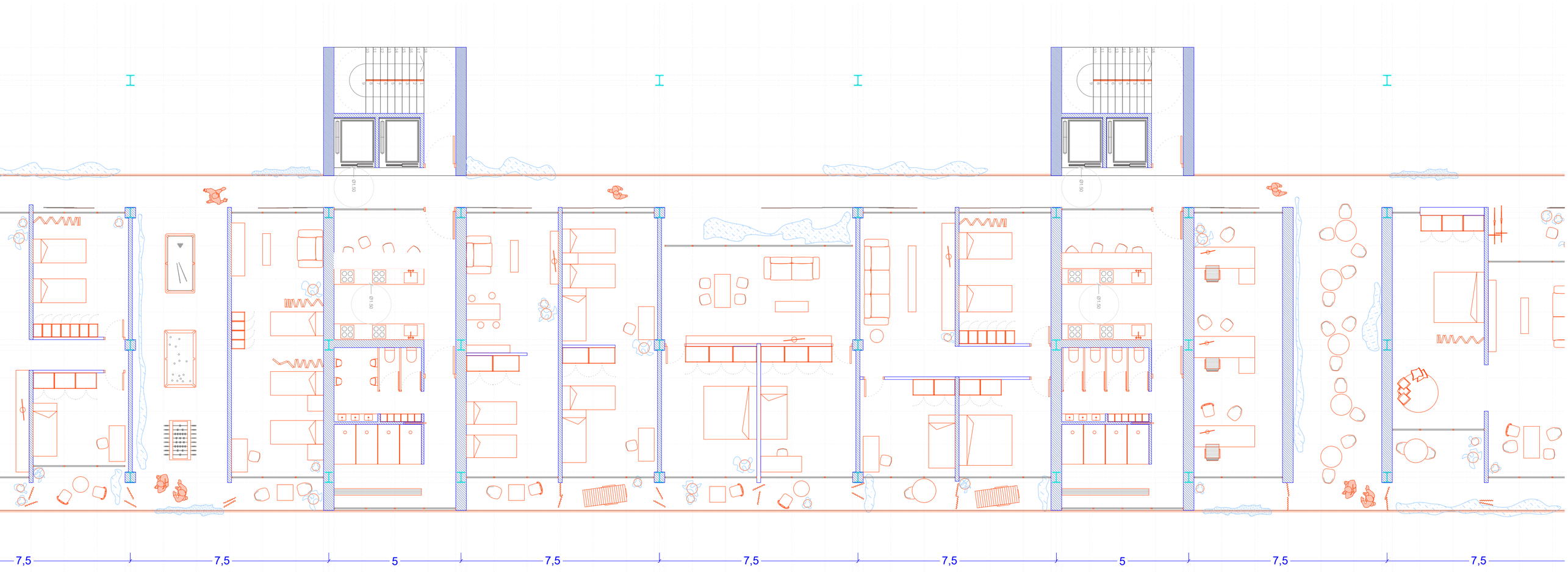
Planta P16, P17, P18 y P19. Residencial. Escala 1:200



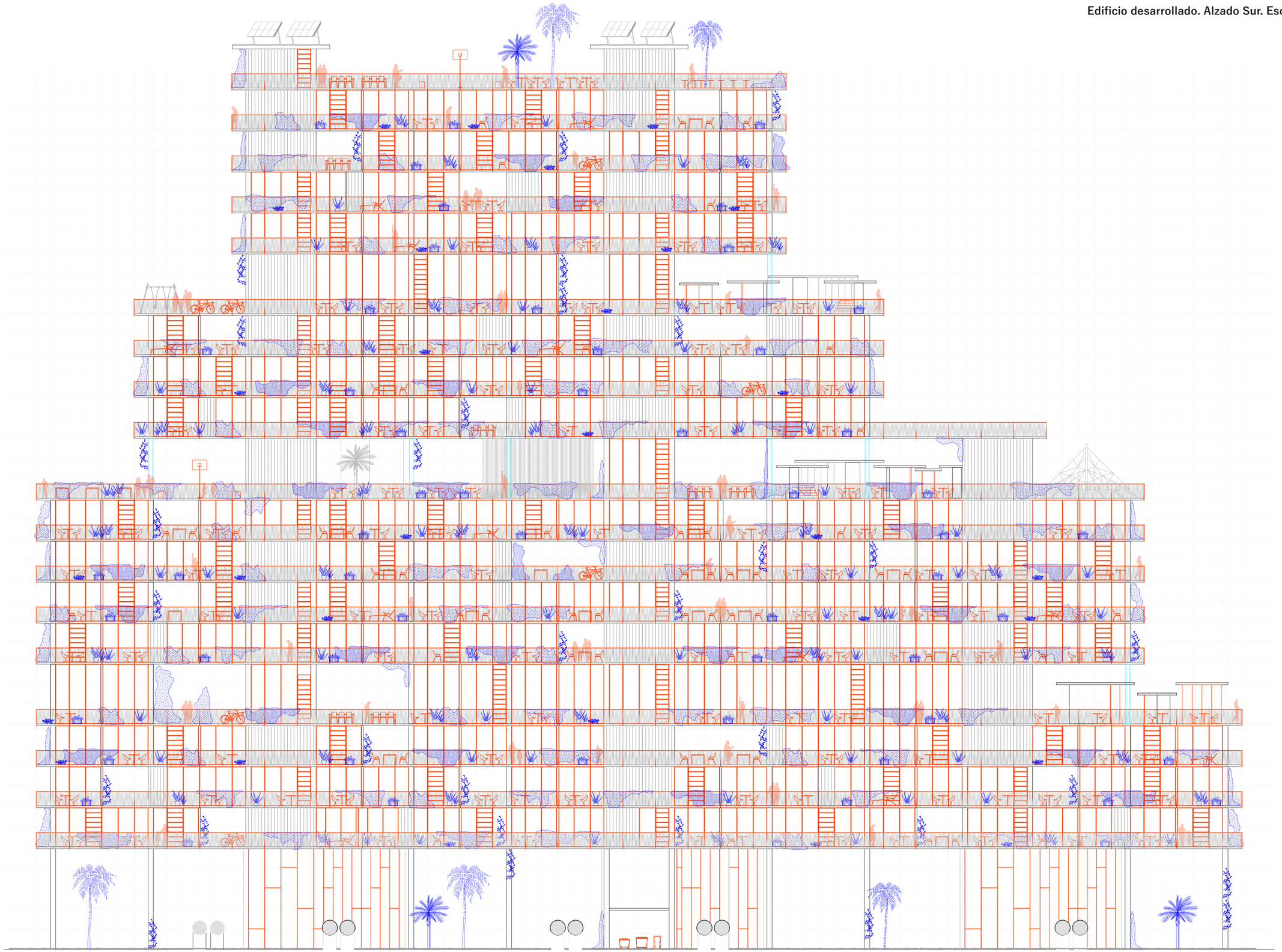
Ampliación Edificio desarrollado. Planta Tipo 1. Residencial+Oficinas. Escala 1:100



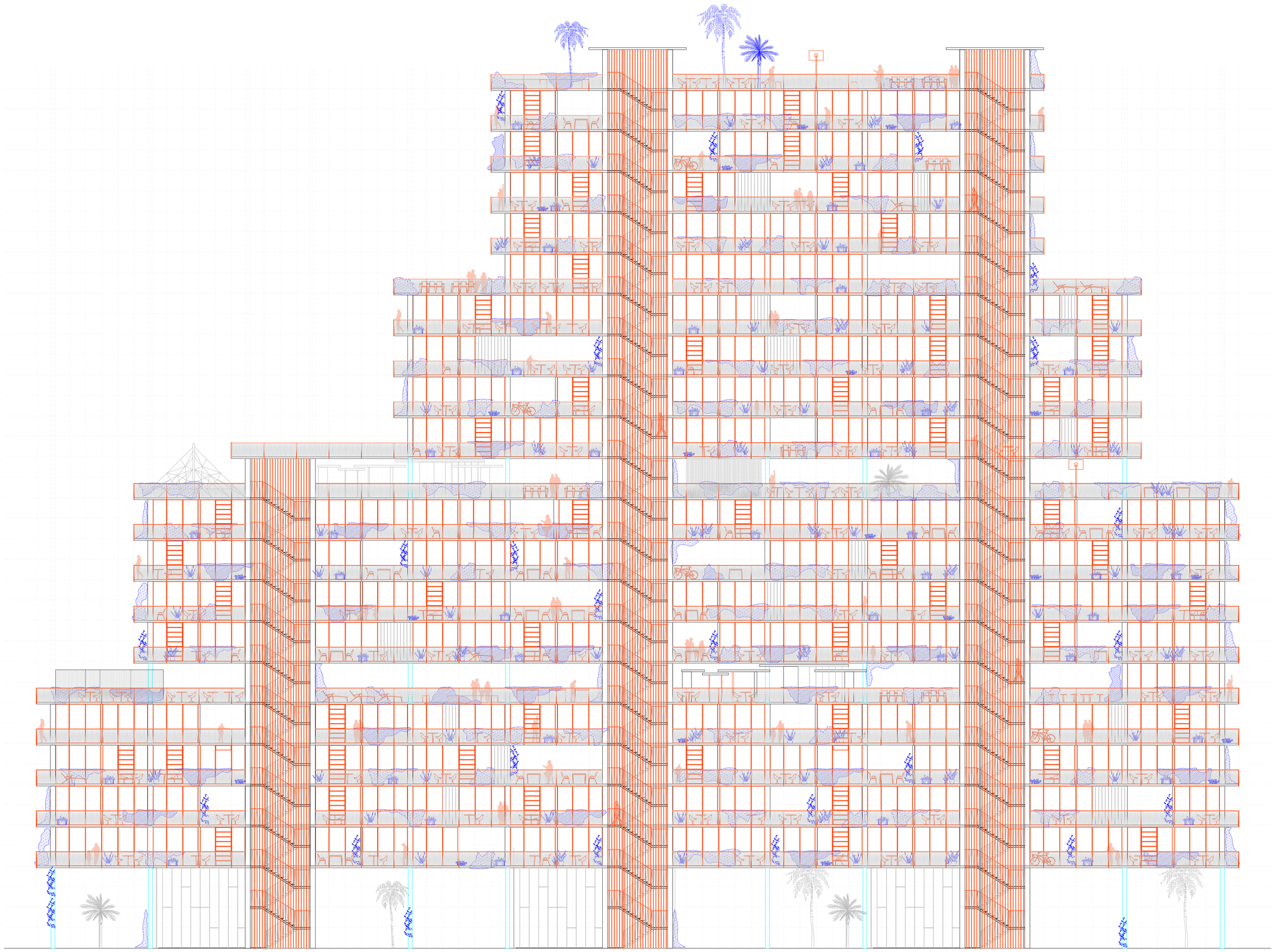
Ampliación Edificio desarrollado. Planta Tipo 2. Residencial. Escala 1:100



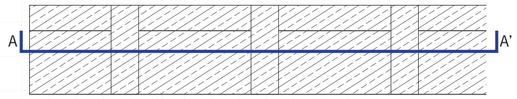
Edificio desarrollado. Alzado Sur. Escala 1:200

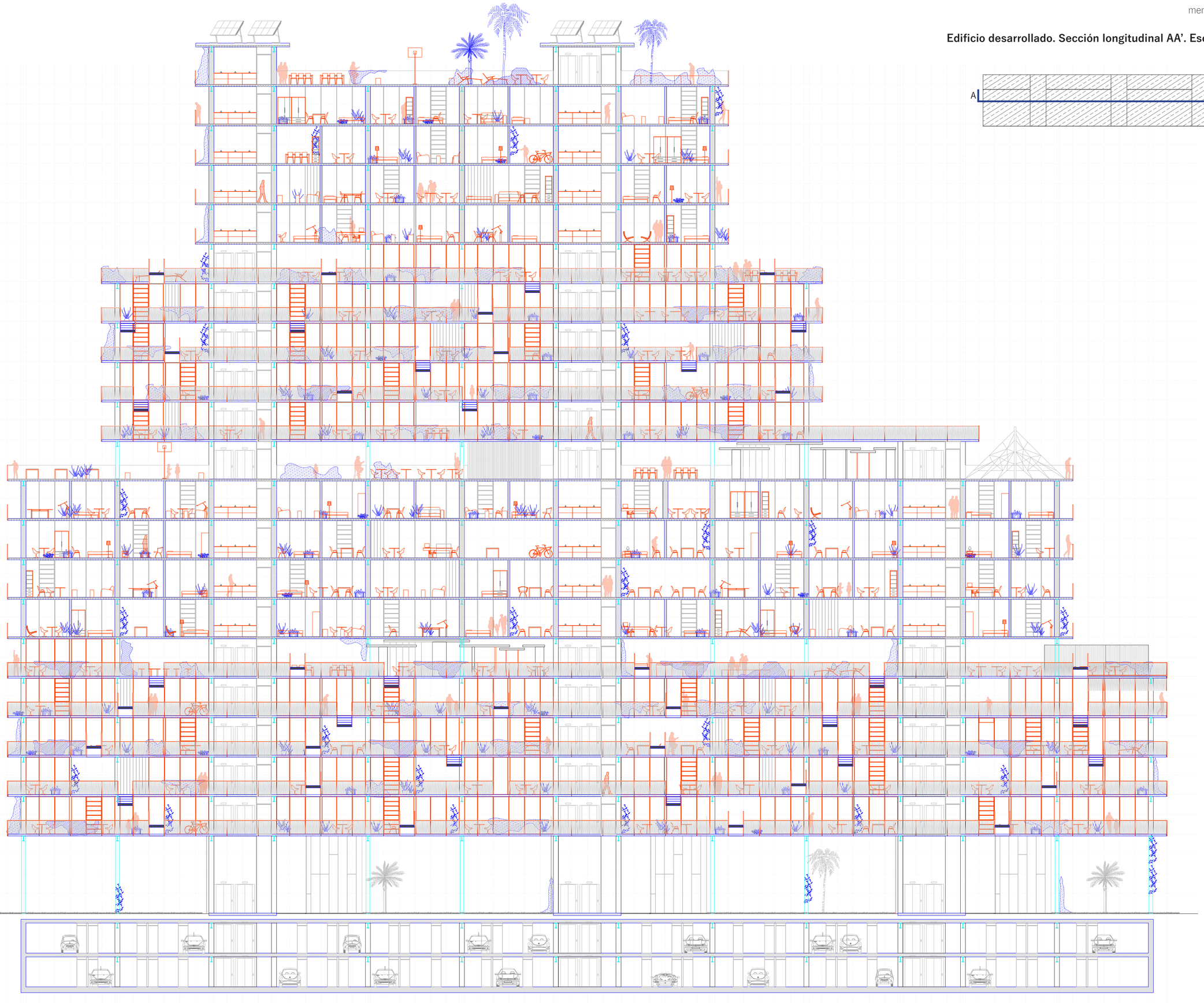


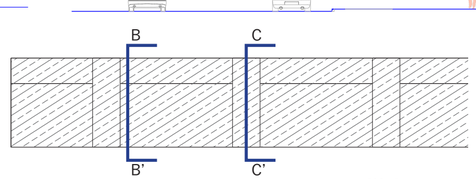
Edificio desarrollado. Alzado Norte. Escala 1:200

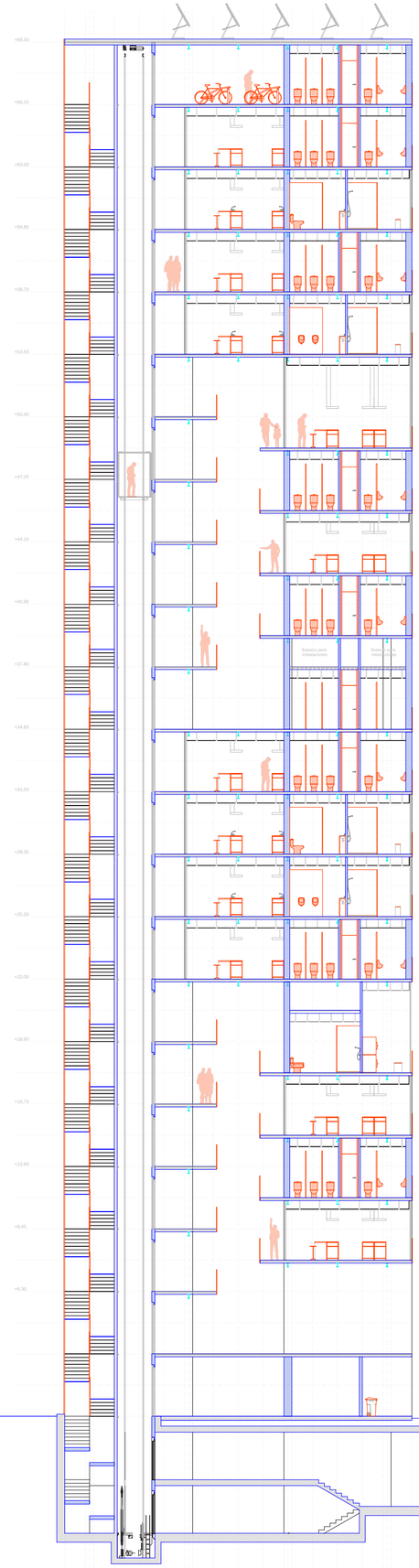


Edificio desarrollado. Sección longitudinal AA'. Escala 1:200









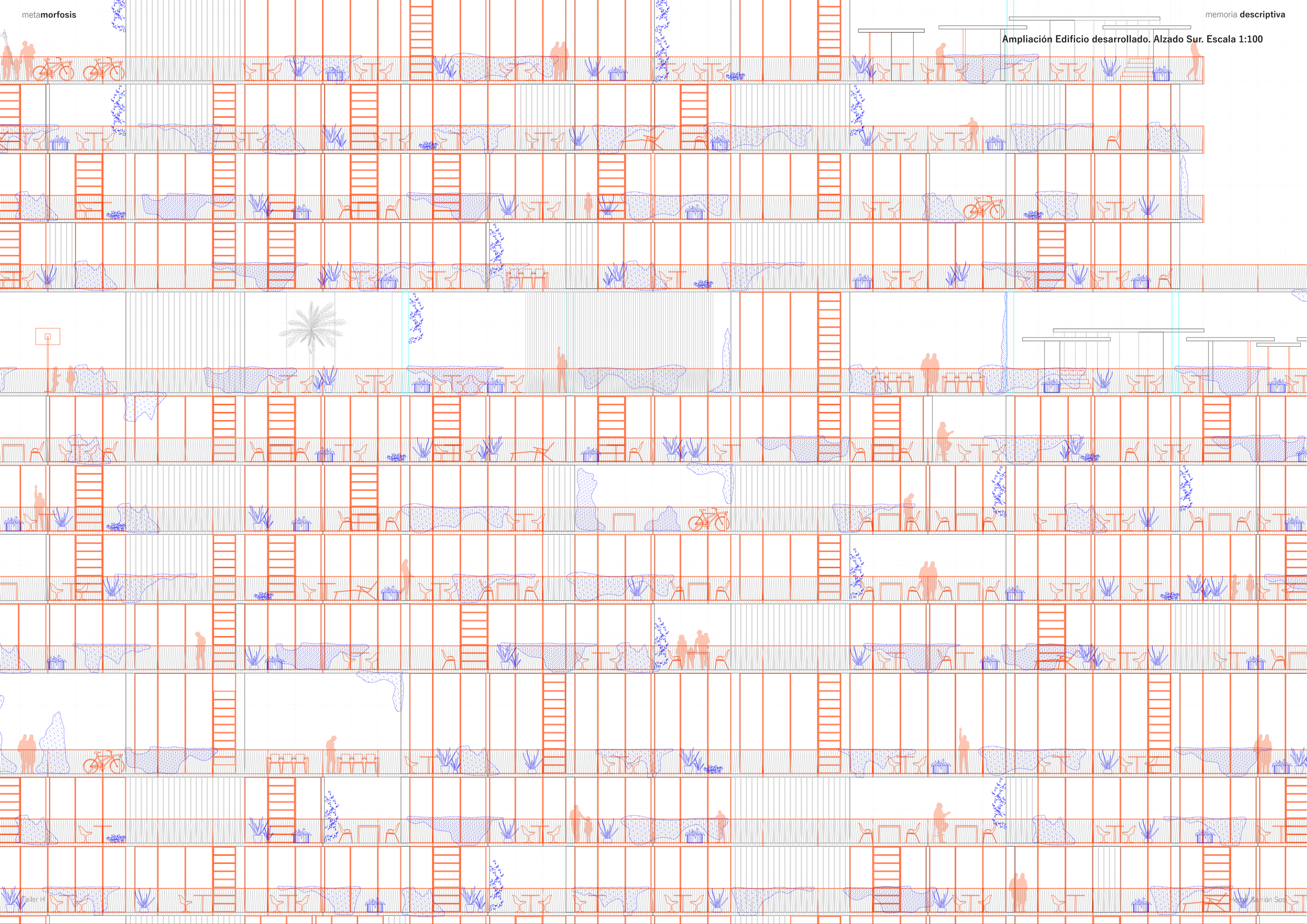
Taller H

Edificio desarrollado. Sección BB' transversal por módulos. Escala 1:200

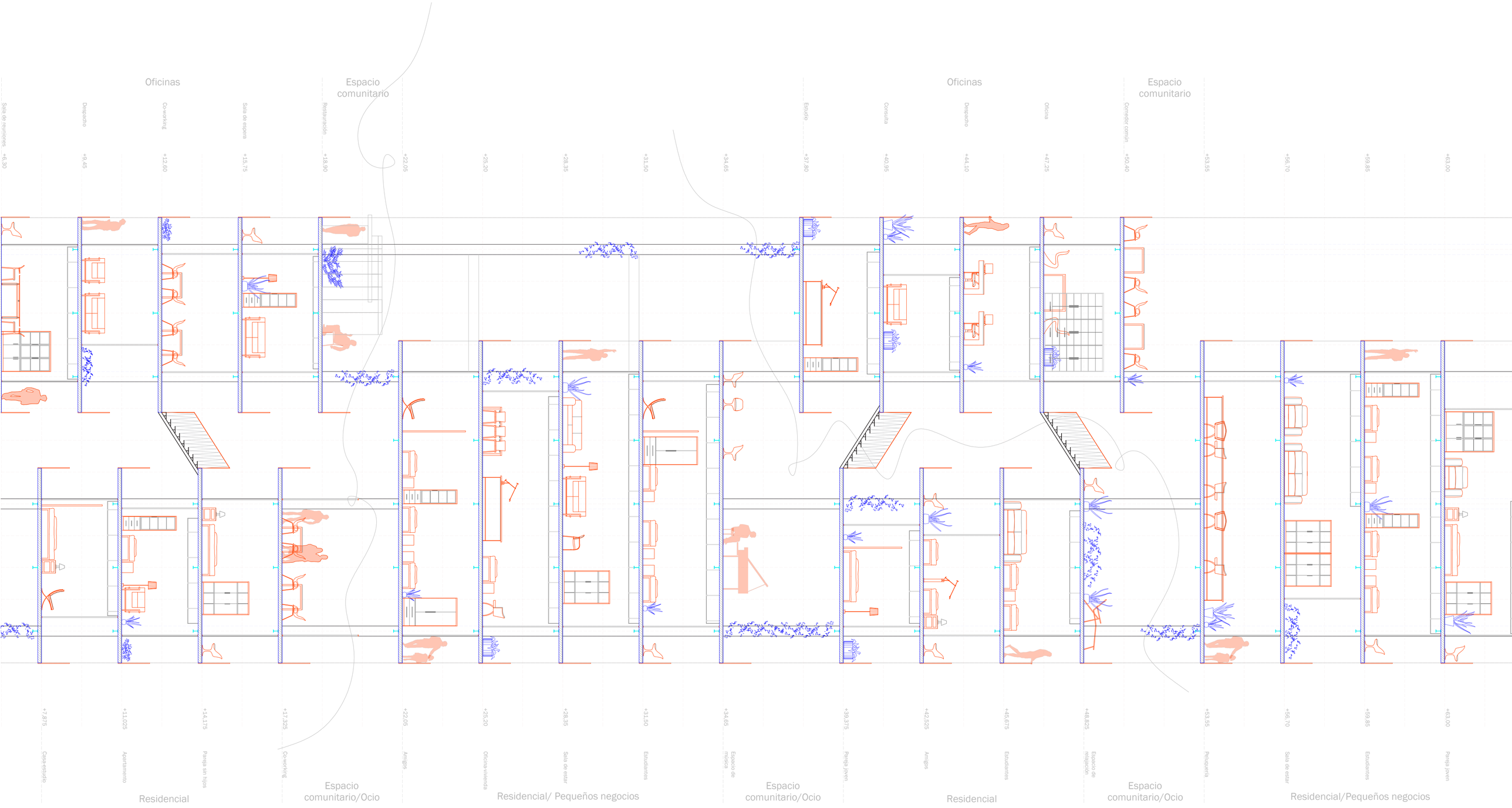
Edificio desarrollado. Sección CC' transversal por núcleos verticales/húmedos. Escala 1:200

Héctor Sarrión Sos

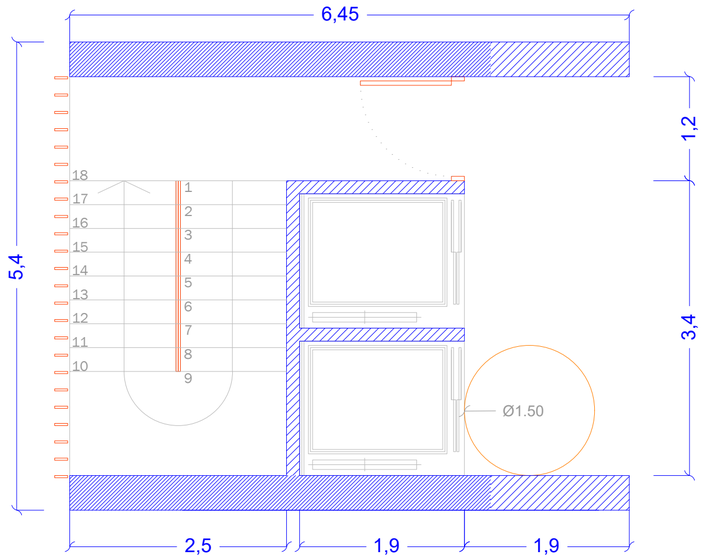
Ampliación Edificio desarrollado. Alzado Sur. Escala 1:100



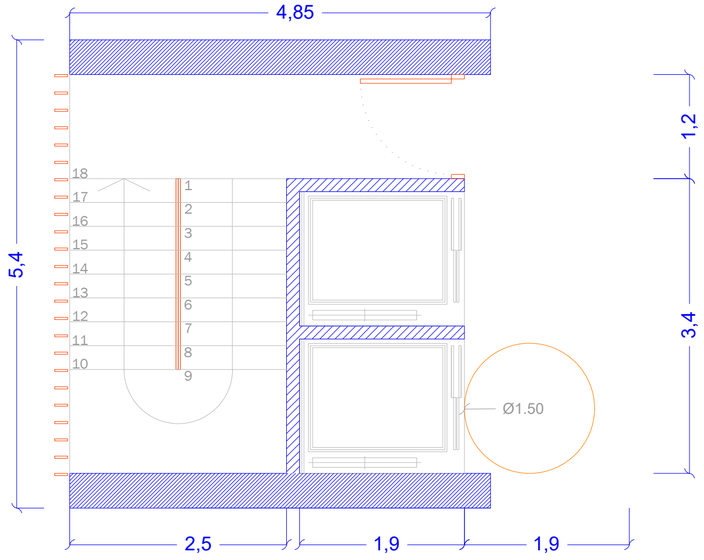
Ampliación Edificio desarrollado. Sección transversal BB'. Escala 1:100



Edificio desarrollado. Núcleos verticales. Escala 1:20

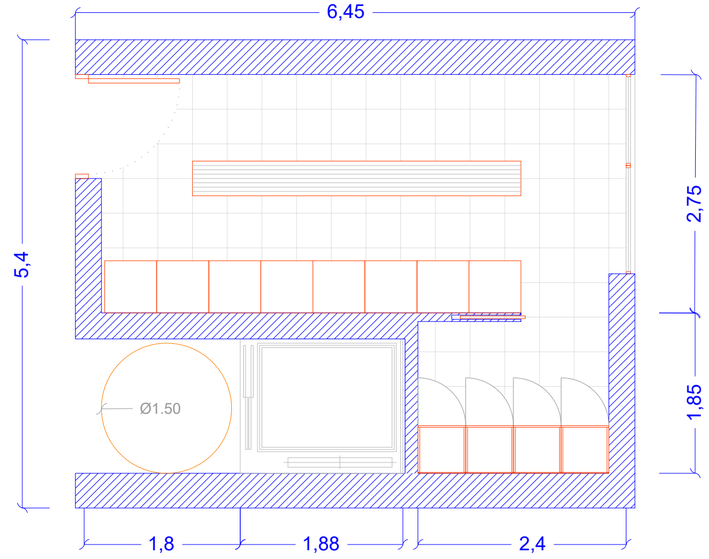


Núcleo vertical. Planta Tipo 1. Escala 1:20

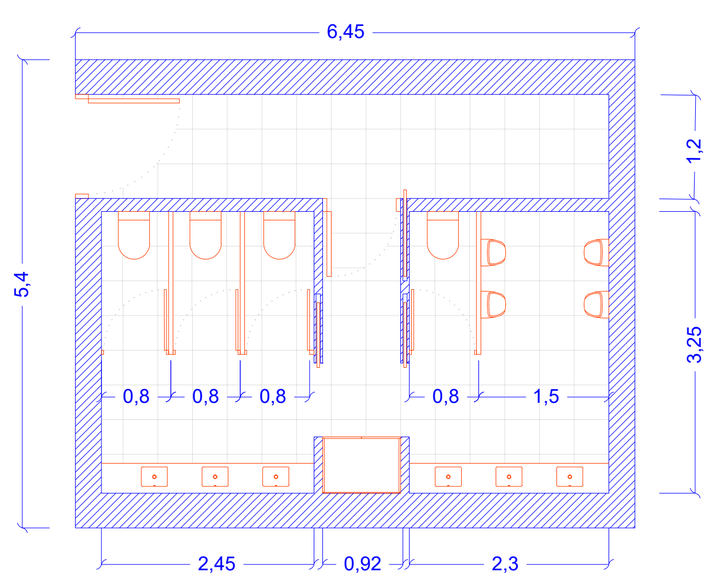


Núcleo vertical. Planta Tipo 2. Escala 1:20

Edificio desarrollado. Núcleos húmedos. Escala 1:20

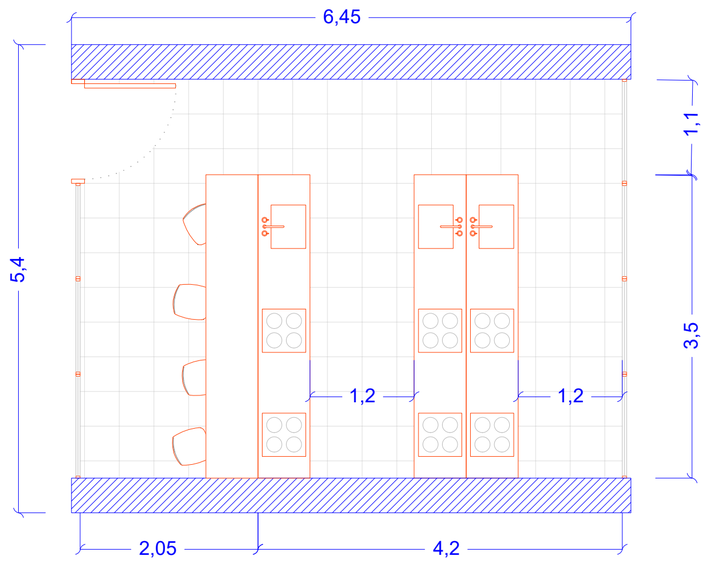


Núcleos húmedo. Planta Tipo 1. Lavandería+Almacén. Escala 1:20

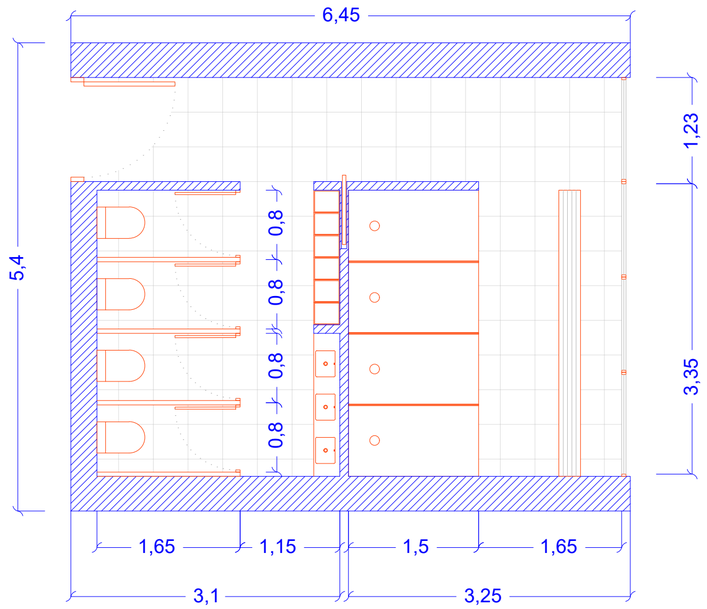


Núcleo húmedo. Planta Tipo 1. Aseos de planta. Escala 1:20

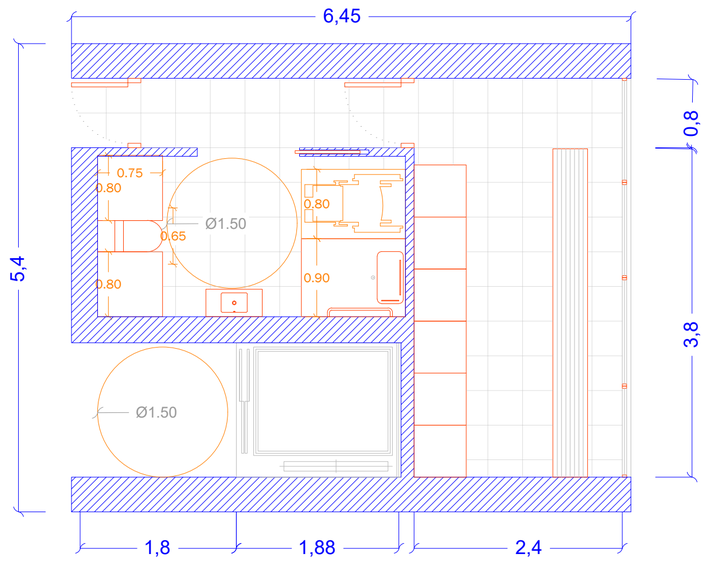
Edificio desarrollado. Núcleos húmedos. Escala 1:20



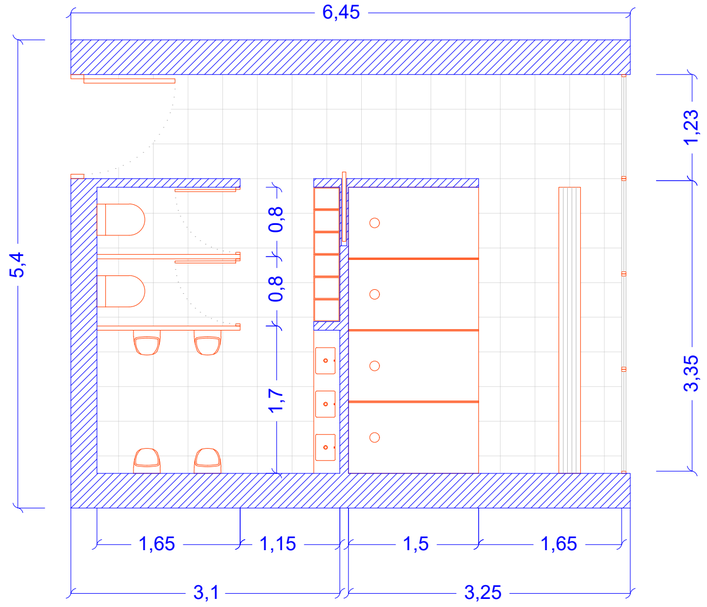
Núcleos húmedo. Planta Tipo 1. Cocina. Escala 1:20



Núcleos húmedo. Planta Tipo 1. Vestuario femenino. Escala 1:20

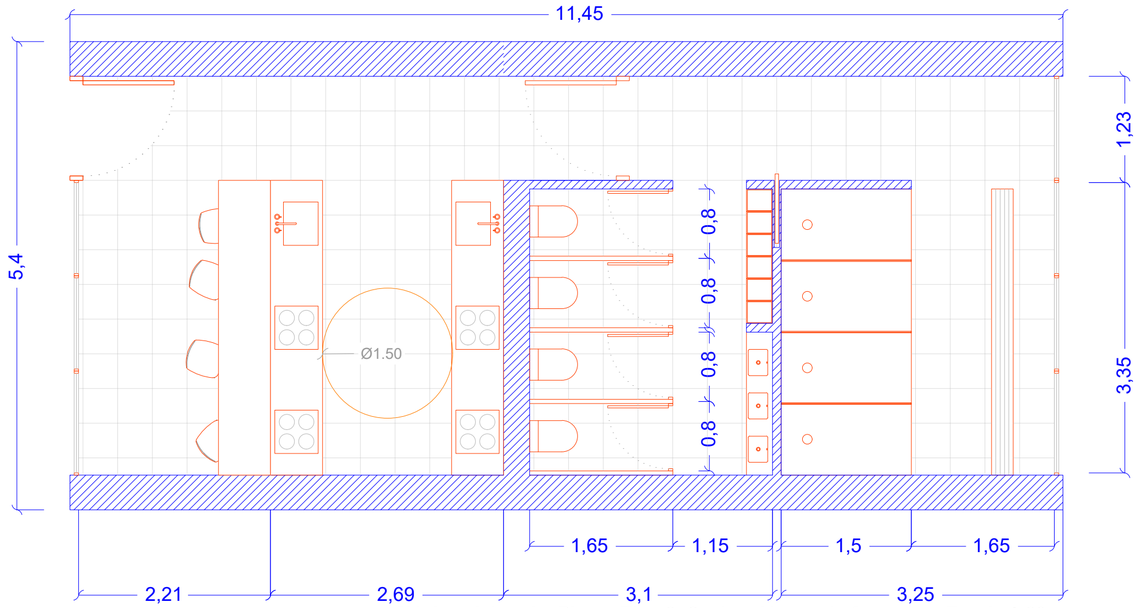


Núcleo húmedo. Planta Tipo 1. Aseo/Ducha personas movilidad reducida+Lavandería. Escala 1:20

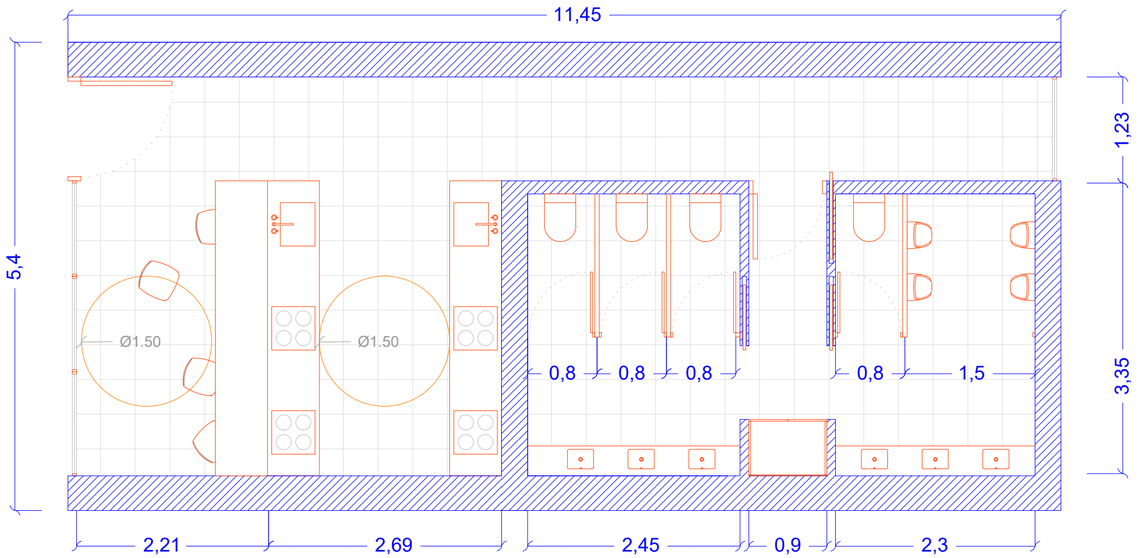


Núcleo húmedo. Planta Tipo 1. Vestuario masculino. Escala 1:20

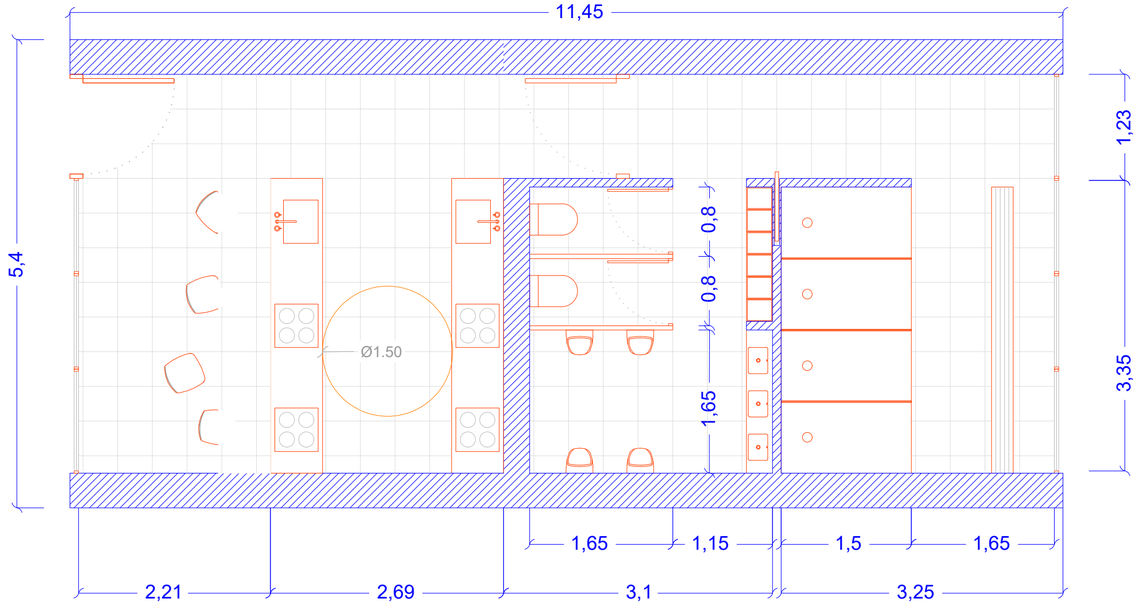
Edificio desarrollado. Núcleos húmedos. Escala 1:20



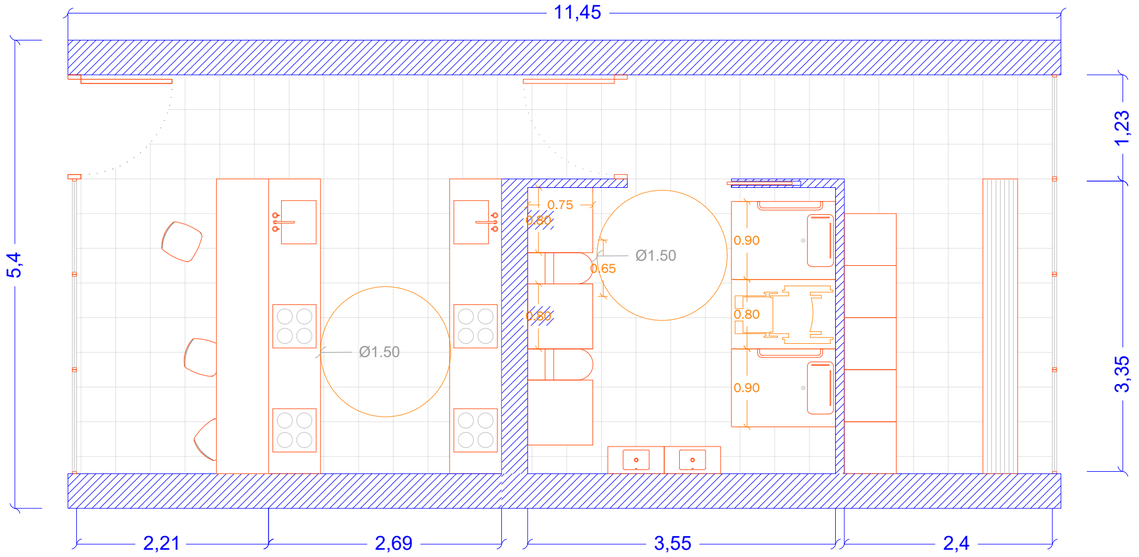
Núcleos húmedo. Planta Tipo 2. Cocina+Vestuario femenino. Escala 1:20



Núcleos húmedo. Planta Tipo 2. Cocina+Aseos de planta. Escala 1:20

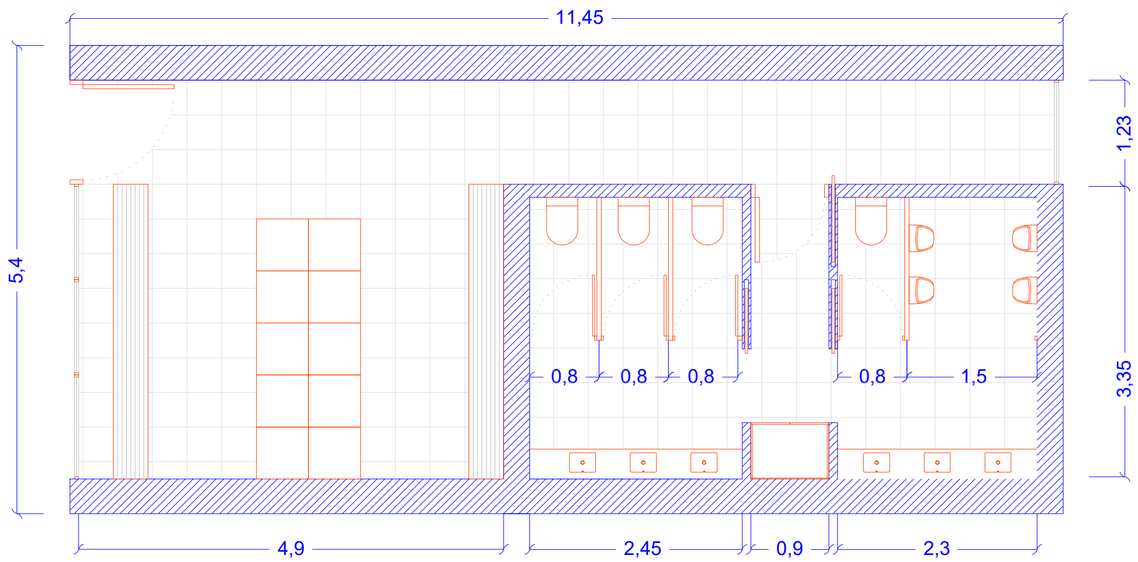


Núcleo húmedo. Planta Tipo 2. Cocina+Vestuario masculino. Escala 1:20



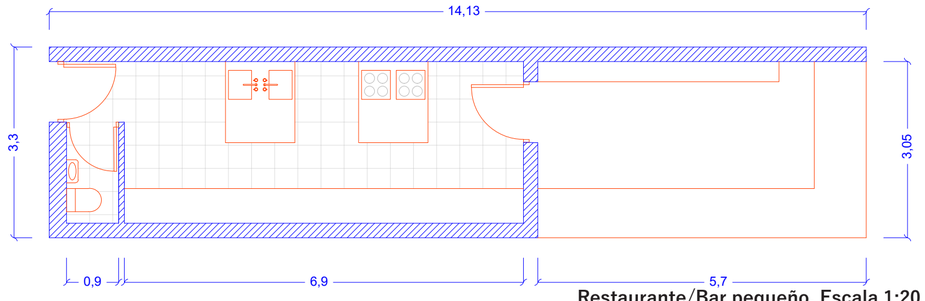
Núcleo húmedo. Planta Tipo 1. Cocina+Aseo/Ducha personas movilidad reducida+Lavandería . Escala 1:20

Edificio desarrollado. Núcleos húmedos. Escala 1:20

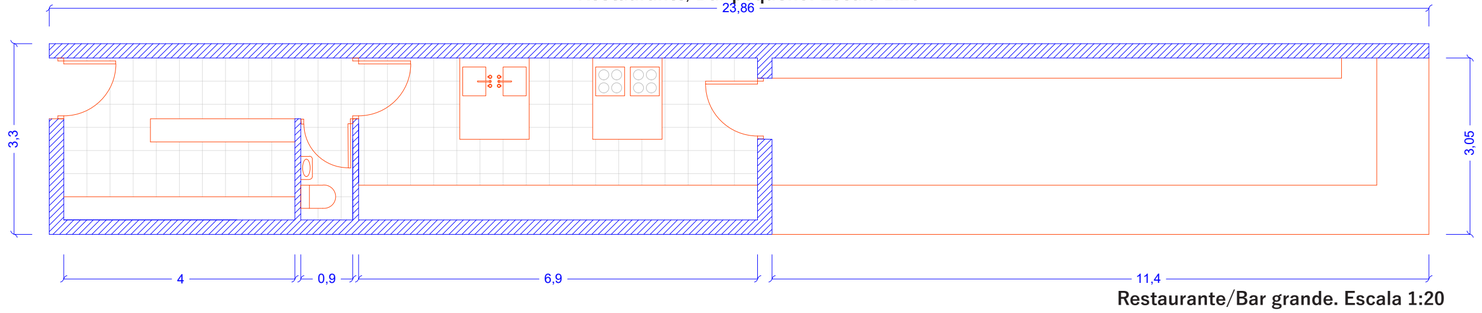


Núcleos húmedo. Planta Tipo 2. Cocina+Lavandería. Escala 1:20

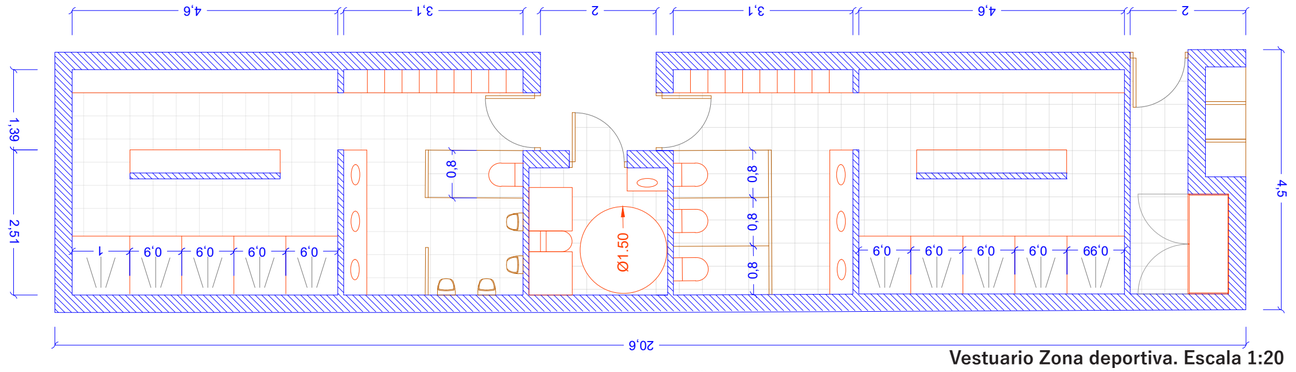
Equipamientos barrio. Escala 1:20



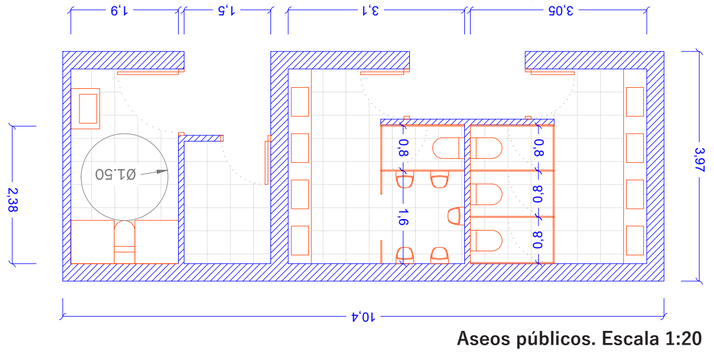
Restaurante/Bar pequeño. Escala 1:20



Restaurante/Bar grande. Escala 1:20



Vestuario Zona deportiva. Escala 1:20



Aseos públicos. Escala 1:20

memoria **técnica**

Memoria técnica

1. Memoria constructiva

    1.1 Sistema envolvente
        1.1.1 Fachada
        1.1.2 Cubierta
        1.1.3 Suelos
        1.1.4 Carpinterías
        1.1.5 Sistema de compartimentación
        1.1.6 Sistema de acabados

2. Cumplimiento del CTE

    2.1 DB SE
        2.1.1 Justificación de la solución adoptada
        2.1.2 Mediciones y direccionalidad de vigas, correas, muros y chapa
        2.1.3 Programa y normativa utilizados
        2.1.4 Acciones
        2.1.5 Coeficientes de mayoración
        2.1.6 Diseño y cálculo
        2.1.7 Diseño y cálculo de muros, muros de sótano y cimentaciones

    2.2 DB SI
        2.2.1 Propagación interior
        2.2.2 Propagación exterior
        2.2.3 Evacuación de ocupantes
        2.2.4 Instalaciones de protección contra incendios
        2.2.5 Intervención de los bomberos
        2.2.6 Resistencia al fuego de la estructura

    2.3 DB HE
        2.3.1 HE0 Limitación del consumo energético
        2.3.2 HE1 Limitación de demanda energética
        2.3.3
        2.3.4

    2.4 DB SUA
        2.4.1 SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas
        2.4.2 SUA2 Seguridad frente a riesgo de impacto o atrapamiento
        2.4.3 SUA3 Seguridad frente a riesgo de aprisonamiento en recintos
        2.4.4 SUA4 Seguridad frente a riesgo causado por vehículos en movimiento
        2.4.4 SUA4 Seguridad frente a riesgo causado por vehículos en movimiento

    2.5 DB HR
        2.5.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo
        2.5.2 Aislamiento acústico a ruido de impacto

    2.6 DB HS

Memoria técnica

3. Cumplimiento otros reglamentos

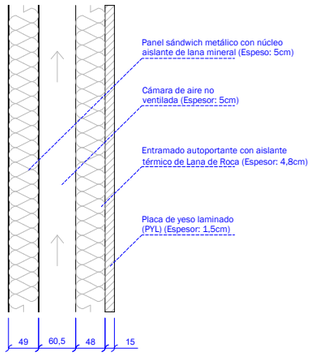
    3.1 Cálculo instalaciones eléctricas

    3.2 Cálculo instalaciones hidráulicas
        3.2.1 AF
        3.2.2 ACS
        3.2.3 Pluviales
        3.2.4 Residuales

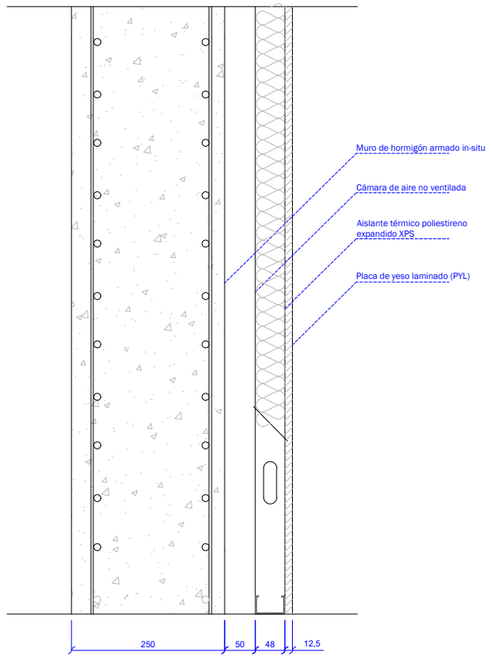
    3.3 DC-09

    3.4 Normativa de aparcamientos

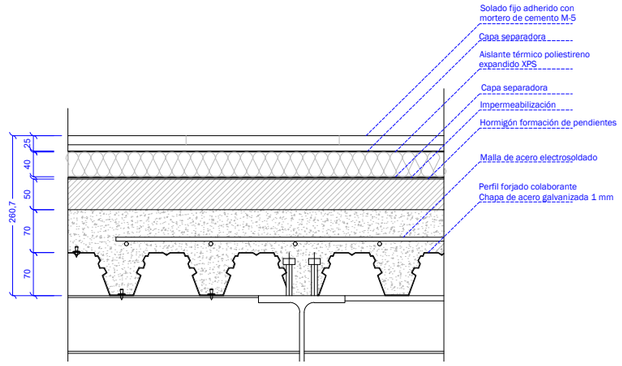
    3.5 Cálculo ascensor



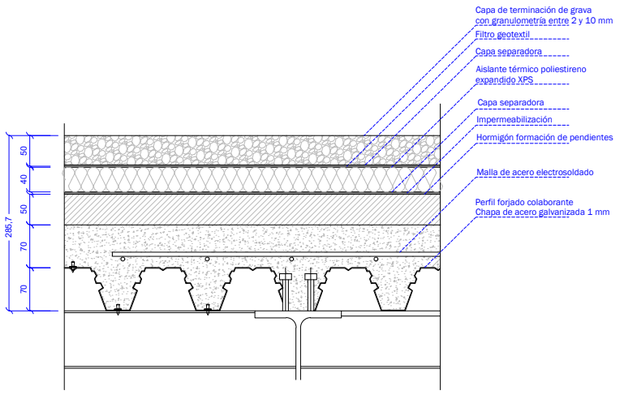
Cerramiento Tipo 2



Cerramiento Tipo 3



Cubierta transitable



Cubierta no transitable

1_Memoria constructiva

1.1_Sistema envolvente

1.1.1 Fachada

La fachada está formada de forma mayoritaria por cerramientos de vidrio con rotura de puente térmico, disponiéndose también de paneles sándwich metálicos en las superficies que se deseen opacas.

Así mismo, también cabe mencionar los cerramientos de hormigón armado in situ situados en los núcleos verticales y núcleos húmedos.

1.1.1.1 Cerramiento tipo 1 (Vidrio)

La mayor parte de los cerramientos del edificio estará formada por hojas de vidrio con carpintería de aluminio con rotura de puente térmico de espesor mayor de 12mm, con apertura oscilobatiente o corredera, y unidad de vidrio aislante de espesor 4 - 6 - 9 mm, compuesta por un vidrio normal y un vidrio de baja emisividad.

1.1.1.2 Cerramiento Tipo 2 (Panel sándwich metálico)

Cuando sea necesario el disponer de cerramientos opacos, se opta por una fachada ligera de paneles sándwich metálicos de anchura 125cm, de 5cm de espesor, con núcleo aislante de lana de roca mineral y grado de impermeabilidad tipo R3', y cámara de aire no ventilada en la cara interior, trasdosada mediante entramado autoportante de perfileria U de chapa de acero galvanizada de 48mm de ancho, aislamiento térmico/acústico y placa de yeso laminado fijada mecánicamente a la perfilería.

1.1.1.3 Cerramiento Tipo 3 (Muro de hormigón in situ)

Por último, los cerramientos de tipo estructural situados en los núcleos verticales y núcleos húmedos se formarán a partir de hormigón convencional, armado "in situ", sin revestimiento exterior y cámara de aire no ventilada en la cara interior, trasdosado por entramado autoportante de perfileria U de chapa de acero galvanizada, aislamiento térmico y placa de yeso laminado fijada mecánicamente a la perfilería.

1.1.2 Cubierta

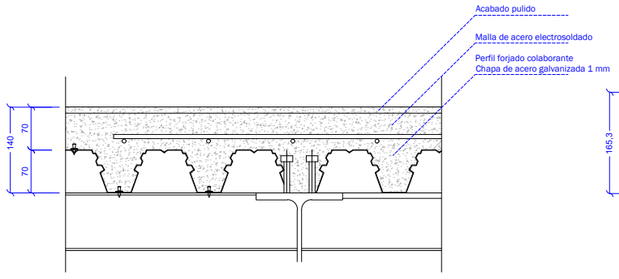
Existen diversos tipos de cubierta dependiendo de la accesibilidad de las mismas.

1.1.2.1 Cubierta transitable

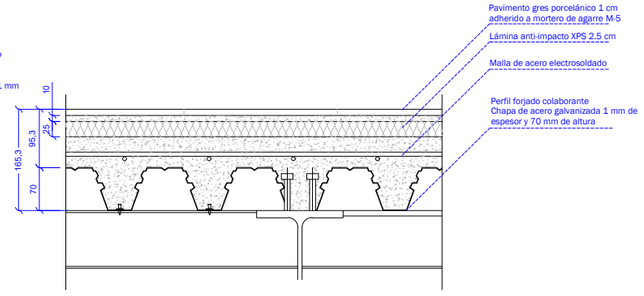
Por un lado, en las cubiertas transitables situadas en espacios de uso público y residencial, se optará por una cubierta plana invertida, sin cámara de aire, formada por un solado fijo sobre material de agarre, capa separadora, aislante térmico de poliestireno expandido hidrófobo, capa separadora, impermeabilización, y formación de pendientes.

1.1.2.2 Cubierta no transitable

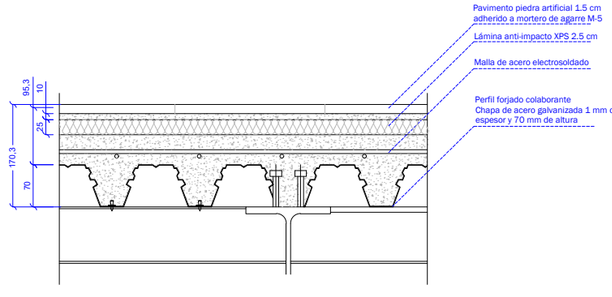
Por otro lado, en las cubiertas de acceso solo para mantenimiento situadas sobre los núcleos verticales y húmedos, se optará por iuna cubierta plana invertida, sin cámara de aire, formada por una capa de protección de grava, capa de protección , aislamiento térmico, capa separadora, impermeabilización y foramción de pendientes.



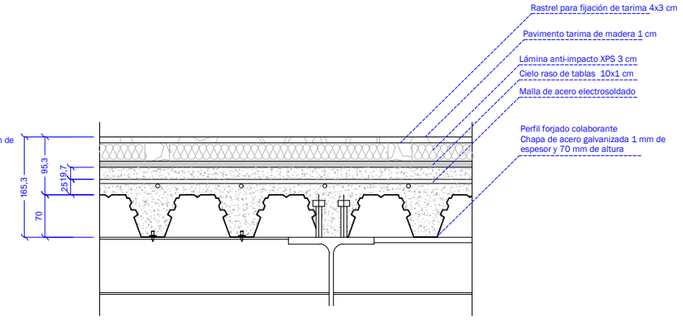
Suelo espacios públicos



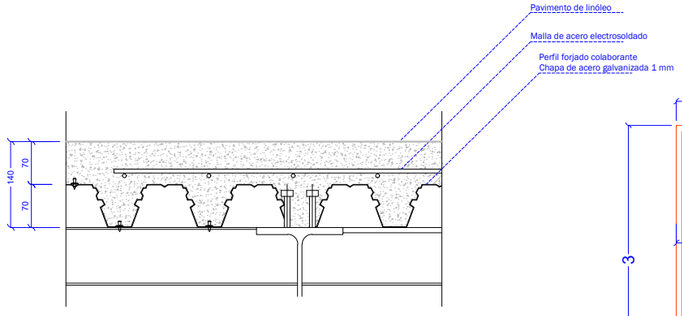
Suelo espacios privados. Gres porcelánico



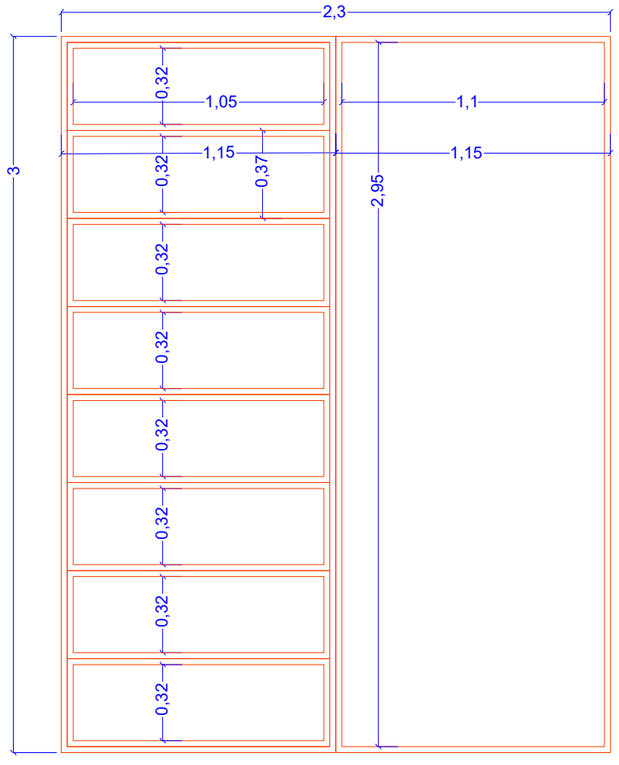
Suelo espacios privados. Pavimento de piedra



Suelo espacios privados. Tarima de madera



Suelo espacios privados. Linóleo



Carpintería de aluminio 4-9-6

1.1.3 Suelos

Los espacios comunes como corredores, núcleos verticales, núcleos húmedos y espacios de uso público tienen definidos una serie de pavimentos según el uso adoptado.

No obstante, la solución elegida del tipo de suelo en los espacios destinados a uso privado como viviendas, oficinas o locales no viene determinada en el proyecto ya que es cada usuario o residente el que elige el tipo de suelo que desea en el espacio que habita. Aun así, se confecciona una pequeña muestra de los posibles suelos que podrían existir y ser compatibles con el edificio.

1.1.3.1 Espacios públicos

Por un lado, en los espacios situados en plantas de uso común, se elige el hormigón pulido.

Entre sus ventajas podemos nombrar el bajo coste, además del fácil mantenimiento y resistencia, ideal para ser usado en espacios sometidos a mucho peso, trasiego, desgaste o alto impacto. Otra ventaja es la inexistencia de juntas al tratarse de un pavimento continuo.

Por otro lado, en los núcleos húmedos se opta por un pavimento de gres porcelánico de color gris y acabado mate de piezas de 40x40cm, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal.

1.1.3.2 Espacios privados

Se detallan a continuación diversos tipos de pavimentos a modo de catálogo sin ser estos los únicos y definitorios a usar.

En primer lugar, el gres anteriormente comentado, pudiendo cambiarse el tamaño de las piezas así como su acabado.

Una opción parecida es el uso de la piedra natural, que al igual que las baldosas cerámicas pueden tener diferentes acabados y tamaños.

Otra opción es el entarimado de madera sobre rastreles, el parquet o el suelo laminado de madera.

Por último también es compatible el uso de pavimentos blandos como el linóleo o la moqueta.

1.1.4 Carpinterías

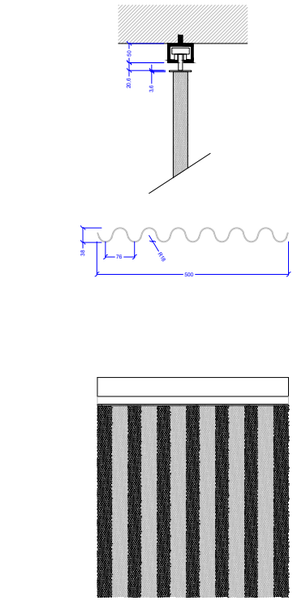
Las carpinterías son un elemento de gran importancia en el edificio ya que existe un gran número de ellas. Se usan para separar tanto espacios públicos de privados como los propios espacios privados de sus terrazas anexas. Es por esto que es necesario disponer de carpinterías que aporten una gran versatilidad y flexibilidad con el fin de adaptarse a las numerosas posiciones demandadas.

Existen diversos tipos de carpinterías en el edificio, aunque para facilitar fabricación, montaje y en resumen costes, sus dimensiones se mantienen, ya que todas son de 115x300cm.
Las principales diferencias entre ellas son sus modos de apertura. Las más comunes son las correderas, aunque también encontramos ventanas oscilobatientes y pivotantes.

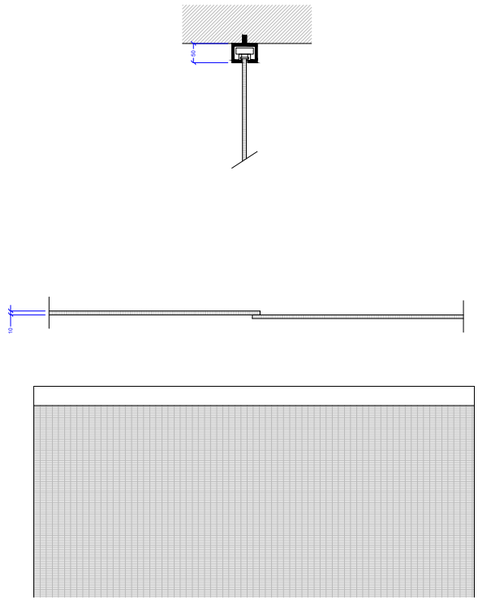
Las carpinterías usadas son de aluminio con rotura de puente térmico de espesor mayor de 12mm, con apertura oscilobatiente o corredera, y unidad de vidrio aislante de espesor 4 - 9 - 6 mm, compuesta por un vidrio normal y un vidrio de baja emisividad.

Así mismo, con el fin de aumentar la privacidad entre los espacios públicos y privados, se disponen paneles de policarbonato cogidos en su parte superior a una guía que discurre junto a las carpinterías anexas a los corredores. Estos paneles hacen de filtro de dos maneras. Cumplen con su principal función bloquenado las visuales que se producen entre estos puntos delicados haciendo a su vez de filtro dejando pasar la luz, pero tamizandola, difuminando y atenuando su efecto.

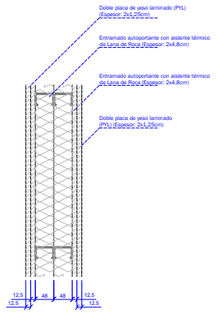
También se disponen cajones de persiana con el fin de proteger del sol las estancias afectadas.



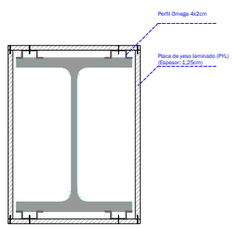
Carpinterías. Chapa minionda perforada



Carpinterías. Paneles de policarbonato



Sistema de compartimentación. Entramado autoportante



Sistema de compartimentación. Revestimiento pilar metálico

Por último,se diponen una serie de paneles de chapa minionda microperforada galvanizada entre cada uno de los módulos que se desean separar. Estos paneles pueden rotar sobre sí mismos además de recogerse gracias a una guía situada en la parte superior de la que cuelgan, quedando bloqueados en la posición deseada.

Se disponen un total de dos paneles por cada uno de los lados de los módulos, siendo sus dimensiones 50x300cm.

La función principal es la de generar una pantalla que de forma eventual pueda retraerse desplazándose a un lado para así dejar paso tanto físico como visual.

1.1.5 Sistema de compartimentación

En cuanto a los sistemas de compartimentación, estos se realizan mediante tabiquería de entramado autoportante de placas de yeso laminado. Se disponen mediante una estructura doble no arriostrada de 4,8cm de espesor a la cual se le adhieren a cada lado dos placas de yeso laminado de 1,25cm para hacer un total de 15cm de espesor.
Esta disposición es más que suficiente para cumplir las demandas energéticas, de aislamiento contra el ruido y de protección contra incendios.

Por otro lado, en las situaciones en las que existan pilares metálicos en el interior de viviendas o zonas privadas en las que sea necesario el disponer de protección frente al fuego, los pilares serán revestidos mediante placas de yeso laminado ancladas a las alas de los pilares mediante pieza especiales.

1.1.6 Sistema de acabados

Por un lado, en los pilares situados al exterior es necesario una imprimación mediante pintura intumescente con el fin de generan una protección frente al fuego a la estructura metálica. La pintura intumescente tiene como caracterítica principal que, a diferencia de la pintura ignífuga, se hincha y genera una espuma capaz de aislar por un lapso de tiempo la superficie respecto al fuego. Ya que está aplicado en exteriores, debe tener un esmalte resistente a la radiación UV, humedad y lluvias.

Por otro lado, en el resto de superficies formadas por elementos como placas de yeso laminado, se dispondrá de una capa de pintura aplicada manualmente, color blanco, acabado mate, y textura lisa.

2_Cumplimiento del CTE

2.1_DB SE

2.1.1 Justificación de la solución adoptada

En la siguiente parte de la memoria se plantea el cálculo de la estructura del edificio en su condición más desfavorable, es decir, con el mayor número de alturas posibles. En este caso el número de plantas totales es de 19.

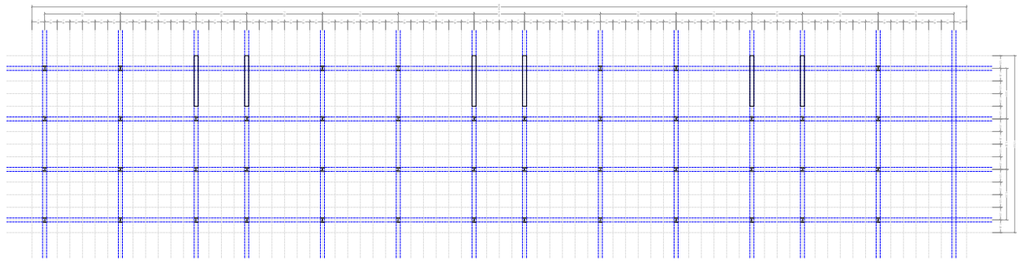
Se trata de una estructura metálica basada en pilares y vigas de acero sobre la cual se apoyan las correas que harán de soporte del forjado de chapa colaborante. Además, con la función de arriostrar los esfuerzos horizontales en la dirección más desfavorable (la fachada de mayores dimensiones) se colocan unos muros de hormigón que además acotan el espacio de núcleos rígidos del edificio (comunicaciones verticales y núcleos húmedos).

Esta solución adoptada se debe a una serie de ventajas que hacen de la estructura metálica con chapa colaborante la mejor opción.

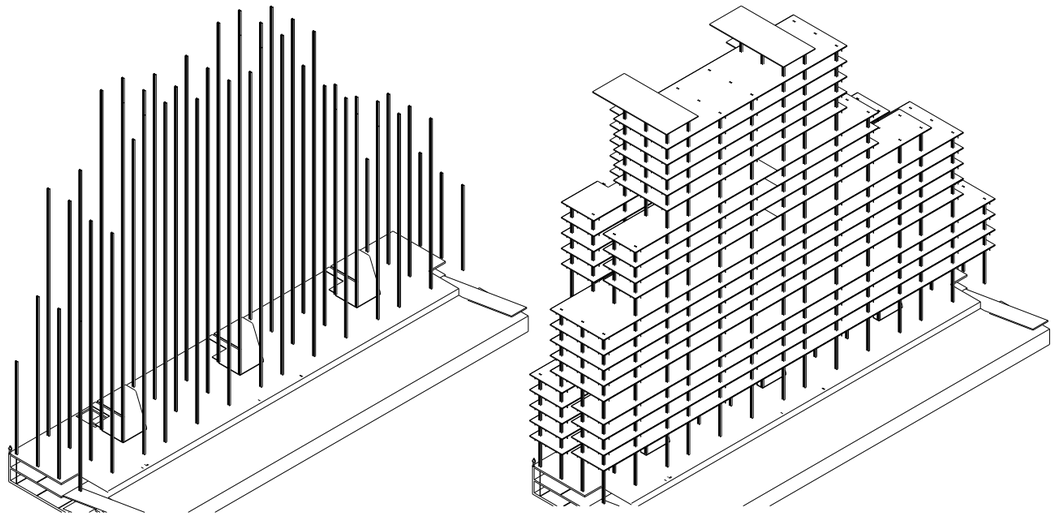
En primer lugar la altura del edificio, la cual determina el material con el que se construirá. Debido a su altura total, más de 60 metros, la opción más razonable es el acero.
Gracias al reducido peso que pueden tener respecto a otros materiales como el hormigón, las estructuras de acero pueden pesar entre 6 y 10 veces menos. Esto es debido a que los perfiles alcanzan secciones muy esbeltas a pesar de la elevadas alturas. Un mismo pilar en plantas más bajas puede tener unas dimensiones mucho mayores siendo de hormigón, lo cual es punto negativo ya que afecta directamente en la distribución y la funcionalidad del edificio. En cambio, el acero mantiene secciones relativamente reducidas respecto al peso que pueden soportar.
Por otro lado, cabe destacar la disminución del tiempo de construcción, punto que influye directamente en la inversión realizada en la obra.
Además, la calidad a la hora de fabricar el acero, debido a que se realiza en taller, permite minorar en menor medida las cargas que puede resistir, por lo que se trata de una estructura más optimizada.
Además, el impacto medioambiental respecto al hormigón es menor, debido a que no es necesaria la explotación en canteras, genera menos ruido y disminuye la generación de residuos.

En cuanto a la elección del tipo de forjado, se escoge la chapa colaborante debido a su reducido peso y espesor.

El menor peso a transmitir a la estructura conlleva una menor utilización de acero en pilares y vigas con el consiguiente ahorro de material en beneficio del medio ambiente y de la funcionalidad del edificio.
El menor espesor de la losa permite una mayor altura libre entre forjados, por lo que aumenta la flexibilidad y la variedad tipológica y de usos, tan necesaria en este edificio. La versatilidad conseguida, pudiendo construir todo el edificio de manera parecida aún con la variedad de usos prevista hace de este sistema el más adecuado.
Además, se facilita la colocación de instalaciones, se reducen los costes tanto de mano de obra, ya que se evita el apuntalamiento, y se reduce el uso de materiales, pues utiliza menos volumen de hormigón.

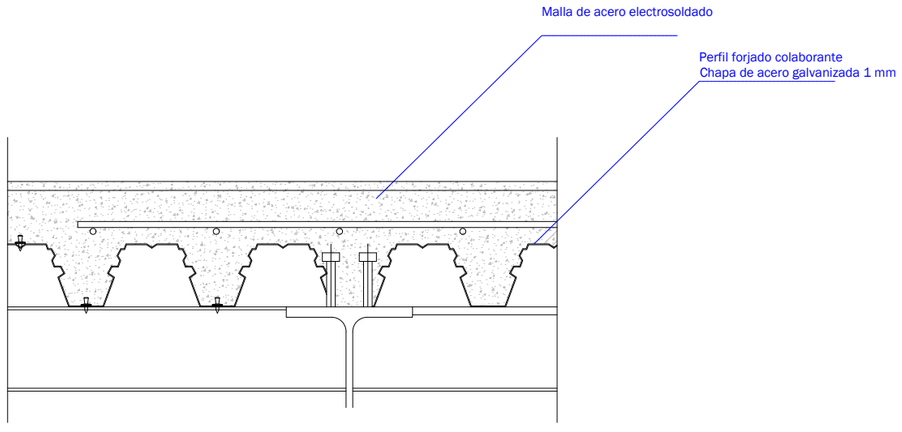


Modulación estructural



Disposición pilares

Disposición forjados de chapa colaborante



Peso Propio del Forjado (kp/m²)										
Espesor (mm)	Canto del Forjado (cm)									
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0,75	193	217	241	265	289	313	337	361	385	409
1,00	196	220	244	268	292	316	340	364	388	412
1,20	198	222	246	270	294	318	342	366	390	414

2.1.2 Mediciones y direccionalidad de vigas, correas, muros y chapa.

La modulación de la estructura está basada en módulos primitivos de 1,25x1,25m.

A partir de estas dimensiones básicas, el edificio crece en ancho y largo hasta la dimensión adoptada final de 17,50x92,50m.

De esta forma se distribuye un rejilla de pilares cada 5m (4 módulos) en el ancho. En total 4 bandas de pilares componen la organización, dejándose pequeños voladizos de un módulo (1,25m) a ambos extremos.

Por tanto las medidas son 1,25+5,00+5,00+5,00+1,25 para llegar a los 17,50 metros.

En la dirección longitudinal, la modulación pasa a ser de 7,5 metros entre pilares (6 módulos).

En este momento es cuando entran a jugar los núcleos rígidos, de 5 metros de anchura (4 módulos) y formados por dos muros en dirección perpendicular al eje longitudinal por cada uno de los núcleos. Estos muros sustentan escaleras y ascensores, reúnen las mayoría de instalaciones del edificio y arriostran en la dirección más dañina frente a acciones horizontales.

Por tanto las medidas son 1,25+7,50+7,50+5,00+7,50+7,50+7,50+5,00+7,50+7,50+7,5+5,00+7,50+7,50 +1,25 para llegar a los 92,5 metros.

En este momento se decide que, a pesar de la recomendación de colocar las vigas y las chapas colaborantes en la dimesión larga del vano, éstas se colocarán en dirección transversal, es decir, cada 5 metros y no cada 7,5 como sería lo más adecuado. Esta decisión se debe a varios motivos.

En primer lugar, disponer las vigas en esta dirección permite embeberlas en la anchura de los cerramientos o los tabiques separatorios entre espacios. De esta forma, el descuelgue de las vigas no afectará de forma directa a los espacios interiores. Esto permite reducir las alturas de los falsos techos considerablemente ya que las correas poseen secciones más pequeñas y por tanto de menor cuelgue.

En segundo lugar, disponer la chapa en la posición transversal permite tener medidas de la chapa de entre 7 y 12 metros, lo cual mejora el transporte a obra, ya que en el caso de disponerse la chapa con la greca en la dirección longitudinal, habría sido necesario anclarlas una tras otra.

Por otra parte, en el encuentro entre la estructura y las carpinterías no se producirán encuentros frontales entre el vidrio y las cabezas de las correas, que hubieran obligado a cortar, reducir o retranquear la carpintería, obligándola a hacerla más pequeña. Serán las vigas , situadas en eje con los muros, las que atraviesen la fachada sin provocar encuentros con la carpintería.

Por último, se mejora la visión desde el exterior, ya que tan solo las vigas sobresaldrán a modo de voladizo, ocultándose las correas tras la fachada. De esta forma será la chapa la que volará, colmatándose el forjado mediante una pieza metálica.

2.1.3 Programa y normativa utilizados

La estructura se ha calculado con el programa informático Architrave.

Architrave (PÉREZ GARCÍA, Agustín, ALONSO DURÁ, Adolfo, GÓMEZMARTINEZ, Fernando, ALONSO ÁBALOS, José Miguel y LOZANO LLORET, Pau. Architrave 2019 [online]. 2019. Valencia (Spain): Universitat politècnica de València. 2015. Disponible en: www.architrave.es)

La normativa a utilizar será la siguiente:
Acciones: CTE DB SE-AE
Hormigón: EHE, EFHE 2.1.3 Programa y normativa utilizados
Acero : CTE DB SE-A
Otras : CTE DB SE-C, CTE DB SI

2.1.4 Acciones

2.1.4.1 Gravitatorias

- Forjado tipo 1 (Residencial)

Forjado:

Forjado de chapa grecada con capa de hormigón: 2,44kN/m2 (Según catálogo INCOperfil para una chapa tipo 70.4 con un espesor de chapa de 1mm y un espesor de forjado de 14cm)

Pavimento:

Baldosa hidráulica o cerámica (0,03 m de espesor total): 0,5kN/m2
Linóleo o loseta de goma y mortero (20 mm de espesor total): 0,5KN/m2
Parque y tarima sobre rastreles (20 mm de espesor total): 0,4kN/m2
Tarima con rastreles recibidos con yeso (20 mm de espesor): 0,3kN/m2

Del lado de la seguridad escogemos un peso de 0,5kN/m2

Falso techo:

Falso techo continuo de placas de yeso laminado: 0,4kN/m2 (Según catálogo KNAUF para un falso techo de PYL de dos placas de 1,25cm incluyendo estructura, aislamiento y suponiendo el cuelgue de elementos)

Tabiquería:

Tabiquería mediante sistema autoportante de placas de yeso laminado: 0,7kN/m2 (Según catálogo KNAUF para tabiquerías de una o dos hojas con hasta dos placas a ambos lados)

Peso **total** forjado tipo 1 (Residencial): 4,04kN/m2

- Forjado tipo 2 (Oficina)

Forjado:

Forjado de chapa grecada con capa de hormigón: 2,44kN/m2 (Según catálogo INCOperfil para una chapa tipo 70.4 con un espesor de chapa de 1mm y un espesor de forjado de 14cm)

Pavimento:

Baldosa hidráulica o cerámica (0,03 m de espesor total): 0,5kN/m2
Parque y tarima sobre rastreles (20 mm de espesor total): 0,4kN/m2
Tarima con rastreles recibidos con yeso (20 mm de espesor): 0,3kN/m2

Del lado de la seguridad escogemos un peso de 0,5kN/m2

Falso techo:

Falso techo registrable de placas de yeso laminado: 0,kN/m2 (Según catálogo KNAUF para un falso techo de PYL de dos placas de 1,25cm incluyendo estructura, aislamiento y suponiendo el cuelgue de elementos)

Tabiquería:

Tabiquería mediante sistema autoportante de placas de yeso laminado: 0,7kN/m2 (Según catálogo KNAUF para tabiquerías de una o dos hojas con hasta dos placas a ambos lados)

Peso **total** forjado tipo 2 (Oficina): 4,14kN/m2

- Forjado tipo 3 (Ocio, espacios comunes)

Forjado:

Forjado de chapa grecada con capa de hormigón: 2,44kN/m2 (Según catálogo INCOperfil para una chapa tipo 70.4 con un espesor de chapa de 1mm y un espesor de forjado de 14cm)

Pavimento:

Baldosa hidráulica o cerámica (30 mm de espesor total): 0,5kN/m2
Linóleo o loseta de goma y mortero (20 mm de espesor total): 0,5KN/m2
Piedra sobre mortero (30 mm de espesor total): 0,5kN/m2
Parque y tarima sobre rastreles (20 mm de espesor total): 0,4kN/m2
Tarima con rastreles recibidos con yeso (20 mm de espesor): 0,3kN/m2

Del lado de la seguridad escogemos un peso de 0,5kN/m2

Tabiquería:

Tabiquería mediante sistema autoportante de placas de yeso laminado: 0,7kN/m2 (Según catálogo KNAUF para tabiquerías de una o dos hojas con hasta dos placas a ambos lados).

Peso **total** forjado tipo 3 (Ocio, espacios comunes): 3,64kN/m2

- Cerramiento tipo 1 (Panel sándwich)

Panel sándwich metálico:

Panel sándwich metálico de 50 mm de espesor con núcleo de lana de roca de alta densidad: 4,2kN/m (1,4kN/m2x 3m)

Trasdosado:

Trasdosado mediante sistema autoportante de placas de yeso laminado: 0,9kN/m (Según catálogo KNAUF para tradosados de una hoja con hasta dos placas).

Peso **total** cerramiento tipo 1 (Panel sándwich): 5,1kN/m

- Cerramiento tipo 2 (Vidrio)

Vidrio:

Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico, con apertura oscilobatiente o corredera, y unidad de vidrio aislante de espesor 4 - 6 - 9 mm: 1,2kN/m

- Cerramiento tipo 3 (Muro hormigón)

Muro hormigón:

Muro de hormigón armado portante de 30cm espesor : 21,6kN/m (2,4kN/m3 x 3m x 0,3m)

Trasdosado:

Trasdosado mediante sistema autoportante de placas de yeso laminado: 0,9kN/m (Según catálogo KNAUF para tradosados de una hoja con hasta dos placas).

Peso **total** cerramiento tipo 1 (Panel sándwich): 22,5kN/m

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	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 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1 (7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1 (4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4 (4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

Densidad del aire	δ	1,25	kg/m³
Velocidad del viento	v_b	26,0	m/s
Velocidad del viento en ELS	$v_{b\ ELS}$	26,0	m/s
Presión dinámica del viento	$q_b = 0.5 \cdot \delta \cdot v_b^2$	0,423	kN/m²
Presión dinámica del viento en ELS	$q_{b\ ELS}$	0,423	kN/m²
Duración del periodo de servicio		50	años
Coeficiente corrector aplicable en ELS		1,00	

Coeficiente de Exposición		$c_e = F \cdot (F + 7 \cdot k)$
Grado de aspereza del entorno	I	Según tabla D.2
k	0,156	$F = k \cdot \ln(\max(z,Z) / L)$
L	0,003	
Z	1,000	

		Altura del edificio	69 m
		Dirección A	Dirección B
Geometría del edificio	Profundidad	17,5 m	92,5 m
	Esbeltez	3,9	0,7

Coeficientes de presión y succión	Presión c_p	0,80	0,80
	Succión c_s	0,67	0,40

2.1.4.2 Acciones variables

2.1.4.2.1 Sobrecargas de uso

Podemos distinguir varias sobrecargas de uso según la altura del edificio:

Residencial: Zonas residenciales A1. Viviendas y zonas de habitaciones: 2kN/m2
Oficina: Zonas de acceso al público C1. Zonas con mesas y sillas: 3kN/m2
Espacios comunes (corredores, niveles de uso público etc.): Zonas de acceso al público C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de personas: 5kN/m2
Locales, tiendas, restaurantes: Zonas comerciales D1. Locales comerciales: 5kN/m2

Además, en las plantas de sótano podemos distinguir:
Trasteros: Zonas residenciales A2. Trasteros: 3kN/m2
Aparcamientos: Zonas de tráfico y aparcamiento de vehículos pequeños E: 2kN/m2

2.1.4.2.2 Viento

$qe = qb \cdot ce \cdot cp$

$qb = 0,5 \cdot \delta \cdot vb^2$

Obtenemos vb de la velocidad del viento de la Figura D.1, donde Valencia se situa en la Zona A, es decir, con una velocidad del viento de 26m/s.

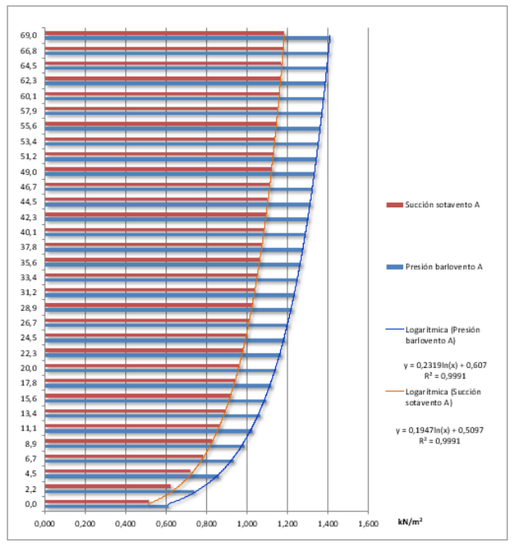
Por otro lado, la duración del periodo de servicio es de 50 años, por lo que el coeficiente corrector no afecta.

$ce = F \cdot (F + 7\ k)$

Según la tabla D.2 obtenemos el grado de aspereza del entorno. En nuestro caso, al estar cerca del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud, optamos por el grado I.

Por últimos, para obtener cp y cs, obteniendo previamente la esbeltez del edificio en cada una de las direcciones, siendo 3,9 en la dirección A y 0,7 en la dirección B.

Presiones y succiones en las fachadas **perpendiculares a la dirección A**



Presiones y succiones en las **fachadas perpendiculares a la dirección B**

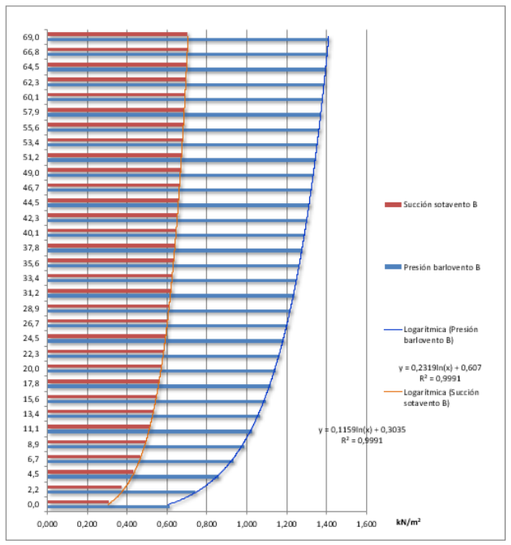


Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m²	Capital	Altitud m	s_k kN/m²	Capital	Altitud m	s_k kN/m²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / *Alacant*	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas-	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	tián/*Donostia*	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Santander	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / *Lleida*	150	0,5	Segovia	10	0,2
Bilbao / *Bilbo*	0	0,3	Logroño	380	0,6	Sevilla	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Soria	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tarragona	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Tenerife	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Teruel	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / *Ourense*	130	0,4	Toledo	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valencia/*València*	690	0,4
Coruña / *A Coruña*	0	0,3	Palencia	740	0,4	Valladolid	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Vitoria / *Gasteiz*	650	0,4
Gerona / *Girona*	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zamora	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/*Iruña*	450	0,7	Zaragoza	0	0,2
						Ceuta y Melilla		

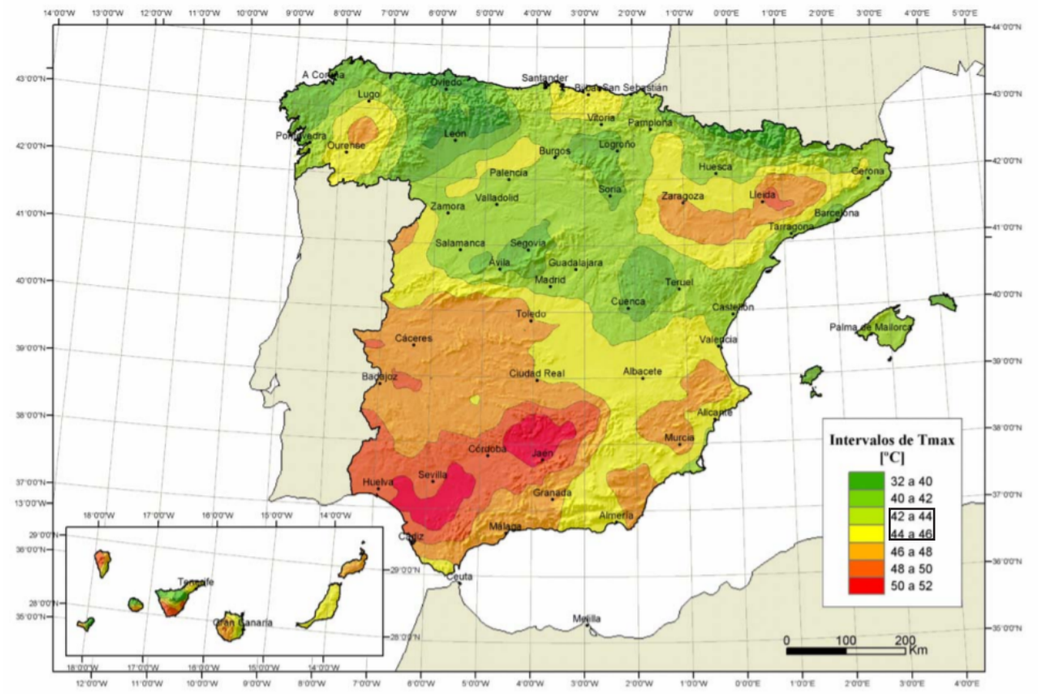


Figura E.1 Isotermas de la temperatura anual máxima del aire (T_{max} en ºC)

2.1.4.2.3 Nieve

A partir de la tabla 3.8, al encontrarnos en Valencia, la sobrecarga de nieve a adoptar es de 0,2kN/m2.

2.1.2.3.4 Acciones térmicas

Debido a la morfología del edificio, no es posible colocar juntas de dilatación sin alterar de manera directa la forma del mismo, por lo que se decide evitar su disposición.

Los efectos globales de la acción térmica pueden obtenerse a partir de la variación de temperatura media de los elementos estructurales, en general, separadamente para los efectos de verano, dilatación, y de invierno, contracción.

Según diversos expertos, tomando como ejemplo uno de los cuadernos Intemac nº14 “Juntas en construcciones de hormigón” o el libro “Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón” de Calavera, no es necesario disponer de juntas de hormigonado cada 40 metros tal y como manda el CTE. Esta medida se podría más que duplicar sin que las acciones térmicas tuvieran un efecto consierable en el comportamiento estructural.

De todas formas, se va a realizar el cálculo de las acciones partiendo del Anejo E del CTE, donde mediante la figura E.1 nuestro edificio está en una zona de color entre amarillo y verde, donde la Tmax= 44ºC
Como según el punto 3.4.2 en el interior del edificio hay 20ºC, la diferencia de temperatura a la que puede estar sometido iel edificio es de 44-20 = 24 ºC.

Recurriendo a la EHE 08, el coeficiente de dilatación del acero es de alfa= $12x10^{-6}$, siendo $\alpha = (1/(\Delta T))x(\Delta L)/L)$.

Por tanto, el incremento longitudinal de una viga es:

$(\Delta L) = (\alpha)x(\Delta T)xL$

Nuestra viga de mayor longitud, de 5,00m, sufriría un incremento de $12x10^{-6}$ x24x5= 0.00144 m.
Por tanto, la viga aumentaría en 1,44mm. Siendo el pórtico simétrico y de un solo vano la viga impone un desplazamiento a cada pilar de 0,72mm.

Por otro lado, nuestra correa de mayor longitud es de 7,50 m sufriría un incremento de $12x10^{-6}$ x24x7,5 = 0.00216 m.
Por tanto, la correa aumentaría en 1,08mm. Aún habiendo varios vanos en la dirección de la correa, como éstas están atravesadas por las vigas que transmiten el peso a los pilares los desplazamientos se llevan a cabo de correa en correa comportándose de manera individual.

En conclusión ,ambas dilataciones son mínimas y no presentan ningún problema de deformaciones que provoquen tensiones.

2.1.4.3 Acciones accidentales

2.1.4.3.1 Sismo

No será necesario el cálculo de esfuerzos por sismo en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab (art. 2.1) sea inferior a 0,08g.

No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, ac, (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08g.

Es necesario pues, calcular el valor de ac, para comprobar si es menor a 0,08g.

ac= S x p x ab

ab= Para la localidad de Valencia es igual a 0,06g.

p= Para construcciones de importancia normal p = 1,0

S= Cuando p x ab > 0,04, en nuestro caso es 0,06, S será 1,00

Por tanto ac= 1 x 1 x0,06= 0,06

Ya que 0,06 es menor a 0,08 no será necesario calcular la estructura a sismo.

2.1.5 Coeficientes de mayoración

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:
Gk Acción permanente
Qk Acción variable
AE Acción sísmica
gG Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
gQ,1 Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
gQ,i Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
gA Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
yp,1 Coeficiente de combinación de la acción variable principal
ya,i Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

- Hipótesis de cálculo

Hipótesis 1 (Permanente)	Permanente	HIP1
Hipótesis 2 (Uso)	Variable	HIP2
Hipótesis 3 (Nieve)	Variable	HIP3
Hipótesis 4 (Viento N/S)	Variable	HIP4
Hipótesis 5 (Viento S/N)	Variable	HIP5
Hipótesis 6 (Viento E/O)	Variable	HIP6
Hipótesis 7 (Viento O/E)	Variable	HIP7

- Coeficientes de seguridad

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad para las acciones (DB-SE)

Tipo de verificación [1]	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

[1] Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.1 Coeficientes de simultaneidad

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		[1]	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

[1] En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

ELU

ELU 01 -- Resistencia, Persistente: Gravitatoria Uso
Factor Hipótesis
1.35 01. Peso propio
1.50 02. Uso
0.75 03. Nieve

ELU 02 -- Resistencia, Persistente: Gravitatoria Nieve
Factor Hipótesis
1.35 01. Peso propio
1.50 03. Nieve
1.05 02. Uso

ELU 03 -- Resistencia, Persistente: Uso: Viento NS
Factor Hipótesis
1.35 01. Peso propio
1.50 02. Uso
0.75 03. Nieve
0.90 04. Viento NS

ELU 04 -- Resistencia, Persistente: Uso: Viento EO
Factor Hipótesis
1.35 01. Peso propio
1.50 02. Uso
0.75 03. Nieve
0.90 04. Viento EO

ELU 05 -- Resistencia, Persistente: Nieve: Viento NS
Factor Hipótesis
1.35 01. Peso propio
1.50 03. Nieve
1.05 02. Uso
0.90 04. Viento NS

ELU 06 -- Resistencia, Persistente: Nieve: Viento EO
Factor Hipótesis
1.35 01. Peso propio
1.50 03. Nieve
1.05 02. Uso
0.90 04. Viento EO

ELU 07 -- Resistencia, Persistente: Viento NS
Factor Hipótesis
1.35 01. Peso propio
1.50 04. Viento NS
1.05 02. Uso
0.75 03. Nieve

ELU 08 -- Resistencia, Persistente: Viento EO
Factor Hipótesis
1.35 01. Peso propio
1.50 04. Viento NS
1.05 02. Uso
0.75 03. Nieve

ELS

ELS 01 -- Característica: Gravitatoria Uso
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
1.00 02. Uso
0.50 03. Nieve

ELS 02 -- Característica: Gravitatoria Nieve
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
1.00 03. Nieve
0.70 02. Uso

ELS 03 -- Característica: Uso: Viento NS
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
1.00 02. Uso
0.50 03. Nieve
0.60 04. Viento NS

ELS 04 -- Característica: Uso: Viento EO
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
1.00 02. Uso
0.50 03. Nieve
0.60 06. Viento EO

ELS 05 -- Característica: Nieve: Viento NS
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
1.00 03. Nieve
0.70 02. Uso
0.60 04. Viento NS

ELS 06 -- Característica: Nieve: Viento EO
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
1.00 03. Nieve
0.70 02. Uso
0.60 04. Viento EO

ELS 07 -- Característica: Viento NS
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
1.00 04. Viento NS
0.70 02. Uso
0.50 03. Nieve

ELS 08 -- Característica: Viento EO
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
1.00 04. Viento EO
0.70 02. Uso
0.50 03. Nieve

ELS 09 -- Frecuente: Uso
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
0.50 02. Uso

ELS

ELS 10 -- Frecuente: Nieve
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
0.20 03. Nieve
0.30 02. Uso

ELS 11 -- Frecuente: Viento NS
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
0.50 04. Viento NS
0.30 02. Uso

ELS 12 -- Frecuente: Viento EO
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
0.50 06. Viento EO
0.30 02. Uso

ELS 13 -- Casi Permanente
Factor Hipótesis
1.00 01. Peso propio
0.30 02. Uso

2.1.6 Diseño y cálculo

2.1.6.1 Predimensionado

Se realiza un predimensionado tanto de las vigas como de los pilares, mediante los siguientes métodos:

Vigas: Dado que éstas trabajan predominantemente en flexión simple, el perfil para empezar a comprobar la resistencia y la rigidez se evalúa a partir del máximo momento flector como:

$$W_f \geq \frac{M_f}{\sigma_{adm}}$$

Haciendo uso de la fórmula, tanto para vigas (luz de 5 metros y cargas de 4,16kN/m) como para correas (luz de 2,5 metros y mismas cargas), nos salen unos perfiles IPE400 en vigas y IPE280 en correas.

Pilares : El cálculo para pilares se basa en la resistencia a compresión del perfil.
La formula utilizada esta vez es:

Área de influencia x Nº de plantas x Q (var + per) = N x 1,5

Por otro lado, N x 1,5/fyd = Área del perfil

Qper (mayor en el proyecto) = Forjado tipo 2 (Oficina)= 4,14kN/m2
Qvar = Suponemos una sobrecarga media de 3kN/m2
Qper + Qvar = 4,14 + 3 = 7,14
Área de influencia (mayor en el proyecto) = 7,5 x 5 = 37,5 m2
Nº de plantas = 19

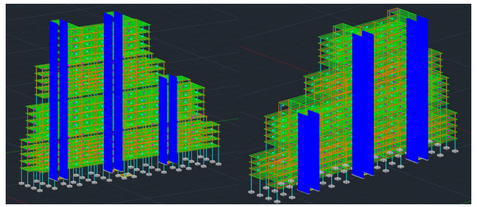
Por tanto, el axil transmitido al pilar de cota cero con mayor área de influencia será:

37,5 x 19 x 7,14 = 4.819,5kN

La siguiente sección disponible es la del HEB400 (Npl,Rd = 5.185,7kN).

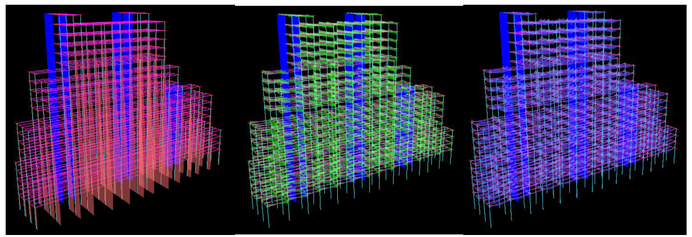
2.1.6.2 Diseño

El diseño se realiza en la aplicación de Architrave para AutoCAD, modelizando tanto las barras y nudos como las acciones. También se modelizan los muros estructurales y las cargas de fachada así como las cargas horizontales de viento.

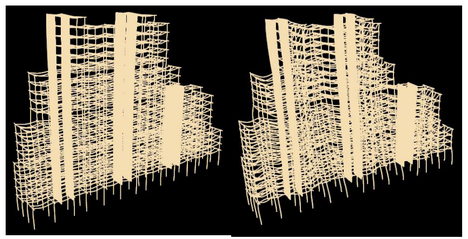


2.1.6.3 Cálculo y dimensionado

A continuación, se introduce el modelo en el programa Architrave Cálculo, donde se procede a la obtención del dimensionado de la estructura.



Leyes de axiles, cortantes y momentos.

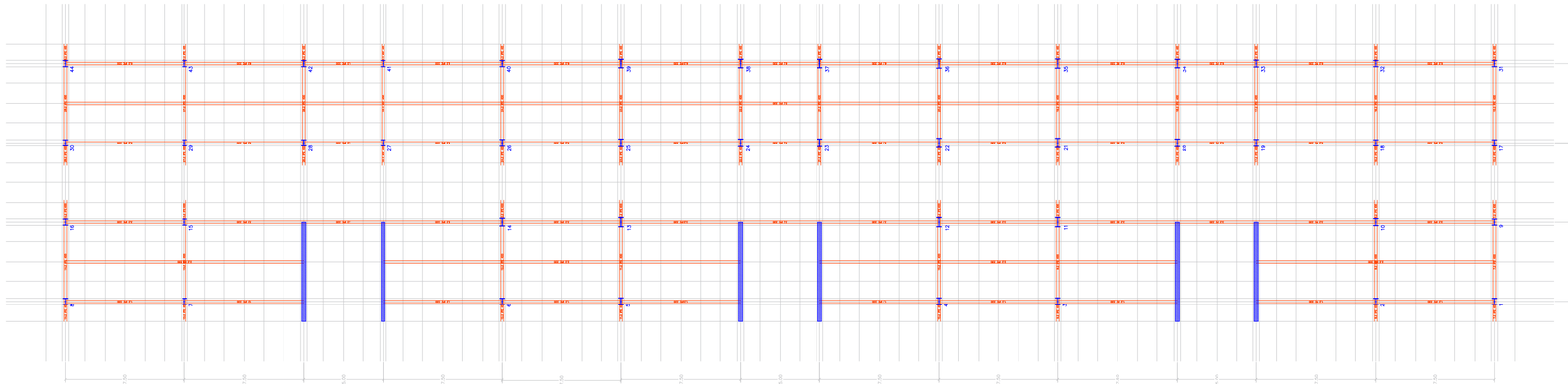


Deformada con peso propio y deformada con ELU Viento NS.

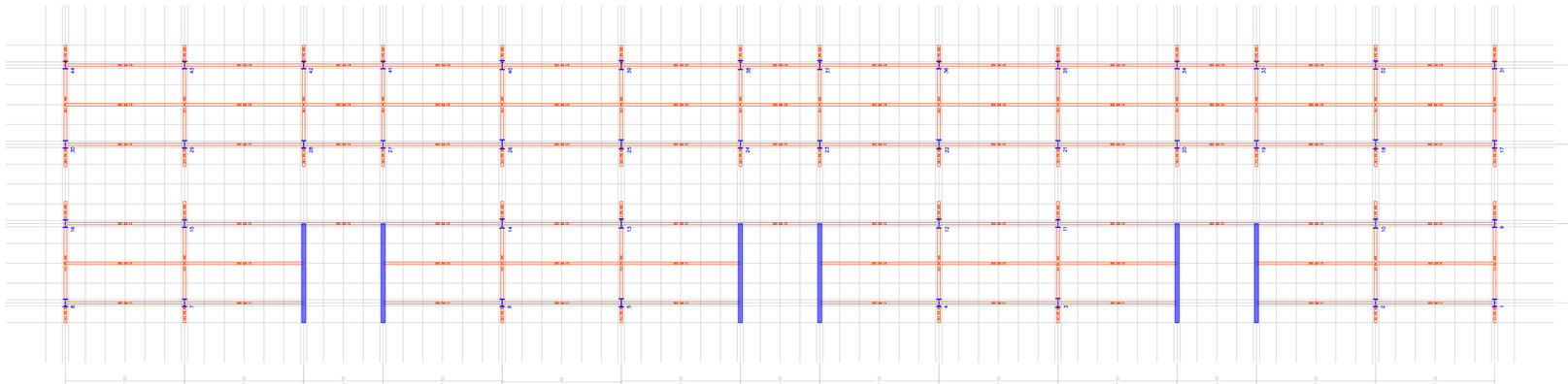
2.1.6.4 Resultados

Una vez dimensionada la estructura, y realizándose los cambios de sección correspondientes para el cumplimiento, se procede a la obtención de la documentación gráfica.

A continuación se expone una muestra de la totalidad de planos debido al gran número de vigas (260), correas (1020) y pilares (44) existentes en el proyecto.

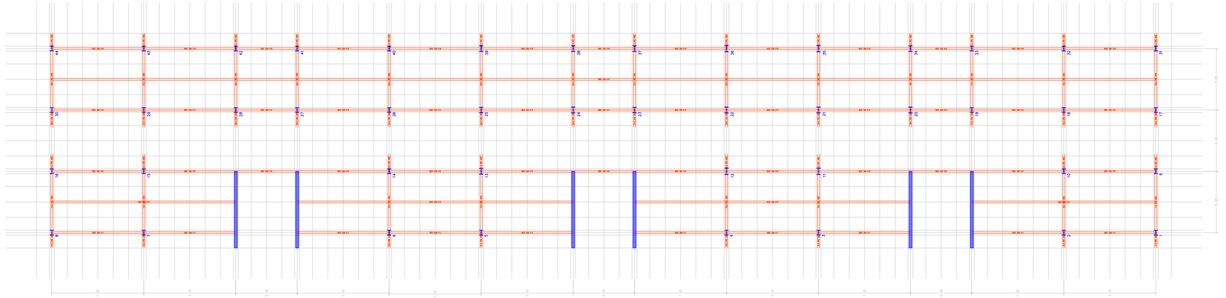


P2

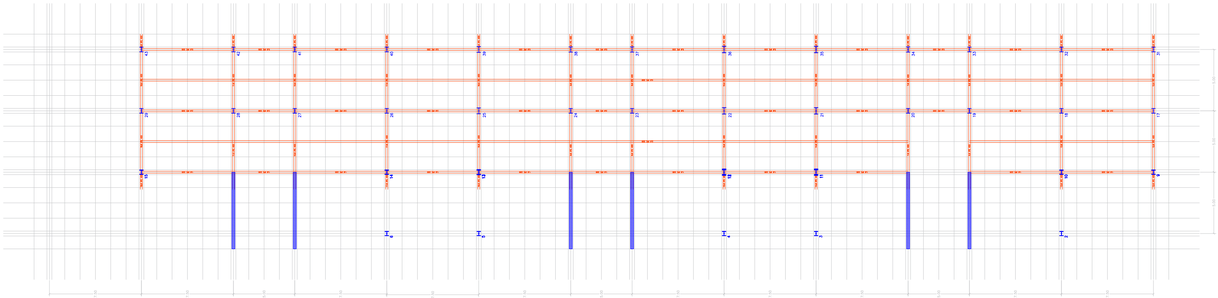


P1

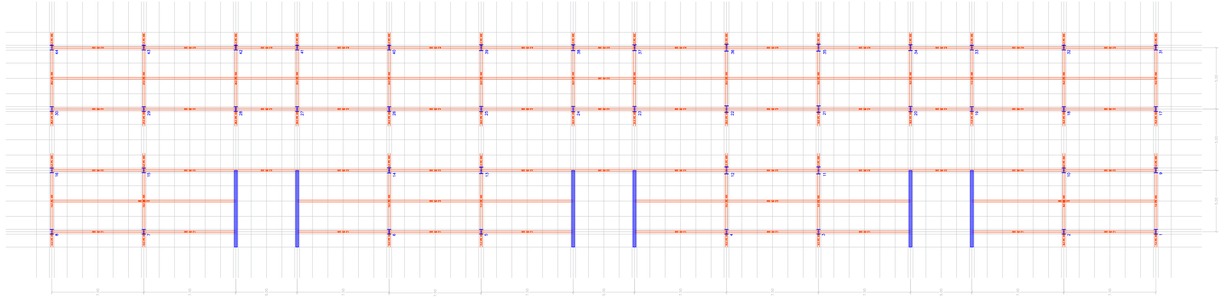
ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275.00	410.00	1.05	1.05	1.25



P4

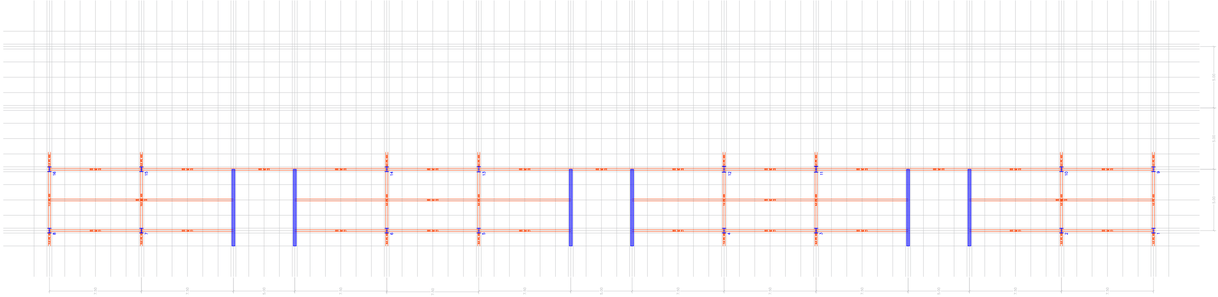


P6



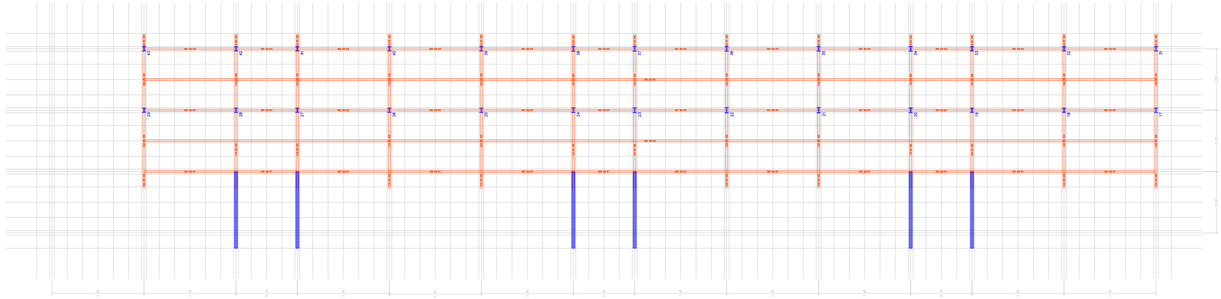
P3

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm2)	f_u (N/mm2)	$\gamma M0$	$\gamma M1$	$\gamma M2$
S275	275.00	410.00	1.05	1.05	1.25

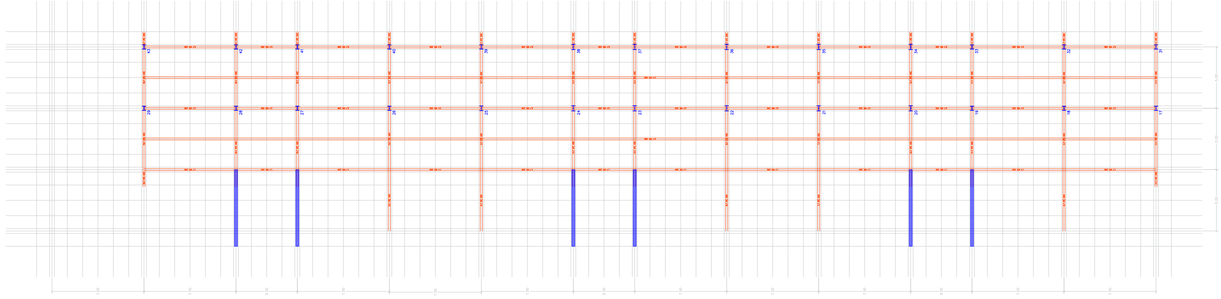


P5

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm2)	f_u (N/mm2)	$\gamma M0$	$\gamma M1$	$\gamma M2$
S275	275.00	410.00	1.05	1.05	1.25

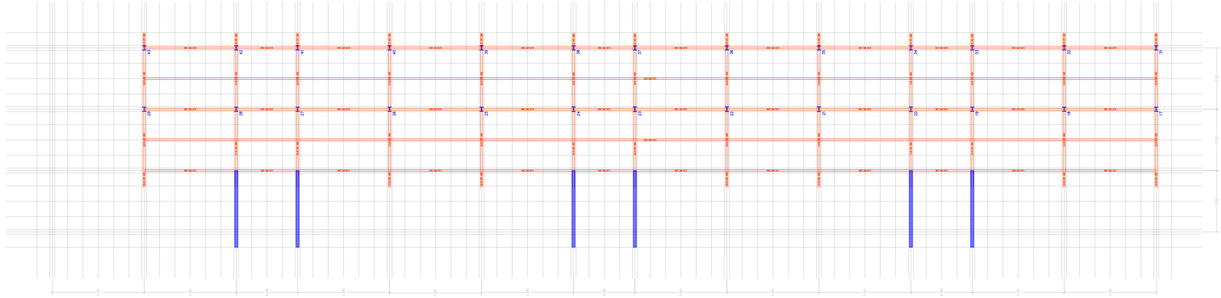


P8

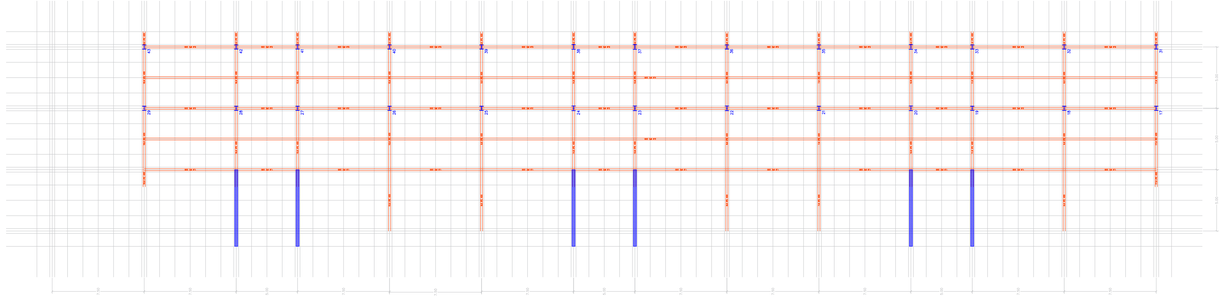


P7

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm2)	f_u (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275.00	410.00	1.05	1.05	1.25

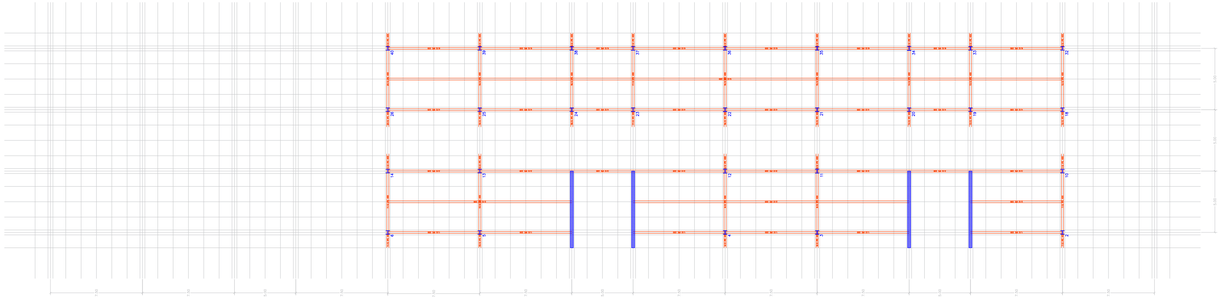


P10

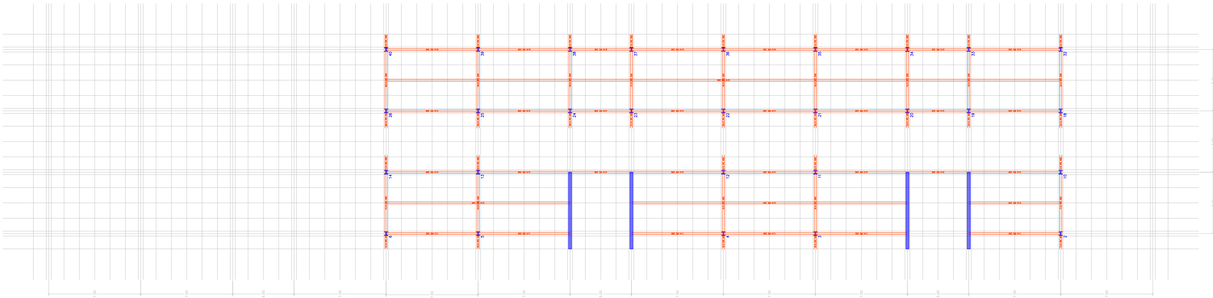


P9

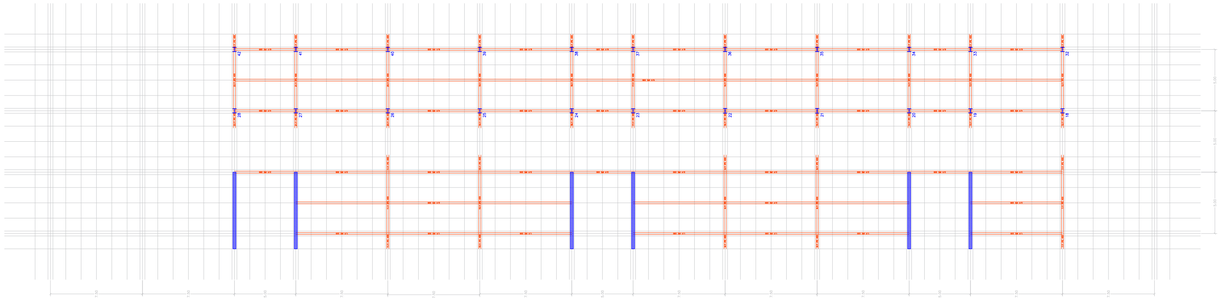
ACERO					
Tipo	f_y (N/mm2)	f_u (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275.00	410.00	1.05	1.05	1.25



P12

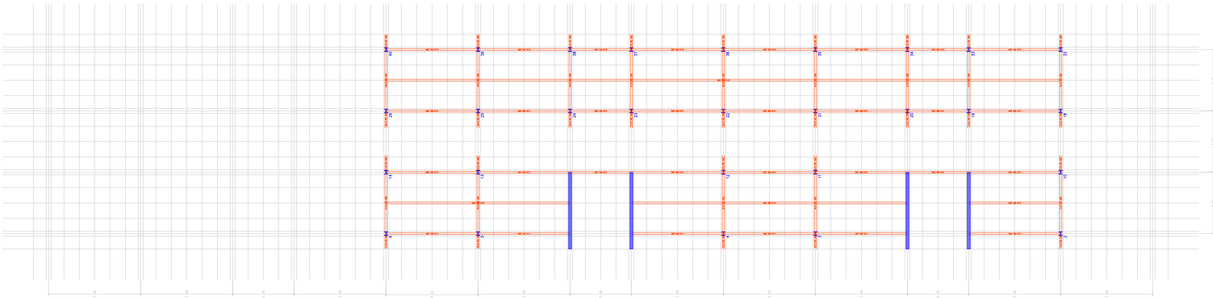


P14



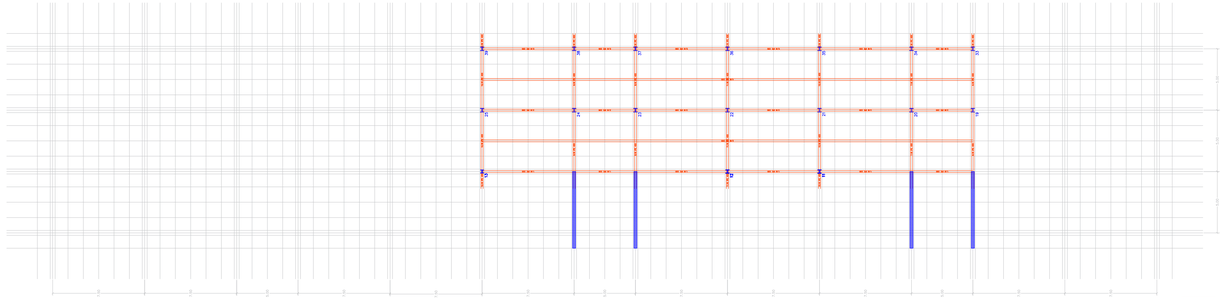
P11

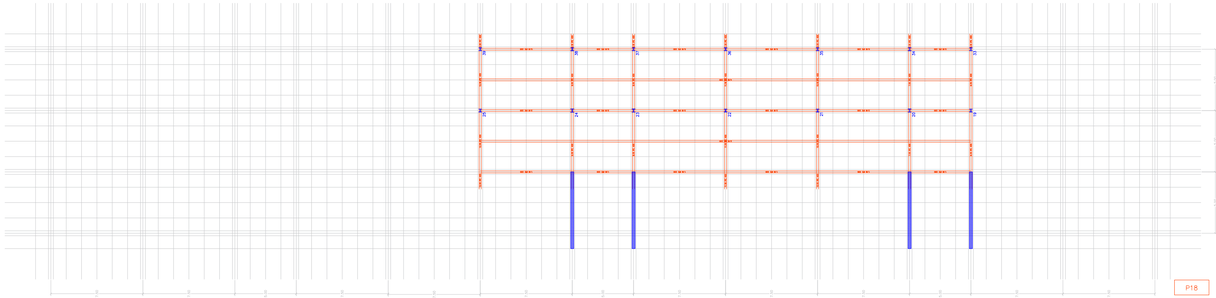
ACERO					
Tipo	f_y (N/mm2)	f_u (N/mm2)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275.00	410.00	1.05	1.05	1.25

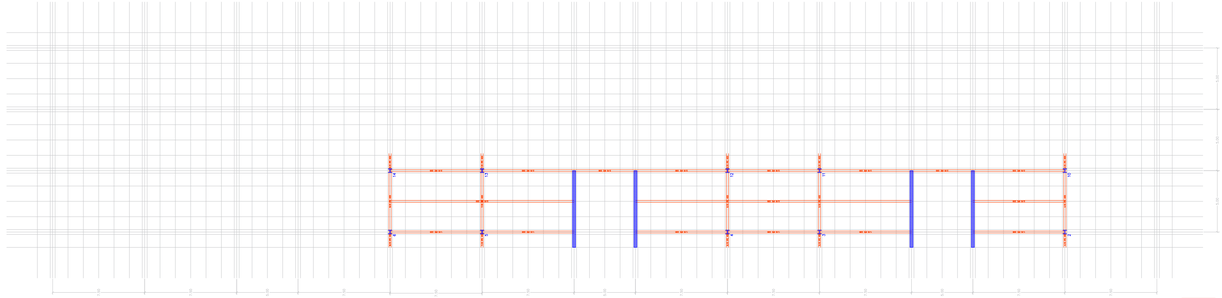


P13

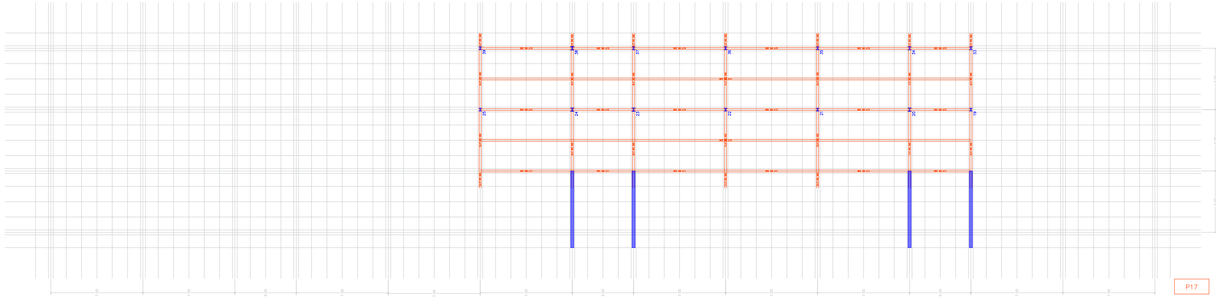
ACERO					
Tipo	f_y (N/mm2)	f_u (N/mm2)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275.00	410.00	1.05	1.05	1.25



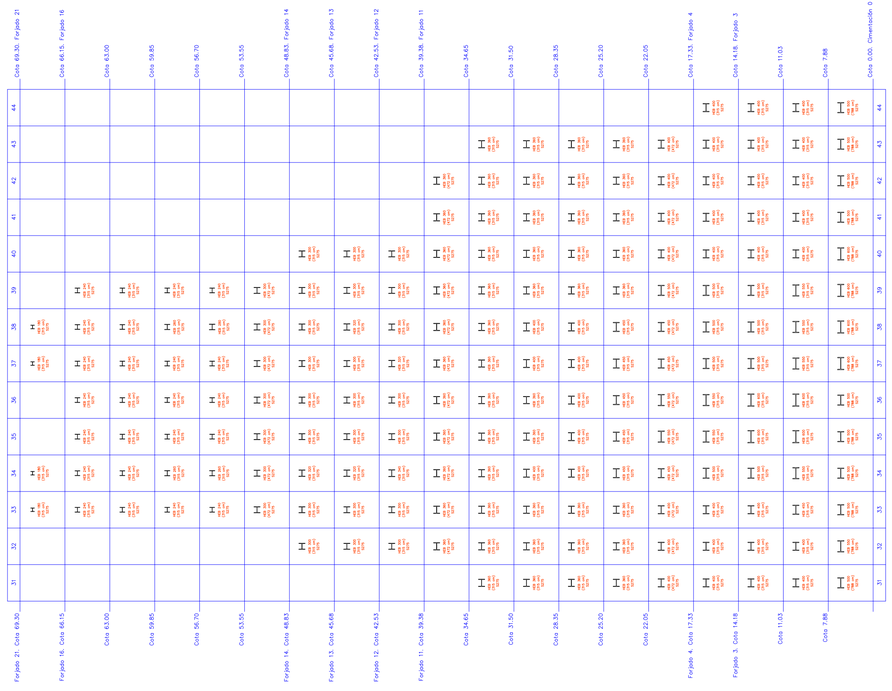




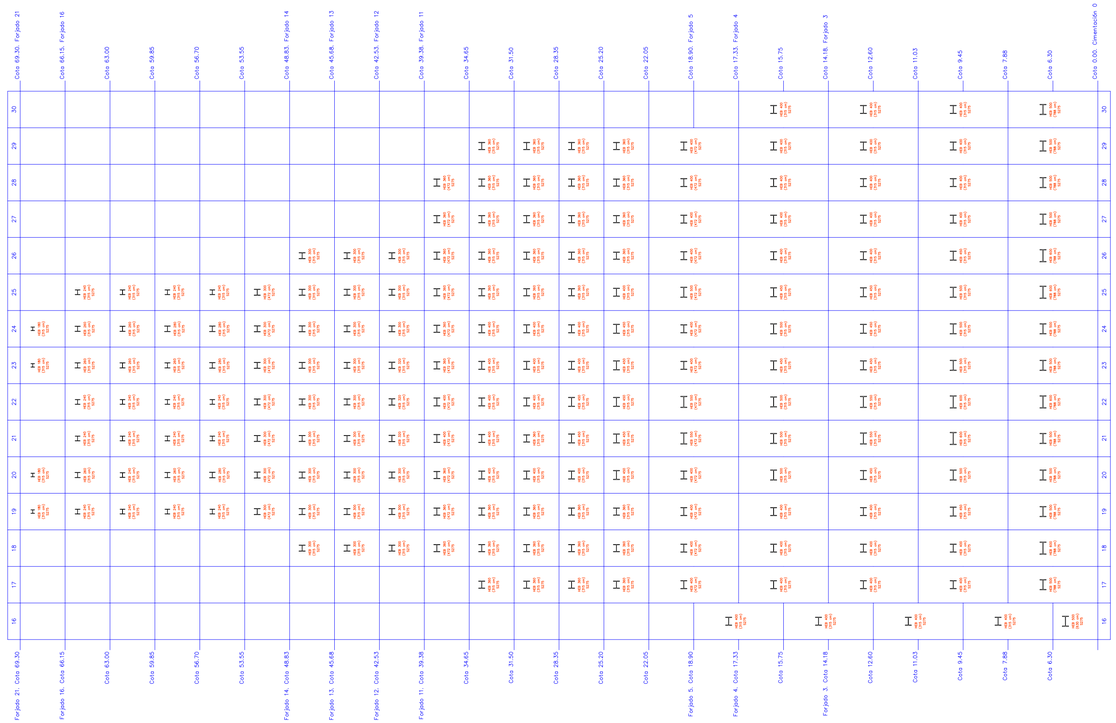
ACERO					
Tipo	f_y (N/mm2)	f_u (N/mm2)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275.00	410.00	1.05	1.05	1.25



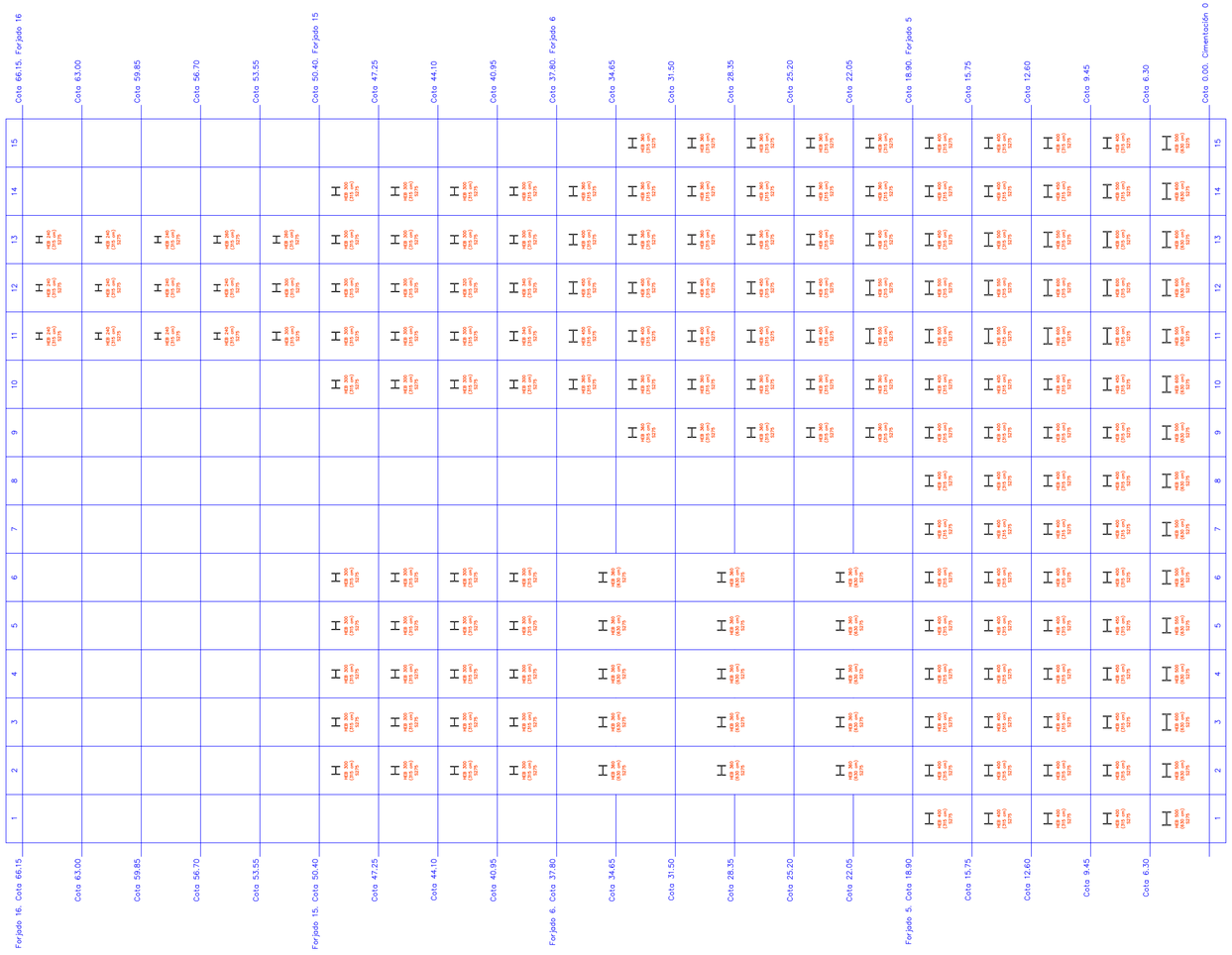
ACERO					
Tipo	f_y (N/mm2)	f_u (N/mm2)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275.00	410.00	1.05	1.05	1.25



CUADRO DE PILARES
Material predominante: S275



CUADRO DE PILARES
Material predominante: S275



CUADRO DE PILARES
Material predominante: S275

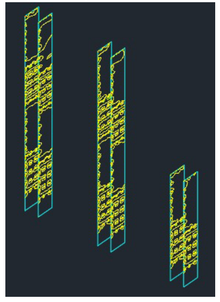
2.1.7 Diseño y cálculo de muros, muros de sótano y cimentaciones

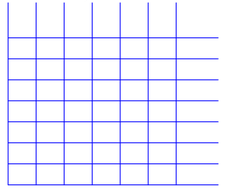
2.1.7.1 Muros junto a comunicaciones verticales.

La función principal de estos muros es la creación de un núcleo rígido con el fin de arriostrar el edificio en la dirección más desfavorable frente a esfuerzos horizontales, más concretamente frente a acciones de viento.
Otra función es la de servir de apoyo a comunicaciones verticales, tanto escaleras como ascensores.
Gracias a estos 3 núcleos el edificio es capaz de resistir los esfuerzos demandados sin necesidad de transmitir esos esfuerzos a la estructura de acero de vigas y pilares.
Los núcleos continúan en el sótano y se anclan al terreno mediante encepados con pilotis.

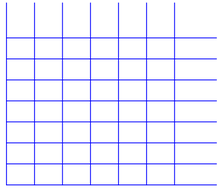
Predimensionado: Se presupone una anchura de 20cm.
Tras una primera comprobación mediante el cálculo y dimensionado en Architrave, la carga horizontal proveniente del viento es suficientemente importante para este grosor.
Las cargas son transmitidas a los pilares provocando numerosos fallos tanto por ELU como por ELS.
En un segundo predimensionado se aumenta la anchura a 25cm.
En la segunda comprobación, a pesar de seguir teniendo algunos problemas por transmisión de esfuerzos horizontales a los pilares de acero, el número de estos pilares que fallan no es numeroso, por lo que se decide no aumentar el grosor de los muros a cambio de aumentar la sección de los pilares que no cumplen a ELU y ELS.

Se procede pues al armado de los muros extrayendo las solicitaciones en elementos finitos.





ARMADURA BASE SUPERIOR
Arm. X ø20/15 cm
Arm. Y ø8/20 cm



ARMADURA BASE INFERIOR
Arm. X ø20/15 cm
Arm. Y ø12/20 cm

Canto de la losa 250 mm
Recubrimiento 35 mm
Hormigon HA-25
Coef. minoración hormigón 1.50
Coef. alfa 0.85
Acero B500
Coef. minoración acero 1.15

Para el armado del muro se establece un armado superior en X de Ø20c15cm y en Y de Ø8c20cm para absorber momentos de hasta -159,94kNm, y un armado inferior en X también de Ø20c15cm y en Y de Ø12c20cm para absorber momentos últimos de hasta 159,94kNm.

Además, como se ve en la imagen superior, es necesario reforzar en el encuentro entre las correas con el muro. Se refuerza interiormente con Ø12c20cm.

2.1.7.2 Muros de sótano

Partiendo de la premisa de que el elevado peso del edificio va a ejercer una gran lavor en la contención del terreno, y con el fin de reducir la carga de trabajo de cara al apartado estructural en la memoria de este TFM, se ha optado por no dimensionar los muros de sótano.

2.1.7.3 Cimentaciones

Se decide realizar la cimentación del edificio mediante pilotes (cimentación profunda) debido a la débil resistencia de los estratos superiores en la zona.

Al estar situados en la desembocadura del río Turia, la calidad del suelo es reducida, debido a la acumulación de terrenos sedimentarios como arcillas, limos y orgánico, por lo que su resistencia frente a nuevas acciones es baja.

Debido a que los estratos superiores no son bastante resistentes, se decide profundizar hasta una cota lo suficientemente resistente para que el edificio pueda apoyarse. El criterio de diseño será situar el número de pilotes necesario debajo de cada pilar para que, al transmitir las cargas, se consiga un adecuado margen de seguridad frente a la rotura limitando los asientos diferenciales que se puedan producir.

Al carecer de un estudio geotécnico, se presupone que el primer estrato de terreno firme está situado a 26 metros de profundidad desde la cota de calle. Al haber elaborado un párking con una profundidad de 6 m, la longitud de los pilotes será de 20 metros.

En cuanto al procedimiento constructivo, se opta por realizar pilotes de hormigón prefabricado mediante hincado.
Esto se debe a que el nivel freático en el terreno es muy elevado, por lo que existe un riesgo de producirse el lavado del hormigón y el corte del pilote al ejecutarse pilotes in situ.
Además, una de las principales desventajas de los pilotes hincados no nos afecta, ya que no existen eedificios colindantes.

Para la ejecución de los pilotes prefabricados se consideran adecuadas las especificaciones constructivas recogidas con relación a este tipo de pilotes en la norma UNE EN 12699:2016.

TIPOS DE PILOTES		Tipo	Sección (mm)	Longitud (m)	Carga (KN)
HINCADO	Madera	1	< 400x400	< 20	<600
	Acero cajón	2	Tablestaca soldada	< 36	< 1500
	Acero tubo		Φ < 900		< 1500
	Acero perfil H		200 a 300		< 1700
	Hormigón prefabricado	3	< 450x450 Φ < 750 (hueco)	< 27	< 1000
	Hormigón	4	Φ 250 a 600	< 24	< 1500
	Hormigón prefabicado+ Hormigón in situ	5	Φ 450 a 600	< 50	< 2000
	Hormigón in situ + Acero	6	Φ 250 a 500	< 18	< 800
PERFORADO	Percusión pequeño diámetro	7	Φ 450 a 600	< 24	< 1200
	Percusión gran diámetro	8	Φ > 600	< 45	< 10000
	Rotación gran diámetro fuste cilíndrico	9	Φ 600 a 1800	< 45	< 10000
	Rotación gran diámetro base ensanchada	10	Φ 600 a 1800 Φ base < 3 Φ fuste	< 45	muy altas
	Rotación pequeño diámetro	11	Φ 225 a 550	< 36	< 10000

CONDICIONES DEL TERRENO		TIPO DE PILOTE
Presencia de agua	Inundado	7
	Nivel freático alto	Todos
	Bien drenado	Todos
	Corrientes de agua subterránea	1, 2, 3, 5, 6
Accesibilidad y presencia de obstáculos	Altura disponible < 6 m	5, 7
	Altura disponible de 6 a 8 m	5, 7, 8, 11
	Espacio limitado en horizontal	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11
	Cimentaciones antiguas	2, 6, 7, 9, 10, 11
	Conducciones próximas	7, 8, 9, 10, 11
Estructuras próximas	Sensibles a vibraciones	5, 8, 9, 10, 11
	No aceptan asientos	9, 10, 11
	Cimentaciones superficiales	9, 10, 11

TIPO DE SUELO		TIPO DE PILOTE
Rocas	Duras (caliza, pizarra, etc.)	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10
	Blandas	2, 4, 7, 9, 11
Suelos incoherentes	Arenas y gravas compactas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	Arenas y gravas flojas	1, 3, 4, 5, 6
	Arena	1, 2, 3, 4, 5, 6
Suelos cohesivos	Arcillas duras	2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11
	Arcillas medias	2, 6, 7, 8, 9, 10, 11
	Limos y arcillas blandas	4, 7, 8, 9, 10, 11

2.1.7.1.1 Verificaciones a realizar

ELU
Hundimiento
Rotura por arrancamiento
Rotura horizontal del terreno bajo cargas del pilote
Capacidad estructural del pilote (tope estructural)
Estabilidad global

ELS
Asientos y desplazamientos transversales

OTRAS CONSIDERACIONES
Influencia de vibraciones en edificios próximos
Posible expansividad del terreno
Efecto del rozamiento negativo
Posible heladicidad del terreno (encepados poco empotrados)
Agresividad química del terreno o de las aguas
Limpieza del fondo de las excavaciones
Efectos sísmicos y en particular la posible licuefacción del entorno
Corrosión de armaduras bajo el nivel freático

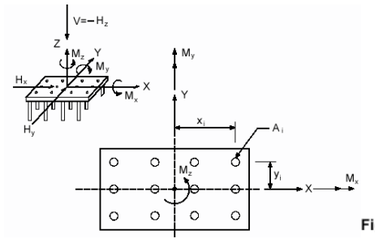
2.1.7.1.2 Predimensionamiento

Se decide predimensionar un total de 6 pilotes circulares de 50cm de espesor por cada pilar, transmitiendo las cargas al terreno de manera que trabajarán tanto por fuste como por punta.

De la misma forma, se decide predimensionar el encepado de 3,5 x 2,25m.

2.1.7.1.3 Cálculo

Acciones de la estructura sobre la cimentación:



Reparto entre pilotes

Compresión $$N_i = \frac{A_i}{\Sigma A_i} \cdot V \pm \frac{A_i\, y_i}{\Sigma A_i\, y_i^2} \cdot M_x \pm \frac{A_i\, x_i}{\Sigma A_i\, x_i^2} \cdot M_y$$

Cortantes $$H_{xi} = \frac{A_i}{\Sigma A_i} \cdot H_x \pm \frac{A_i^2\, y_i}{\Sigma A_i^2\,(x_i^2 + y_i^2)} \cdot M_z$$

$$H_{yi} = \frac{A_i}{\Sigma A_i} \cdot H_y \pm \frac{A_i^2\, x_i}{\Sigma A_i^2\,(x_i^2 + y_i^2)} \cdot M_z$$

Figura 5.3. Distribución de esfuerzos en la hipótesis de encepado rígido y pilotes articulados en cabeza

En nuestro caso, dependiendo del cada pilar obtenemos unos esfuerzos distintos. Con el fin de reducir la carga de trabajo se dimensionará la cimentación del pilar con mayor axil y se aplicará este dimensionado al resto de pilares.

El pilar de mayores solicitaciones es el Nº41, con una fuerza Z (axil) de 3.124kN, una fuerza X (cortante en X) de 7,74kN, una fuerza Y (cortante en Y) de 0,071kN, un momento en X de 0,112kNm, un momento en Y de -33,268kNm, y un momento en Z de 0,002kNm

Compresión
N = (0,1963/1.17809) x 3.124 + ((0,1963 x 0,575)/ 1.17809 x 0,575 ^{2})x0,112 + ((0,1963 x 1,1)/ 1.17809 x 0,575 ^{2}) x 33,268 = 539.01kN

Siendo Ai = $\pi x r^2 = \pi x 0{,}5^2 = 0{,}1963$
V = 3.124kN
Yi = 0,575m
Mx = 0,112kNm
Xi = 1,10m
My = 33,268kNm

Cortante

H_{xi} = (0,1963/1.17809) x 7,74 + (($0,1963^2$ x 0,575)/ 1.17809^2 x ($1,10^2$ + $0,575^2$)x0,002 = 1.2897kN

H_{yi} = (0,1963/1.17809) x 0,071 + (($0,1963^2$ x 0,575)/ 1.17809^2 x ($1,10^2$ + $0,575^2$)x0,002 = 1.2897kN

Siendo Ai = $\pi x r^2 = \pi x 0,5^2 = 0,01185$
Hx = 7,74kN
Hy = 0,071
Yi = 0,575m
Xi = 1,10m
Mz = 0,002

Deducción de la magnitud de las resistencias unitarias por punta y por rozamiento del fuste

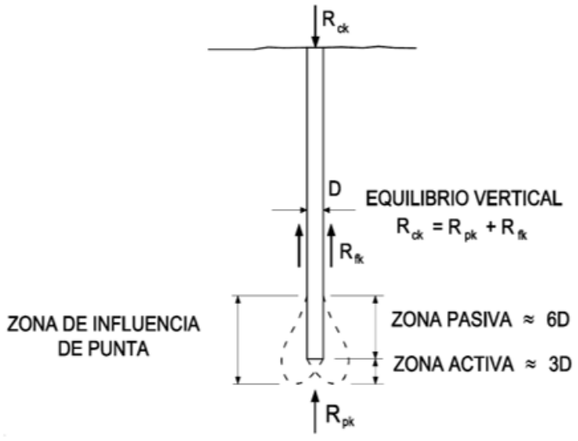
Valores basados en ensayos penetrométricos estáticos

Tipo de pilote	1	Tipo de suelo	2
Hincado		Cohesivo	
f_q	0,5		

Resistencia unitaria por punta	
$\dot{q}_c$	q_p
kN/m²	kN/m²
18000	9000

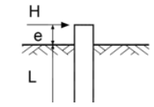
Resistencia unitaria por fuste			
Profundidad	$\tau_{f\ penetración}$	q_c	τ_f
m	kN/m²	kN/m²	kN/m²
0,75	0,5	30	0,5
2,00		200	1,0
4,00	4,0	1000	4,0
6,50		2000	10,0
10,50	12,0	3000	12,0
14,00	18,0	7000	18,0
15,25	26,0	7000	26,0
16,50	32,0	7000	32,0
17,50		8000	40,0
18,00		12000	60,0
19,00	70,0	12000	70,0

Zona pasiva	3,00 m
Zona activa	1,50 m



Dimensiones de los pilotes, propiedades geométricas de su sección, carga de hundimiento y capacidad estructural.

Diámetro del pilote	D	0,50	m
Perímetro del fuste		1,57	m
Área de la sección transversal		0,1963	m^2
Inercia de la sección transversal		0,003068	m^4
Elevación sobre el terreno	e	0,10	m
Longitud total del pilote	L	20,10	m
Resistencia característica hormigón	f_{ck}	25	N/mm²



Como área aproximada de la armadura longitudinal de un pilote puede tomarse el área de la armadura longitudinal del pilar que apoya en el encepado dividida por el número de pilotes del encepado. Al menos 6 barras; ϕ >= 12 ; separación entre barras <= 35 cm; cuantía geométrica >=

				Resistencia unitaria		Resistencia pilote	
Tipo de estrato	Cota techo	Potencia	Empotramiento	Fuste	Punta	Fuste	Punta
	m	m	m	kN/m²	kN/m²	kN	kN
Relleno	0,00	1,50		0,0		0,0	
Turba	1,50	1,00		0,0		0,0	
Arcillas 1	2,50	3,00		4,0		18,8	
Arcillas 2	5,50	2,00		6,0		18,8	
Arcillas 3	7,50	6,00		13,0		122,5	
Arcillas 4	13,50	1,00		18,0		28,3	
Arenas 1	14,50	1,50		26,0		61,3	
Arenas 2	16,00	1,00		32,0		50,3	
Arenas 3	17,00	1,00		24,0		37,7	
Arenas 4	18,00	0,00		36,0		0,0	
Gravas	**18,00**		**2,00**	**70,0**	**7200**	**219,9**	**1413,7**

Carga de hundimiento	Resistencia por rozamiento de fuste	R_{fk}	**557,6**	kN
	Resistencia por apoyo de la punta	R_{pk}	**1413,7**	kN
	Valor característico de la carga de hundimiento de un pilote	R_{ck}	**1971,3**	kN
	Coeficiente de seguridad	γ_R	**3,0**	
	Valor de cálculo de la carga de hundimiento de un pilote	R_{cd}	**657,1**	kN
	Valor de cálculo de la carga de hundimiento de un pilote agrupado	$R_{cd\ grupo}$	**578,3**	kN

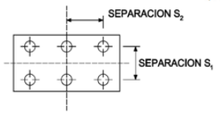
Tope estructural (pilotes perforados o hincados)	Pilotes perforados apoyados en suelo firme	Tipo de pilote	3	En seco
		Control de integridad	1	Con control de integridad
		Tensión del pilote	σ	5,0 N/mm²
		Tope estructural de un pilote	Q_{tope}	**981,7 kN**
	Pilotes hincados	Tipo de pilote	2	Hormigón armado
		Tensión de pretensado	f_p	2,0 N/mm²
		Tensión del pilote	σ	7,5 N/mm²
		Tope estructural de un pilote	Q_{tope}	**1472,6 kN**

Rotura horizontal del terreno	No es necesario comprobar la posible rotura horizontal del terreno debido a las cargas horizontales			
	Tipo de suelo	2	Cohesivo	
	Esbeltez de la longitud enterrada	L/D	40,2	
	Peso efectivo (sumergido en su caso) del terreno	γ'	12	kN/m³
	Angulo de rozamiento interno	ϕ	20°	
	Coeficiente de empuje pasivo del suelo	K_p	2,04	
	Elevación relativa del encepado respecto de la longitud del pilote	e/L	0,00	
	Resistencia al corte sin drenaje	c_u	10	kN/m²
	Elevación relativa del encepado respecto del diámetro del pilote	e/D	0,20	
	Coeficiente de resistencia horizontal de la Figura F.7		60	
	Carga de rotura horizontal del suelo de un pilote	**H**	**150,0**	**kN**
	Carga de rotura horizontal del suelo de un pilote agrupado	H_{grupo}	**132,0**	**kN**

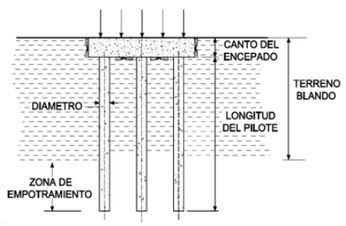
Distribución de los esfuerzos del pilar entre los pilotes realizado por el encepado y comprobación de los pilotes

Solicitaciones		
V	3124,0	kN
H_x	7,7	kN
H_y	0,1	kN
M_x	0,1	kN·m
M_y	33,3	kN·m
M_z	0,0	kN·m

Pilote	x_i	y_i	A_i	$A_i \cdot x_i$	$A_i \cdot y_i$	$A_i \cdot x_i^2$	$A_i \cdot y_i^2$	$A_i^2 \cdot x_i$	$A_i^2 \cdot y_i$	$A_i^2 \cdot (x_i^2+y_i^2)$	N_i		H_{xi}	H_{yi}	
1	1,10	0,58	0,1963	0,21598	0,11290	0,23758	0,06492	0,04241	0,02217	0,05940	528,3	Cumple	1,3	0,0	Cumple
2	1,10	-0,58	0,1963	0,21598	-0,11388	0,23758	0,06605	0,04241	-0,02236	0,05962	528,2	Cumple	1,3	0,0	Cumple
3	0,00	0,58	0,1963	0,00000	0,11388	0,00000	0,06605	0,00000	0,02236	0,01297	520,7	Cumple	1,3	0,0	Cumple
4	0,00	-0,58	0,1963	0,00000	-0,11388	0,00000	0,06605	0,00000	-0,02236	0,01297	520,6	Cumple	1,3	0,0	Cumple
5	-1,10	0,58	0,1963	-0,21598	0,11388	0,23758	0,06605	-0,04241	0,02236	0,05962	513,1	Cumple	1,3	0,0	Cumple
6	-1,10	-0,58	0,1963	-0,21598	-0,11388	0,23758	0,06605	-0,04241	-0,02236	0,05962	513,1	Cumple	1,3	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			1,1781			0,95033	0,39518			0,26419	3123,99972		7,739999	0,071	

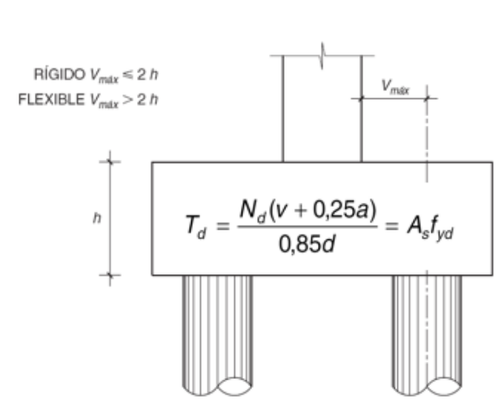


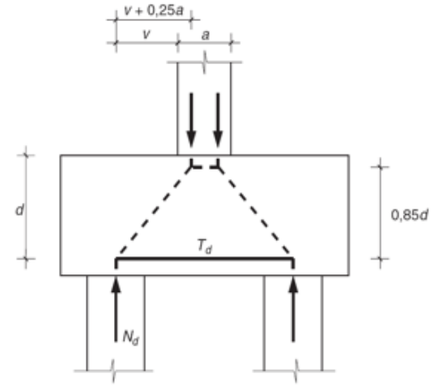
Separación entre pilotes	S_1	1,15	m
	S_2	1,10	m
Coeficiente de eficiencia por interacción entre pilotes	η	0,9	



Cálculo del encepado

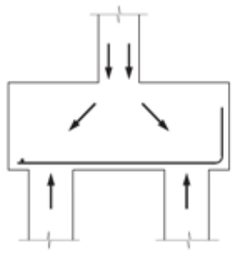
Ancho del soporte	a	0,50	m
Diámetro del pilote	D	0,50	m
Distancia entre ejes de pilotes 3·D = 1,5 m	d_{ep}	1,10	m
Canto del encepado (aproximadamente la mitad del intereje)	h	0,60	m
Canto útil del encepado (canto menos 13 cm)	d	0,47	m
Distancia mínima de cara pilote a borde de encepado	d_b	0,25	m
Excentricidad desde eje de pilote a cara de pilar	v	0,30	m
Longitud del encepado ≥ 2,1 m	a_1	3,50	m
Anchura del encepado	b_1	2,25	m
Encepado rígido No es necesaria ni la comprobación a cortante ni la de punzonamiento			
Resistencia característica del hormigón	f_{ck}	25	N/mm²
Resistencia característica acero	f_{yk}	400	N/mm²
Coeficiente de minoración de resistencia del acero	γ_M	1,15	
Coeficiente de anclaje		1,2	
Axil de cálculo del soporte	V_d	3124	kN
Axil de cálculo del pilote	N_d	1562	kN
Tracción de cálculo	T_d	1662	kN

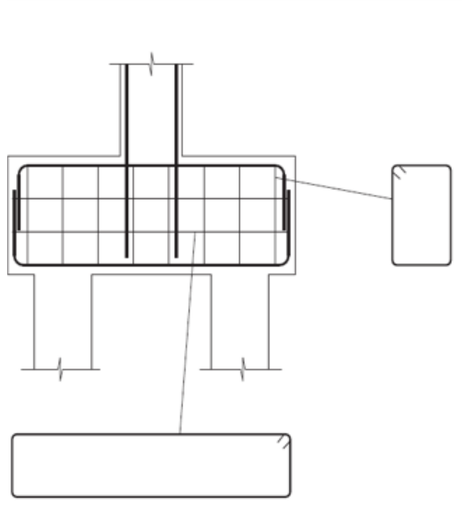


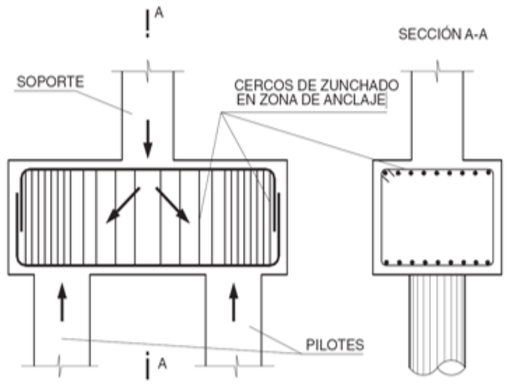


Armadura principal					
Inferior		Superior		Longitud de las barras	
$A_{s\,inf}$ 4777 mm²		$A_{s\,sup}$ 478 mm²		Intereje	Anclaje	Total
43 ϕ 12	a 5 cm	5 ϕ 12	a 53 cm	1,10 m	0,17 m	1,40 m
24 ϕ 16	a 9 cm	3 ϕ 16	a 106 cm	1,10 m	0,31 m	1,70 m
16 ϕ 20	a 14 cm	2 ϕ 20	a 211 cm	1,10 m	0,48 m	2,10 m
10 ϕ 25	a 23 cm	ϕ 25		1,10 m	0,75 m	2,60 m

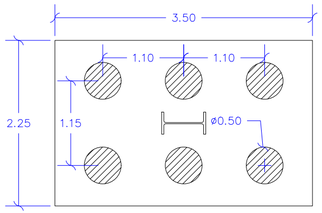
Armadura secundaria (cuantía 4‰)			
$A_{s\,hor}$ 720 mm²		$A_{s\,ver}$ 4200 mm²	
Estribos horizontales de dos ramas		Estribos verticales de dos ramas	
4 ϕ 12	a 15 cm	20 ϕ 12	a 18 cm
2 ϕ 16	a 46 cm	12 ϕ 16	a 31 cm
2 ϕ 20	a 46 cm	8 ϕ 20	a 48 cm
1 ϕ 25		6 ϕ 25	a 67 cm

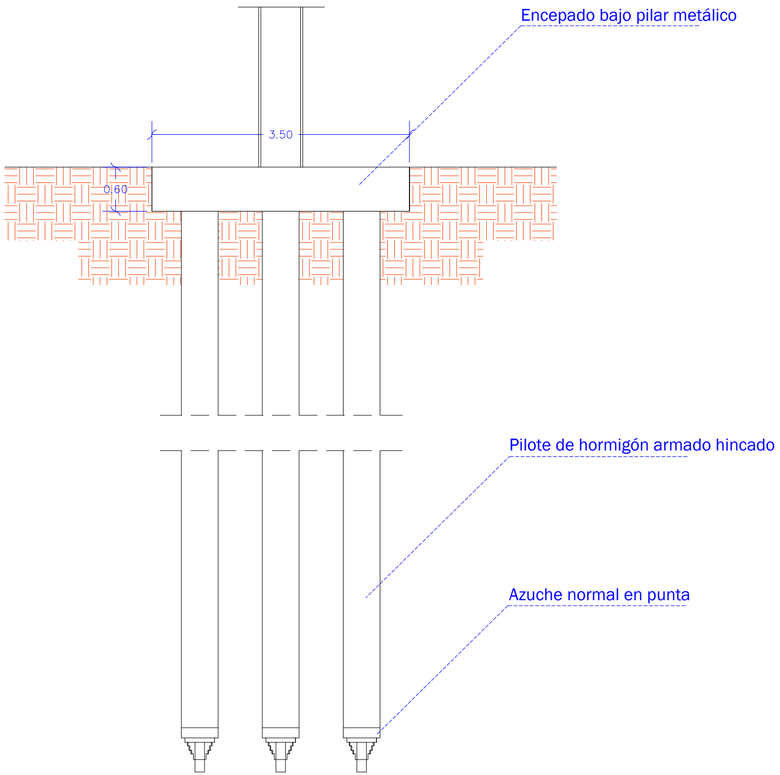


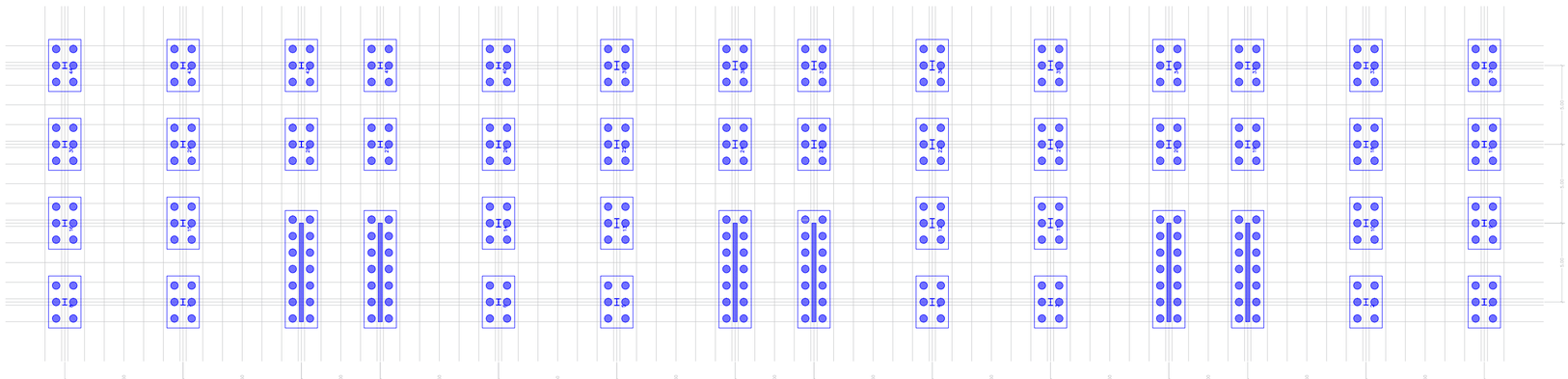




Es conveniente aproximar más los cercos verticales en la zona de anclaje de la armadura principal







Cimientos

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α largo duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25.00	1.00	1.50	B500	B500	1.15

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275.00	410.00	1.05	1.05	1.25

2.2_DB SI

2.2.1 DB SI 1. Propagación interior

2.2.1.1 Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1.

En nuestro caso nos afectan diferentes puntos de esta tabla.

Administrativo. La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2. CUMPLE

Comercial. La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2 en general. CUMPLE

Residencial público. La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2. CUMPLE

Pública Concurrencia. La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2. CUMPLE

Aparcamiento. Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia. CUMPLE

Por tanto, en nuestro edificio los sectores de incendio vienen definidos por los núcleos verticales (mediante una escalera exterior especialmente protegida) los cuales están compartimentados del resto de la planta mediante puertas EI120.

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.

En nuestro caso, las paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio serán EI120, ya que nuestro edificio es mayor de 28 plantas y contiene usos de residencial público, administrativo y aparcamiento. Además, las puertas serán EI2 60-C5

2.2.1.2 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.

Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.

Trasteros. En nuestro caso tenemos dos zonas de 98 m2 de trasteros. Por tanto tenemos un local de riesgo bajo.

En el caso de ascensores, como la maquinaria está incorporada en el hueco del ascensor, dicho hueco no debe considerarse como “local para maquinaria del ascensor”, por lo que no hay que tratarlo como local de riesgo especial bajo.

Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2

En los casos de riesgo bajo, la resistencia al fuego de la estructura portante ha de ser R 90, la resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio ha de ser EI 90. Además, las puertas de comunicación con el resto del edificio serán EI2 45-C5.

2.2.1.3 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.

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 cm².

En nuestro caso cumplimos ambas normas, debido a que cuando se produzcan pasos de instalaciones a través de compartimentaciones y éstas instalaciones sean mayores de 50cm2, se garantizará la misma resistencia al fuego.

2.2.2 DB SI 2. Propagación exterior

2.2.2.1 Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Propagación exterior horizontal a través de la fachada entre dos sectores de incendio. En nuestro caso solo tenemos que atender al caso de fachadas a 180 grados. Entre los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados 0,50 m.

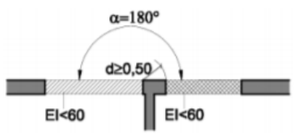


Figura 1.6. Fachadas a 180º

Si la escalera está situada próxima a una fachada con galerías abiertas a las que abren puertas y ventanas, dicha distancia debe medirse entre todo punto de la envolvente de la escalera que no sea al menos EI 60 y el borde exterior más próximo de la galería abierta más cercana. El vuelo de las galerías hace que la propagación exterior de un posible incendio por dichos huecos pueda resultar más cercana al perímetro de la escalera que en el caso de que la galería no existiese, por lo que, en estos casos, la distancia a la fachada propiamente dicha, conformada por las paredes de galerías y pasillos exteriores, no es la determinante.
Todo ello partiendo de que, al margen de lo anterior y de que haya o no escalera, las paredes de los pasillos o galerías abiertos al exterior se consideran fachadas y no precisan tener ninguna resistencia al fuego, excepto en las zonas afectadas por las condiciones que se establecen en SI 2-1.

Propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, dicha fachada debe ser al menos EI 60. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja se reducirá.
En nuestro caso b es igual a 1,25, por lo que 1-1,25>0. No será necesario disponer de elementos EI60 en fachada.

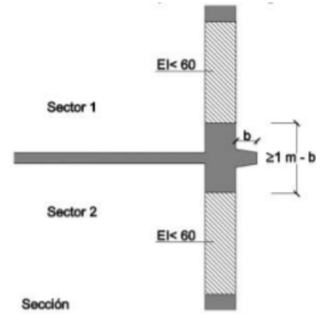


Figura 1. 8 Encuentro forjado- fachada con saliente

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de superficie serán, en nuestro caso B-s3,d0 (h>18m).

2.2.2.2 Cubiertas

Al no tener edificios colindantes cercanos, y no estar la cubierta compartimentada en varios sectores de incendio, este apartado no es de nuestro alcance.

2.2.3 DB SI 3. Evacuación de ocupantes

2.2.3.1 Cálculo de la ocupación

En nuestro caso, las densidades de ocupación que nos conciernen son:

Uso previsto cualquiera, aseos de planta: 3m2/persona
Uso previsto cualquiera, zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: Ocupación nula.
Residencial público, zonas de alojamiento: 20m2/persona
Residencial público, salones de uso múltiple: 1m2/persona
Aparcamiento: 40m2/persona
Administrativo: Plantas o zonas de oficinas: 10m2/persona
Adminitrativo: Vestíbulos generales y zonas de uso público: 2m2/persona
Comercial: En establecimientos comerciales: Áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores:3m2/persona
Pública concurrencia: Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc: 1,5m2/persona
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc: 2m2/persona

Ocupación P-1, P-2 y P-3 = 1100/40= 27 personas (por cada planta)
Aparcamiento: 1100m2

Ocupación P1, P2, P3, P4 = 400/20 + 400/10 + 105/3 = 95 personas (por cada planta)
Residencial público, zonas de alojamiento: 400m2
Administrativo: Plantas o zonas de oficinas: 400m2;
Aseos de planta: 105m2

Ocupación P5 = 240/4 + 100/2 + 80/2 + 120/1,5 + 400/5 + 105/3 = 345 personas (por cada planta)
Establecimientos comerciales: 240m2
Vestíbulos generales y zonas de uso público: 100m2
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc: 80m2
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc: 120m2
Áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público: 400m2
Aseos de planta: 105m2

Ocupación P6, P7, P8 y P9 = 770/20 + 180/3 + 50/2 = 124 personas (por cada planta)
Residencial público, zonas de alojamiento: 770m2
Aseos de planta: 180m2
Vestíbulos generales y zonas de uso público: 50m2

Ocupación P10 = 970/5 = 194 personas (por cada planta)
Áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público: 970m2

Ocupación P11, P12, P13 y P14 = 240/20 + 240/10 + 70/3 = 60 personas (por cada planta)
Residencial público, zonas de alojamiento: 240m2
Administrativo: Plantas o zonas de oficinas: 240m2
Aseos de planta: 70m2

Ocupación P15 = 160/4 + 60/2 + 80/2 + 150/1,5 + 100/5 + 70/3 = 254 personas (por cada planta)
Establecimientos comerciales: 160m2
Vestíbulos generales y zonas de uso público: 60m2
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc: 80m2
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc: 150m2
Áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público: 100m2
Aseos de planta: 70m2

Ocupación P16, P17, P18 y P19 = 310/20 + 120/3 + 25/2 = 68 personas (por cada planta)
Residencial público, zonas de alojamiento: 310m2
Aseos de planta: 120m2
Vestíbulos generales y zonas de uso público: 25m2

Ocupación PCubierta = 428/2 = 214 personas (por cada planta)
Vestíbulos generales y zonas de uso público: 428m2

2.2.3.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En nuestro edificio la altura de evacuación descendente de la planta considerada excede de 28 m, además de que al ser uso Residencial Público es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio.
Por tanto nuestro edificio entra dentro de la clasificación de 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 35 m ya que existen zonas en las que se prevee la presencia de ocupantes que duermen.
Cuando se trate de plantas de espacios comunitarios, esta distancia podrá ser de 50 m.
Así mismo, la planta de salida del edificio debe contar con más de una salida, ya que el edificio está obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente.

En los planos anejos se describen los recorridos y distancias de evacuación en las plantas tipo del edificio.

Cabe destacar que las salidas de planta que sirven a una planta pueden no estar situadas en ella, sino en otra diferente, inferior o superior. Por ejemplo, puede darse el caso de que una planta abierta a otras (atrios, patios, entreplantas, etc.) y comunicada con ellas por escaleras no protegidas, carezca de salidas de planta situadas en ella misma, ya que dichas escaleras no podrían considerarse como
tales. En nuestro caso existen plantas a medias alturas, concretamente en las plantas P1, P2, P3, P4, P11, P12, P13 y P14, que no tienen las salidas de planta al nivel, y que están conectadas a las plantas con escaleras de evacuación mediante escaleras no protegidas.

En todo caso, siempre hay que tener en cuenta que los límites a los recorridos de evacuación deben cumplirse desde todo origen de evacuación de una planta hasta alguna “salida de planta” y que para ello pueden considerarse, tanto las que estén situadas en dicha planta, como las situadas en otra.

2.2.3.3 Dimensionado de los medios de evacuación

2.2.3.3.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

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.

El número de ocupantes para el cual se debe calcular la anchura o la capacidad de un determinado elemento de evacuación (puerta, pasillo, escalera, etc.) cuando hay varios, se debe determinar teniendo en cuenta la hipótesis de bloqueo de uno de ellos.

En nuestro edificio, la hipótesis de bloqueo nos afecta directamente en los pisos altos (del piso 10 en adelante), ya que solo disponemos de 2 escaleras, mientras que en los pisos más bajos al disponer de 3 escaleras, el bloqueo de una de ellas provoca que existan dos escaleras y no solo una.

2.2.3.3.2 Cálculo

Dimensionado de los elementos de la evacuación

Puertas y pasos A > P/200>0,80 m En nuestro caso A = 1,10m. CUMPLE

Pasillos y rampas A > P/200 > 1,00 m En nuestro caso A = 1,20m. CUMPLE

Escaleras protegidas E ≤ 3 S + 160 As

En nuestro caso E= 552 personas (la más desfavorable), S= 207 y As = 1,25, por lo que 552<821 CUMPLE

Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

En nuestro caso, tenemos 3 escaleras especialmente protegidas (escaleras protegidas pero exteriores) con una anchura de tramo de 1,25m.
Escogemos pues 1,20m de anchura de la Tabla 4.2, la cual para una altura de 19 plantas nos deja albergar hasta 1012 personas.

En nuestro caso, escogiendo las escaleras en el punto más desfavorable e incluyendo la hipótesis de bloqueo tenemos un total de 552 + 298 =850 personas. CUMPLE

2.2.3.4 Protección de las escaleras

En nuestro edificio, debido a que su altura es mayor de 28 metros, será necesario que las escaleras de evacuación sean especialmente protegidas. Se decide colocar escaleras abiertas al exterior de manera que se evite la colocación de vestíbulos de independencia en sus accesos.

Por otro lado, las escaleras ascendientes provenientes del aparcamiento serán también de forma obligatoria especialmente protegidas.

2.2.3.5 Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos. CUMPLE
En el caso de las puertas de acceso a la escalera especialmente protegida en plantas de sótano, las puertas abrirán en dirección opuesta, cumpliendo de la misma forma la normativa al desalojar a 27 personas por escalera (<100)

2.2.3.5 Señalización de los medios de evacuación

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”. Ver planos anejos.
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.
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.

2.2.3.6 Control del humo de incendio

En zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto 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.

2.2.4 DB SI 4. Instalaciones de protección contra incendios

2.2.4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Será necesario instalar extintores portátiles de eficacia 21A -113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

También es necesario la instalación de ascensor de emergencia ya que la altura de evacuación excede de 28 m. El acensor cumple con los estándares demandados en la normativa. El ascensor soportará 630 kg con unas dimensiones de cabina de 1,10 m x 1,40 m.

Además, será necesaria la instalación de 3 hidrantes exteriores ya que la altura de evacuación descendente excede de 28 m y la superficie del edificio excede de 10.000m2 pero no llega a 30.000m2.

2.2.5 DB SI 5. Intervención de los bomberos

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra cumplen con la condicion de tener una anchura mínima libre 3,5 m, una altura mínima libre o gálibo de 4,5 m y la capacidad portante del vial 20 kN/m2.

El entorno con respecto a los edificios colindantes cumple la anchura mínima libre de 5 m, la separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es mayor de 10 m y la distancia hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas es de menos de 30 m.

Además, las fachadas disponen de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

2.2.6 SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

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.

Nuestra estructura deberá tener una resistencia R120 frente a incendios, por lo cual deberá aguantar hasta 120 minutos sin perder su resistencia. Se opta por dos formas de conseguir esta resistencia.
En los pilares, vigas y correas situados al exterior es necesario una imprimación mediante pintura intumescente con el fin de generan una protección adecuada. La pintura intumescente tiene como caracterítica principal que, a diferencia de la pintura ignífuga, se hincha y genera una espuma capaz de aislar por un lapso de tiempo la superficie respecto al fuego. Ya que está aplicado en exteriores, debe tener un esmalte resistente a la radiación UV, humedad y lluvias.
Por otro lado, en los pilares interiores se realizará un trasdosado mediante placas de yeso laminado con aislante o mediante paneles sándwich.
Por último, las vigas y correas interiores se protegerán mediante la colocación de falsos techos de placas de yeso laminado y aislantes garantizando la resistencia de la estructura.

Tabla 3.1 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales

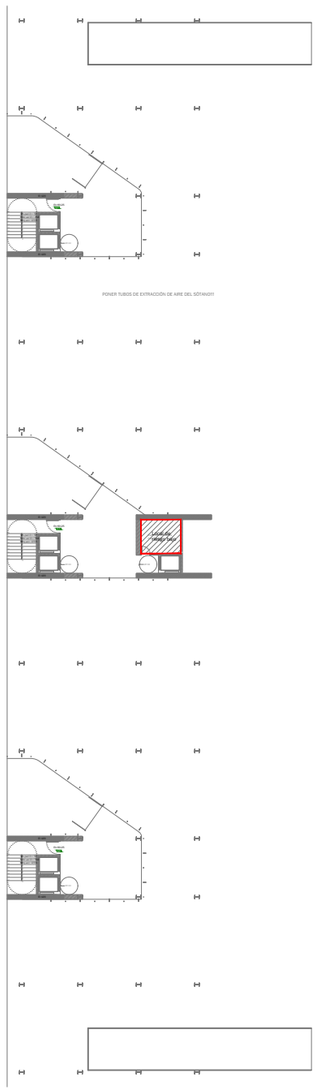
Uso del *sector de incendio* considerado[1]	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante: *altura de evacuación* del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar [2]	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120[3]	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[4]		

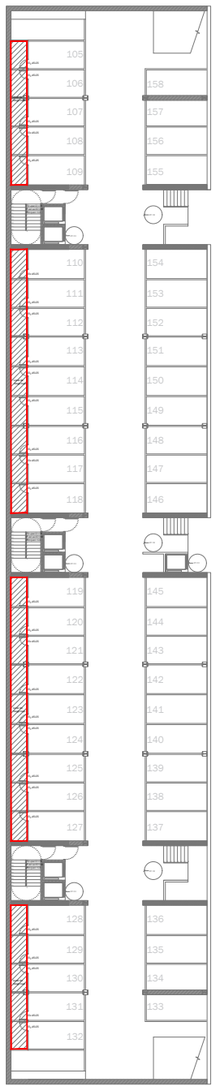
En cuanto a los locales de riesgo especial bajo como las salas de contadores y los trasteros, bastará con una protección R90.

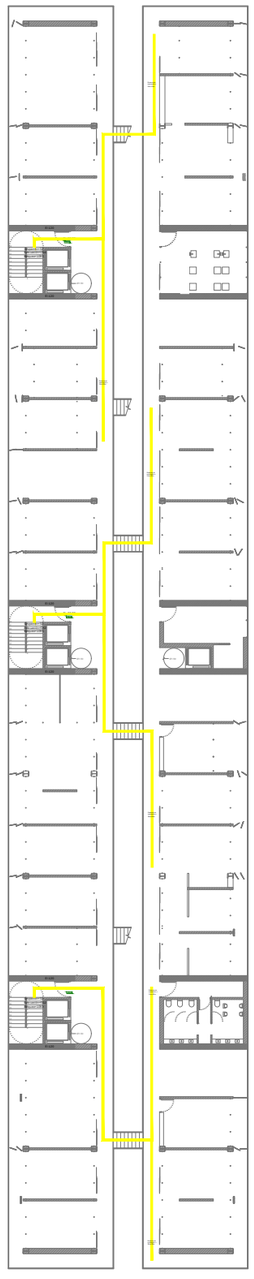
Tabla 3.2 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios[1]

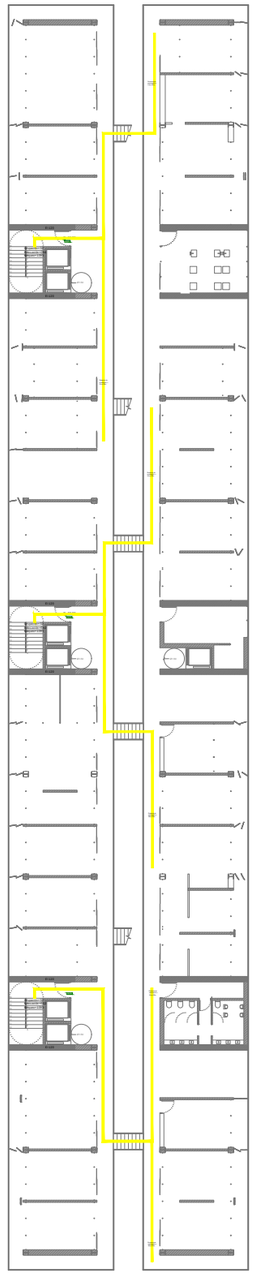
Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

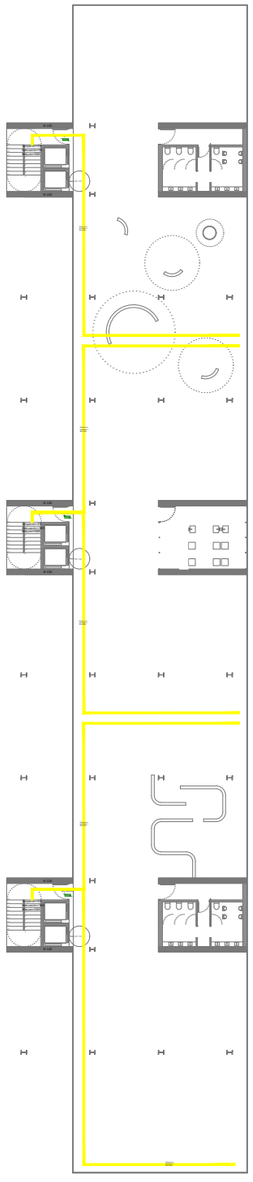
A continuación se detallan un número de plantas a modo resúmen donde se muestra el cumplimiento de todas las condiciones descritas en la memoria.

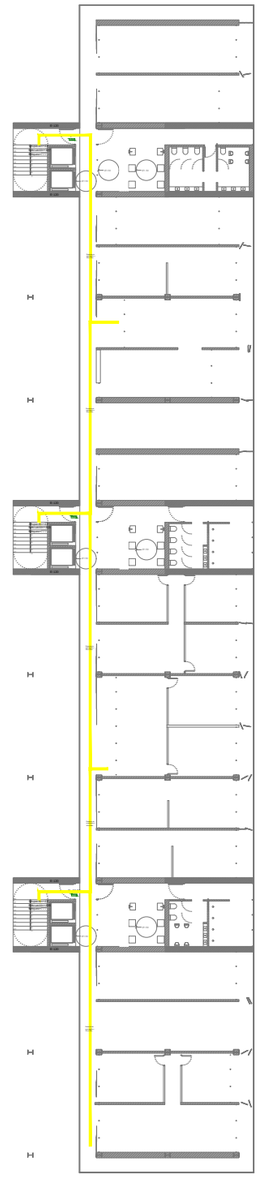












*en amarillo se marcan varios de los posibles recorridos que la persona puede realizar por cada planta del edificio.
Se marca una pequeña muestra ya que resulta imposible dibujar la totalidad de los mismos.

2.3_DB HE

2.3.1 HE0 – Limitación del consumo energético

Justificado a continuación mediante el empleo del programa CERMA

2.3.2 HE1 – Limitación de demanda energética

Justificado a continuación mediante el empleo del programa CERMA

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en edificios de uso residencial privado

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Metamorfosis		
Dirección	Avd. de Francia 161		
Municipio	Valencia	**Código postal**	46024
Provincia	Valencia/València	**Comunidad Autónoma**	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	**Año construcción**	2020
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	001500100YJ27B0001QW		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☒ Vivienda ☐ Unifamiliar ☒ Bloque ☒ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☐ Terciario ☐ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y apellidos	Héctor Sarrión Sos	**NIF**	21013004L
Razón social	HS arquitecto	**CIF**	21013004L
Domicilio	Avd. Profesor López Piñero 10		
Municipio	Valencia	**Código Postal**	46013
Provincia	Valencia/València	**Comunidad Autónoma**	Comunidad Valenciana
E-mail:	hectorsarrion@arquitecto.com	**Teléfono**	691631490
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

Demandas energéticas de calefacción y de refrigeración*

D_{cal}	12.22	$kW/m^2año \leq D_{cal,lim}$	15.00	$kW/m^2año$	Sí cumple
D_{ref}	14.64	$kW/m^2año \leq D_{ref,lim}$	15.00	$kW/m^2año$	Sí cumple

Consumo de energía primaria no renovable*

C_{ep}	29.91	$kW/m^2año \leq C_{ep,lim}$	46.22	$kW/m^2año$	Sí cumple

D_{cal} Demanda energética de calefacción del edifio objeto
D_{ref} Demanda energética de refrigeración del edifio objeto
$D_{cal,lim}$ Valor límite para la demanda energética de calefacción según el partado 2.2.1.1.1 de la sección HE1
$D_{ref,lim}$ Valor límite para la demanda energética de refrigeración según el partado 2.2.1.1.1 de la sección HE1
C_{ep} Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
$C_{ep,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 2.2.1 de la sección HE0

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. **SUPERIFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN**

Superfície habitable [m^2]	818

2. **ENVOLVENTE TÉRMICA**

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m^2]	Transmitancia [W/ m^2K]	Modo de obtención
cubierta plana(D)	Cubierta Hz Exterior	1435.3	0.6	En función de su composición
forjado unidades dist uso	Cubierta adiabática	287	0.41	En función de su composición
Cerramiento hormigon con trasdosado	Muro Exterior	64.8	0.46	En función de su composición
medianera nucleos-viviendas	Muro adiabático	232.2	0.29	En función de su composición
forjado unidades dist uso	Suelo adiabático	200	0.41	En función de su composición

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m^2]	Transmitancia [W/ m^2K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Dob.bajo emisivo <0.03	414	2.03	0.64	Función de su composición	
Grupo 2	Ventanas Dob.bajo emisivo <0.03	414	2.03	0.64	Función de su composición	

3. **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
Calef+Refrig	20 Equipos multizona conductos bomba de calor	18	620.69	Electricidad	Definido por usuario

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
Calef+Refrig	20 Equipos multizona conductos bomba de calor	16	551.72	Electricidad	Definido por usuario

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
ACS	Caldera Convencional	24	90	GasNatural	Definido por usuario

ANEXO
DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS Y CÁLCULO DE CONDENSACIONES

Descripción de los cerramientos

Composición: cubierta plana(D)

Nombre de la capa	cond [W/(mK)]	den [kg/m^3]	Cp [kJ/(kgK)]	μ [adim.]	rterm [m^2K/W]	esp [m]
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	50,00	0,010	0,020
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	50,00	0,010	0,020
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	15,00	0,020	0,001
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800	1,000	1525,00	1000,00	10,00	0,010	0,010
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	1,25	1000,00	20,00	1,351	0,050
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800	1,000	1525,00	1000,00	10,00	0,010	0,010
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	50000,00	0,009	0,002
Hormigón con áridos ligeros 1800	1,350	1900,00	1000,00	60,00	0,037	0,050
Hormigón armado d > 2500	2,500	0,75	1000,00	80,00	0,060	0,150
Acero Inoxidable	17,000	7900,00	460,00	10000000150474662199000000000000,00	0,000	0,001

Composición: forjado unidades dist uso

Nombre de la capa	cond [W/(mK)]	den [kg/m^3]	Cp [kJ/(kgK)]	μ [adim.]	rterm [m^2K/W]	esp [m]
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	10000000150474662199000000000000,00	0,015	0,020
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d > 2000	1,800	2100,00	1000,00	10,00	0,006	0,010
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	20,00	0,811	0,030
Hormigón armado d > 2500	2,500	0,57	1000,00	80,00	0,046	0,115
Acero Inoxidable	17,000	7900,00	460,00	10000000150474662199000000000000,00	0,000	0,001
Cámara de aire sin ventilar	0,556	1,20	1000,00	1,00	0,180	0,100
Cámara de aire sin ventilar	0,312	1,20	1000,00	1,00	0,160	0,050
Cámara de aire sin ventilar	0,312	1,20	1000,00	1,00	0,160	0,050
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	20,00	0,811	0,030
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	1,08	1000,00	4,00	0,052	0,013

Composición: Cerramiento hormigon con trasdosado

Nombre de la capa	cond [W/(mK)]	den [kg/m^3]	Cp [kJ/(kgK)]	μ [adim.]	rterm [m^2K/W]	esp [m]
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	1,25	1000,00	80,00	0,109	0,250
Cámara de aire sin ventilar	0,278	1,20	1000,00	1,00	0,180	0,050
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	0,029	1,20	1000,00	20,00	1,655	0,048
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	4,00	0,060	0,015

Composición: medianera nucleos-viviendas

Nombre de la capa	cond [W/(mK)]	den [kg/m^3]	Cp [kJ/(kgK)]	μ [adim.]	rterm [m^{2}K/W]	esp [m]
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	1,08	1000,00	4,00	0,052	0,013
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	1,20	1000,00	20,00	1,297	0,048
Cámara de aire sin ventilar	0,278	1,20	1000,00	1,00	0,180	0,050
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	80,00	0,087	0,200
Cámara de aire sin ventilar	0,278	1,20	1000,00	1,00	0,180	0,050
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	1,20	1000,00	20,00	1,297	0,048
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	1,08	1000,00	4,00	0,052	0,013

Composición: forjado unidades dist uso

Nombre de la capa	cond [W/(mK)]	den [kg/m^3]	Cp [kJ/(kgK)]	μ [adim.]	rterm [m^{2}K/W]	esp [m]
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	10000000150474662199000000000000,00	0,015	0,020
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d > 2000	1,800	2100,00	1000,00	10,00	0,006	0,010
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	20,00	0,811	0,030
Hormigón armado d > 2500	2,500	0,57	1000,00	80,00	0,046	0,115
Acero Inoxidable	17,000	7900,00	460,00	10000000150474662199000000000000,00	0,000	0,001
Cámara de aire sin ventilar	0,556	1,20	1000,00	1,00	0,180	0,100
Cámara de aire sin ventilar	0,312	1,20	1000,00	1,00	0,160	0,050
Cámara de aire sin ventilar	0,312	1,20	1000,00	1,00	0,160	0,050
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	20,00	0,811	0,030
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	1,08	1000,00	4,00	0,052	0,013

Tabla de cumplimiento de condensaciones en cerramientos

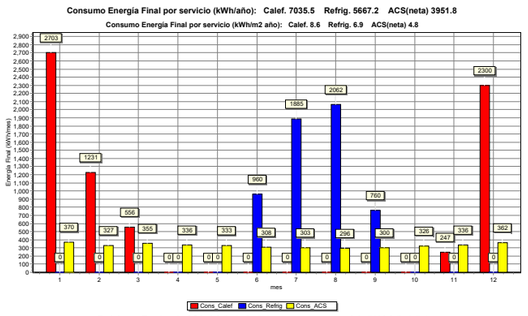
Tipo	Nombre	F1	F2	Capa0	Capa1	Capa2	Capa3	Capa4	Capa5	Capa6	Capa7	Capa8	Capa9	Capa10	Cumplimiento
MuroExt1	Cerramiento hormigon con trasdosado	FRsi	0.88	794	1261	1263	1285	1286							
		FRsi,min	0.39	1264	1306	1377	2218	2256							Cumple
TechoExt1	cubierta plana(D)	FRsi	0.85	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794		
		FRsi,min	0.39	1269	1273	1279	1289	1294	2161	2169	2176	2206	2255		Cumple

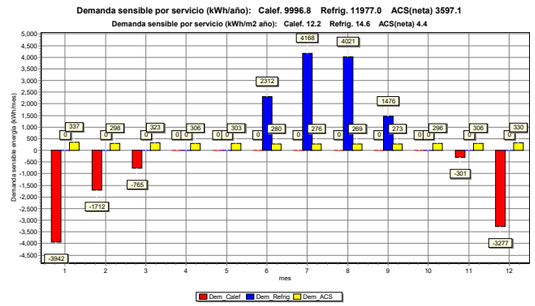
Tabla de cumplimiento de condensaciones en puentes térmicos

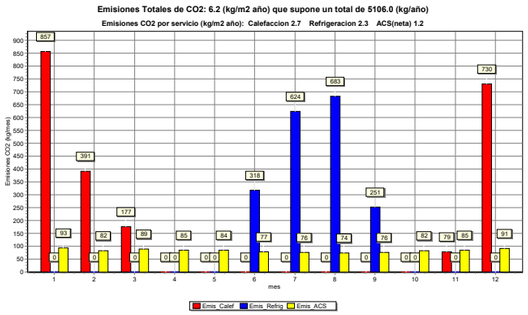
Condensaciones puentes térmicos	Subtipo	FRsi	FRsi,min	Cumplimiento
Encuentros horizonatales fachada	Forjados	0.87	0.39	Cumple
Encuentros horizonatales fachada	Cubiertas	0.81	0.39	Cumple
Encuentros horizonatales fachada	Suelo Exterior	0.81	0.39	Cumple
Puentes verticales fachada	Esquina saliente	0.78	0.39	Cumple
Ventana		0.83	0.39	Cumple
Pilares		0.86	0.39	Cumple
Terreno		0.68	0.39	Cumple

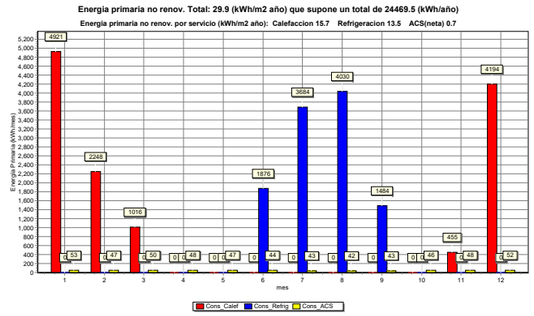
Tabla de cumplimiento de conductividades en los elementos de la envolvente

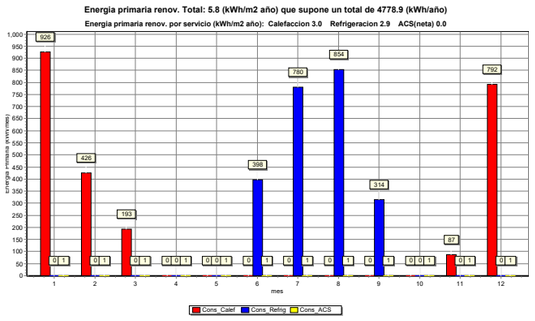
CERRAMIENTO. Valores de transmitacia térmica (según CTE)	Umax,proy	Ulimite	Cumplimiento
Muros de fachada	0.46	1.00	Cumple
1m. de suelos apoyados sobre el terreno	---	1.00	Cumple
1m. de muros apoyados sobre el terreno	---	1.00	Cumple
Particiones interiores Hz. o Vert. (distinto uso)	0.41	1.10	Cumple
Suelos con el exterior	---	0.65	Cumple
Cubiertas con el exterior	0.60	0.65	Cumple
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios (Huecos)	2.03	4.20	Cumple
Particiones interiores Hz. (mismo uso)	0.37	1.55	Cumple
Particiones interiores Vert. (mismo uso)	0.33	1.20	Cumple
Permeabilidad Huecos	50.00	50.00	Cumple

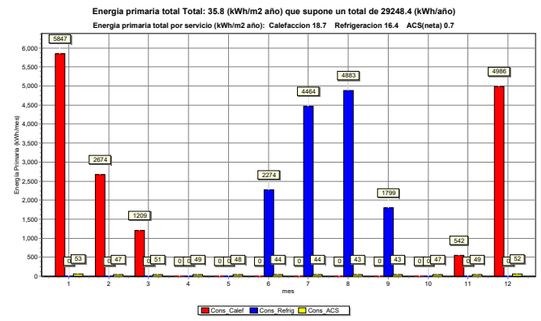












Tipo de energía	kg CO2/kWh E.final	kWh EP renovable/kWh E.final	kWh EP no renovable/kWh E.final	kWh EP total/kWh E.final
Electricidad Penisular	0.331	0.414	1.954	2.368
Electricidad Baleares	0.932	0.082	2.968	3.049
Electricidad Canarias	0.776	0.07	2.924	2.994
Electricidad CeutayMelilla	0.721	0.072	2.718	2.79
GasNatural	0.252	0.005	1.19	1.195
GLP	0.254	0.003	1.201	1.204
GasóleoCalefaccion	0.311	0.003	1.179	1.182
Fuel-oil	0.311	0.003	1.179	1.182
Carbón	0.472	0.002	1.082	1.084
BiomasaNoDensificada	0.018	1.003	0.034	1.037
BiomasaDensificada	0.018	1.028	0.085	1.113

2.3.3 HE3 – Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

El edificio objeto del proyecto se encuentra fuera del ámbito de aplicación de la exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, recogido en el apartado 1.1. Por tanto, no existe la necesidad de justificar el cumplimiento de esta exigencia en ningún recinto del edificio.

2.3.4 HE4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Zona Climática en radiación: IV
N° de personas totales: 17.5
N° de Viviendas: 6 tipologías
Factor de centralización: 0.95
Consumo agua (litros/día): 466
Temp. media agua red °C: 14.5
Consumo energía KWh/año: 8969.9

Aporte solar mínimo CTE-HE4 : 50%
Aporte solar instalación: 60%

El cálculo realizado está diseñado para una planta tipo del edificio, la superficie de captadores será multiplicada por el número de plantas, asi como, el número de captadores y demás sistemas de acumulación y/o apoyo .

CHEQ4

La instalación solar térmica especificada CUMPLE los requerimientos mínimos especificados por el HE4

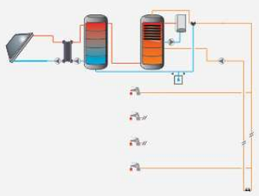
Datos del proyecto

Nombre del proyecto	Metamorfosis
Comunidad	Valencia
Localidad	Valencia
Dirección	Avd. de Francia 161

Datos del autor

Nombre	Héctor Sarrión Sos
Empresa o institución	HS arquitecto
Email	hectorsarrion@arquitecto.com
Teléfono	691631490

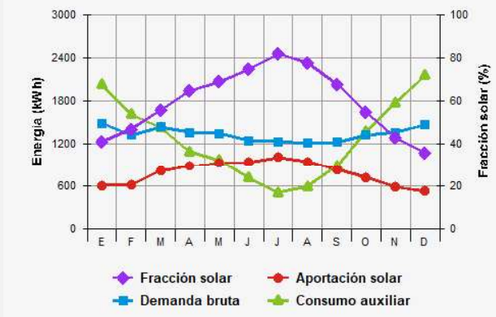
Características del sistema solar



Localización de referencia	Valencia (Valencia/València)
Altura respecto la referencia [m]	56
Sistema seleccionado	Instalación con consumo múltiple totalmente centralizada
Demanda [l/dia a 60ºC]	692

Ocupación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Resultados



Fracción solar [%]	59
Demanda neta [kWh]	13,430
Demanda buta [kWh]	16,067
Aporte solar [kWh]	9,426
Consumo auxiliar [kWh]	15,141
Reducción de emisiones de [kg de CO2]	3,299

Parámetros del sistema

Verificación en obra

Campo de captadores

Captador seleccionado	KAIROS XP 2.5 H (Ariston)	☐
Contraseña de certificación	GPS-8462 - Verificar vigencia	☐
Número de captadores	4.0	☐
Número de captadores en serie	2.0	☐
Pérdidas por sombras (%)	2.0	☐
Orientación [º]	0.0	☐
Inclinación [º]	30.0	☐

Circuito primario/secundario

Caudal circuito primario [l/h]	414.0	☐
Porcentaje de anticongelante [%]	2.0	☐
Longitud del circuito primario [m]	20.0	☐
Diámetro de la tubería [mm]	12.0	☐
Espesor del aislante [mm]	40.0	☐
Tipo de aislante	lana mineral	☐

Sistema de apoyo

Tipo de sistema	Caldera eléctrica	☐
Tipo de combustible	Electricidad	☐

Acumulación

Volumen [l]	600.0	☐

Distribución

Longitud del circuito de distribución [m]	20.0	☐
Diámetro de la tubería [mm]	30.0	☐
Espesor del aislante [mm]	25.0	☐
Tipo de aislante	lana mineral	☐
Temperatura de distribución [ºC]	60.0	☐

Distribución subestaciones

Longitud del circuito de distribución [m]	20.0	☐
Diámetro de la tubería [mm]	30.0	☐
Espesor del aislante [mm]	25.0	☐
Tipo de aislante	lana mineral	☐

2.4_DB SUA

2.4.1 SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caidas

2.4.1.1 Resbaladicidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase adecuada conforme su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas (2). Duchas.	3

2.4.1.2 Discontinuidades en el pavimento

El suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm.

En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

2.4.1.3 Desniveles

2.4.1.2.1 Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas con una diferencia de cota mayor que 55 cm

2.4.1.2.2 Características de las barreras de protección

Altura: Las barreras de protección tendrá 1,10 m de alto ya que la altura excede de 6m.

Resistencia: Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida. En nuestro caso colocaremos barandillas con un esfuerzo horizontal de 1,6kN/m

Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

Características constructivas: las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que no puedan ser fácilmente escaladas por los niños, no tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

2.4.1.4 Escaleras y rampas

2.4.1.4.1 Escaleras de uso general

Peldaños:
En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En nuestro caso mide exactamente 28cm. CUMPLE
La contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. En nuestro caso mide 17,5cm. CUMPLE
La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:
54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm. En nuestra escalera 2 x 17,5 + 28 = 63cm. CUMPLE

Tramos:
Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera.
En nuestro caso tenemos 3,15m entre plantas, por lo que al ser escaleras que van a medias alturas la altura salvada por los tramos es de 3,15/2 = 1,575<2,25. CUMPLE

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de 1 cm. En nuestro caso todas las escaleras, ya sean las de la comuniación vertical como las situadas entre medias alturas de forjados, tienen las mismas dimensiones de huella y contrahuella. CUMPLE

Anchura útil:
Según el DB SUA, la anchura mínima útil es de 1,10m. Como en el DB SI por motivos de evacuación de ocupantes la anchura ha de ser de 1,20m, nos quedamos con esa anchura más restrictiva.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared. CUMPLE

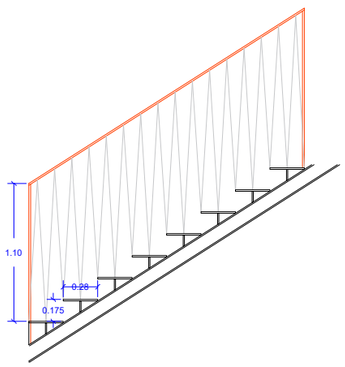
Tabla 4.1 Escaleras de *uso general*. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

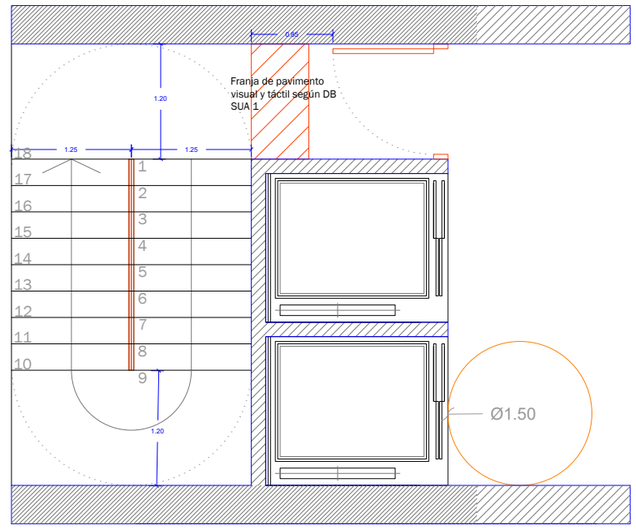
Uso del edificio o zona		Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
		≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento		1,00 (1)			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria *Pública concurrencia* y *Comercial*		0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	1,10
Sanitario	Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90º o mayores	1,40			
	Otras zonas	1,20			
Casos restantes		0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	

Mesetas:
Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo. En nuestras escaleras tanto las mesetas intermedias como las de inicio y fin de la escalera miden 1,20m. CUMPLE
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. CUMPLE
En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos. Se instalará un pavimento entre las escaleras metálicas y el suelo de hormigón pulido de los espacios comunes. CUMPLE

Pasamanos:
Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados. En nuestro caso la anchura es exactamente 1,20 m, por lo que no hace falta instalar dos pasamanos. CUMPLE

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En nuestro caso estará a 1,10m. CUMPLE





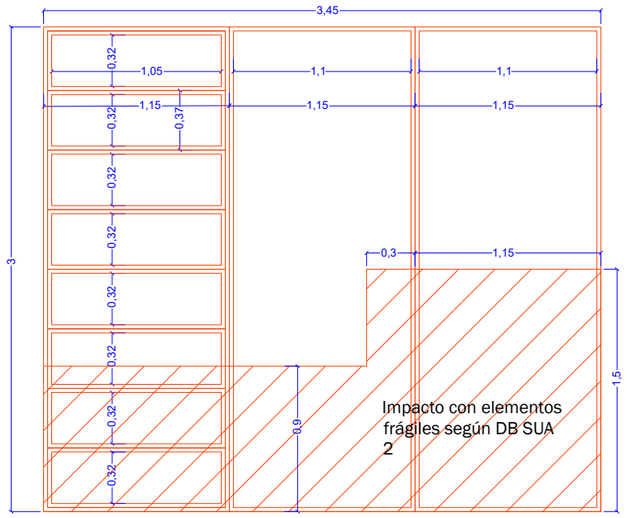
2.4.2 SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

2.4.2.1 Impacto

La altura libre de paso en zonas de circulación será de 2,20m. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo En nuestro caso la altura libre es de 3,00m y la altura de las puertas es de 2,20m. CUMPLE

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo. En nuestro caso los posibles elementos fijos, instalaciones etc estarán mínimo a 2,60m. CUMPLE

Respecto al impacto con elementos frágiles en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta, y en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m deberá tendrán tener una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada.



Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada. En nuestro caso será necesario de disponer algun tipo de señalización ya que la distancia entre montantes es de 1,15m.

2.4.3 SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

2.4.3.1 1 Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego. CUMPLE

2.4.3 SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

2.4.3.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.
El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2.4.3.2 Alumbrado de emergencia

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio.

En nuestro edificio contarán con alumbrado de emergencia los recintos cuya ocupación sea mayor que 100 personas, los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro, los aparcamientos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio, los aseos generales de planta y los itinerarios accesibles.

2.4.4 SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo. CUMPLE

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación el sentido de la circulación y las salidas y la velocidad máxima de circulación de 20 km/h.

2.4.5 SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98.

Ne = Ng x Ae x C1 x10^{-6} [nº impactos/año] = 2 x 200.000 x 0,75 x10^{-6} = 0,3 impactos/año

Ng = Zona situada en Valencia = 2
Ae = 3H = 3x70 = 200.000m2
C1 = Rodeado de edificios más bajos = 0,75

Na = 5,5 x10^{-3}/(C2xC3xC4xC5)= 5,5x10^{-3}/0,5x1x3x1 = 0,0036 impactos/año

C2 = Estructura metálica, cubierta metálica = 0,5
C3 = Otros contenidos = 1
C4 = 3
C5 = 1

Será necesario instalar pues un sistema de protección contra el rayo.

El tipo de instalación exigido será de nivel de protección 1 ya que E = 1-(Na/Ne) = 0,98777 > 0,98

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

***Eficiencia* requerida**	***Nivel de protección***
E ≥ 0,98	1
0,95 ≤ E <0,98	2
0,80 ≤ E <0,95	3
0 ≤ E < 0,80 (1)	4

2.4.6 SUA 9. Accesibilidad

2.4.6.1 Condiciones funcionales

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

Los edificios en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta, o cuando en total existan más de 200 m2 de superficie útil, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas con las de entrada accesible al edificio. Ver planos adjuntos.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m2 de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles o alojamientos accesibles dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio. Ver planos adjuntos.

Los edificios dispondrán de un itinerario accesible 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 y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles o servicios higiénicos accesibles.

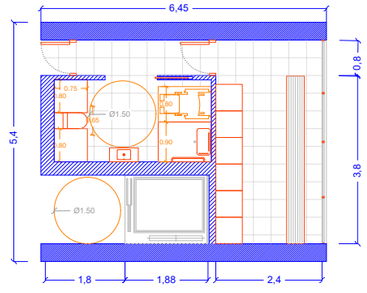
En una planta diáfana, la justificación de los itinerarios accesibles hasta todo origen de evacuación no precisa hacerse teniendo en cuenta la distribución del mobiliario, que puede cambiar con el tiempo.

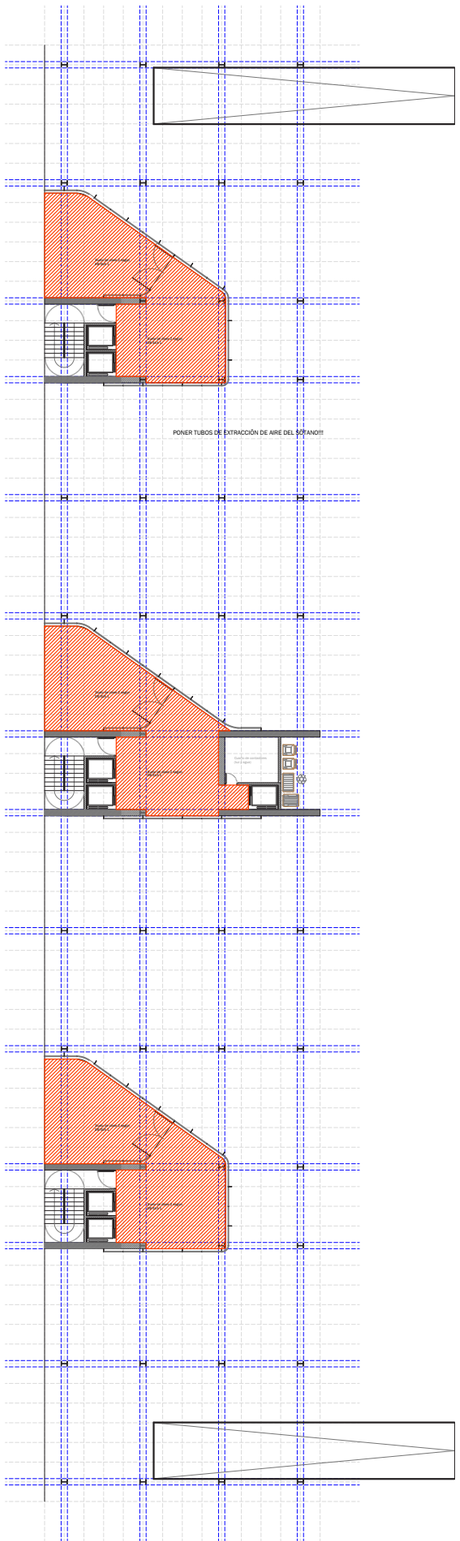
2.4.6.2 Dotación de elementos accesibles

<u>Alojamientos accesibles:</u>
Suponemos, debido a las características de nuestro proyecto, que existen 60 alojamientos (en total hay 280 módulos básicos pero no todos los módulos serán viviendas únicas por si solas, sino que éstas tendrán la capacidad de expandirse o contrarse según el paso del tiempo). El número total de alojamientos accesibles será de 2. En el edificio tan solo hay 60 módulos distribuidos en 3 alturas que no son accesibles, por lo que los 220 restantes sí lo podrían ser. Esto repercutiría en que más de 10 alojamientos y por tanto más de 10 plazas de aparcamiento serían reservadas para personas con movilidad reducida, lo cual sería un número muy elevado para el número de plazas disponibles. Es por esto que se supone un total de 60 alojamientos accesibles y no los 220 máximos que el edificio podría albergar.
Los alojamientos accesibles se situarán en las plantas P1, P2 y P3.

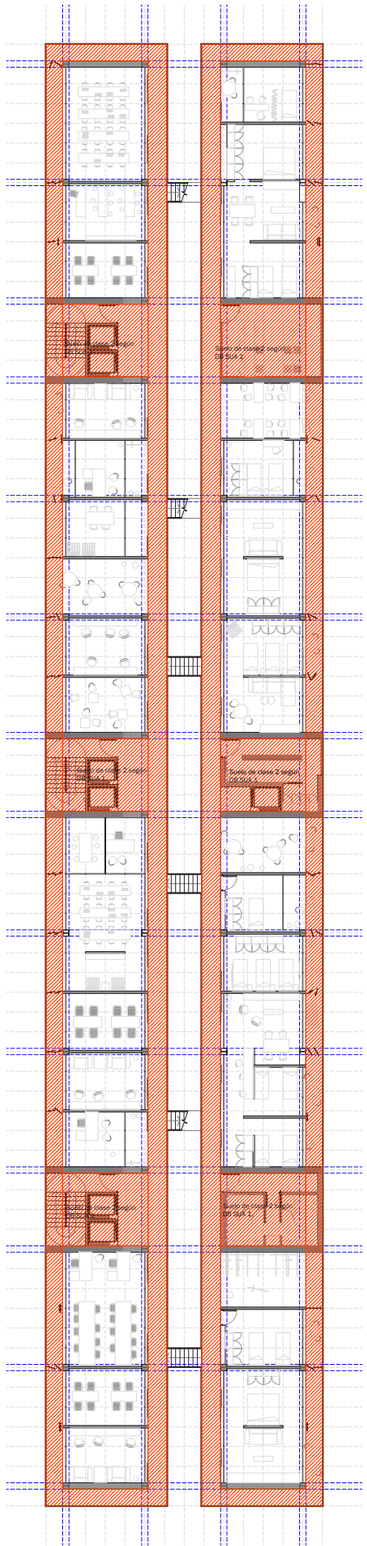
<u>Plazas de aparcamiento accesibles:</u>
Todo edificio con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m2 contará con una plaza accesible por cada alojamiento accesible, además de una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas.
En nuestro caso, al tener 2 plazas por el número de alojamientos y 3 por la superficie, deberemos destinar 3 plazas de aparcamiento a personas con movilidad reducida.

<u>Servicios higiénicos accesibles:</u>
Será necesario un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados.
Nuestro edificio tiene dos vestuarios accesibles dotados de lavamanos, inodoro y ducha adaptados en las plantas P1 y P3.

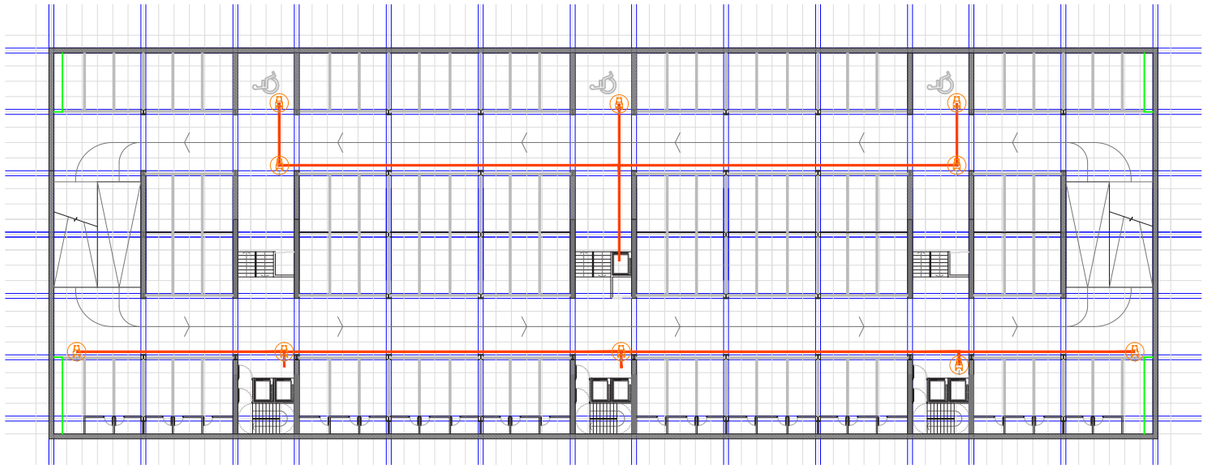


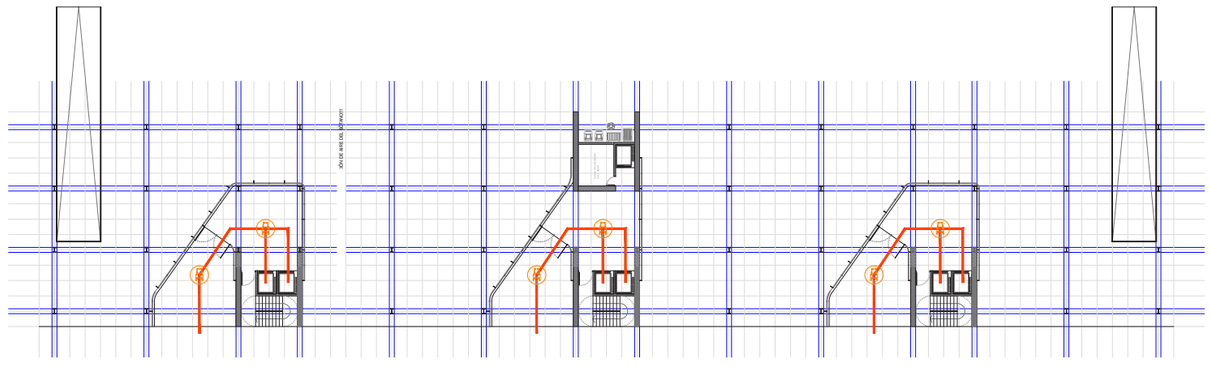


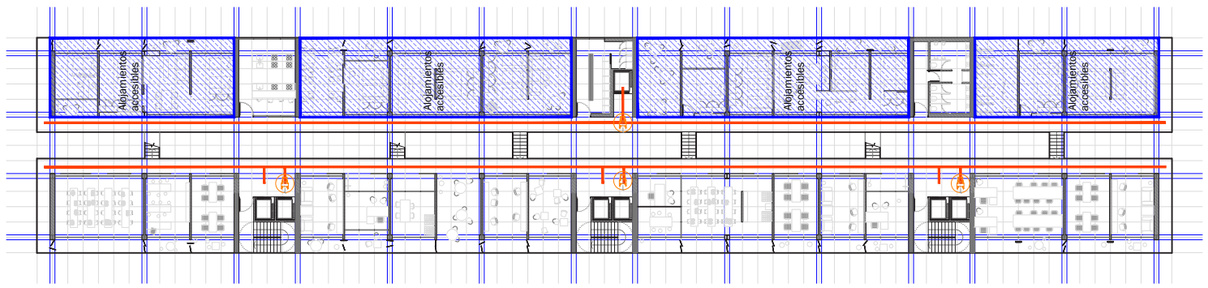
DB SUA 1. Planta baja

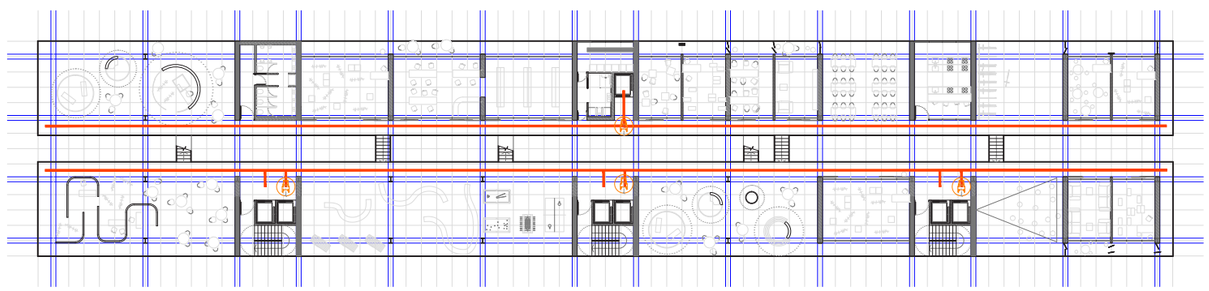


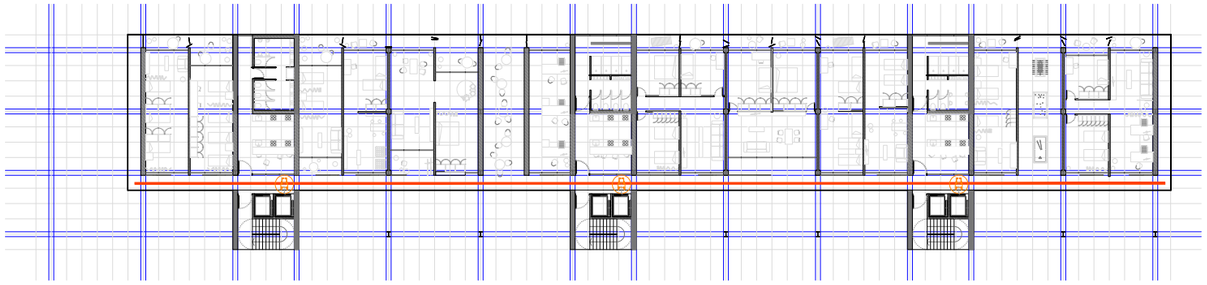
DB SUA 1. Planta tipo

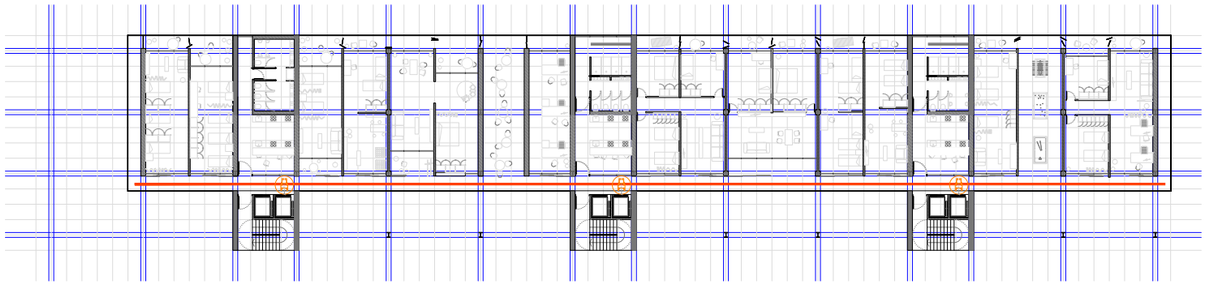


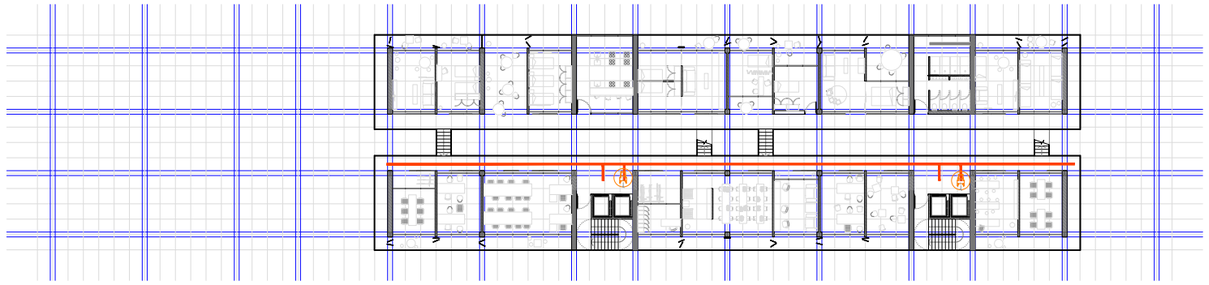


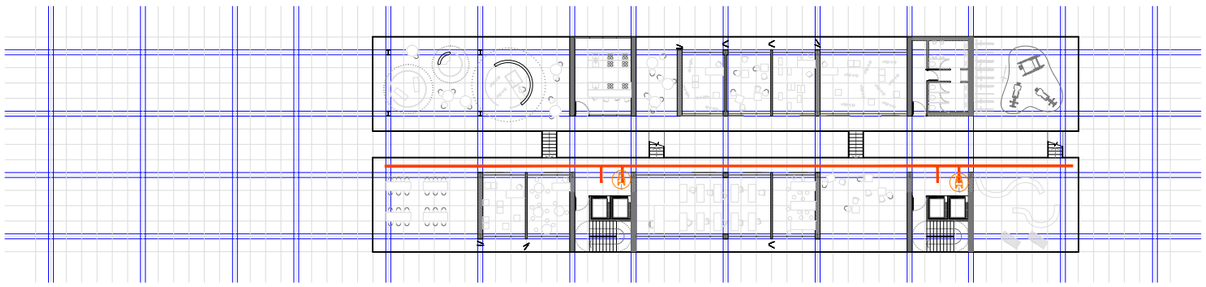


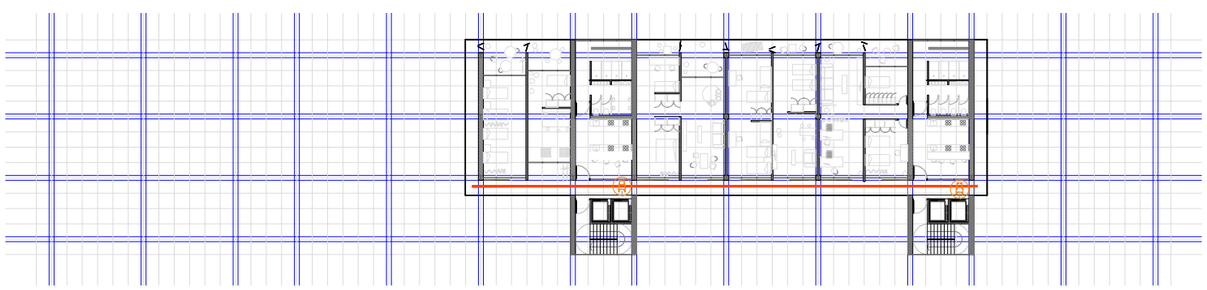










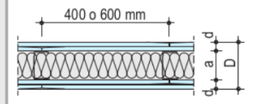


2.5_DB HR

2.5.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener,en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:
En recintos pertenecientes a la misma unidad de uso el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
En nuestro caso las separaciones entre recintos con la misma unidad de uso serán, como mínimo, mediante tabiquería autoportante de 48cm de espesor con dos placas de yeso laminado de 12,5cm. En total el indice global de reducción acústica será de 52dBA.

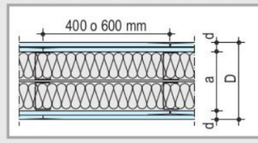
W112.es Estructura simple - Dos placas



48	2x12,5	98	40	60	120	54 (-3;-8)	52	3,05	3,40
	2x15	108	48	90	120	52 (-1;-7)	51	3,05	3,40
70	2x12,5	120	41	60	120	56 (-2;-8)	54	3,85	4,25*
	2x15	130	49	90	120	54 (-2;-6)	52	3,85	4,25*
90	2x12,5	140	42	60	120	57 (-1;-7)	56	4,50*	4,95*
	2x15	150	50	90	120	54 (-1;-6)	53	4,50*	4,95*

Por otro lado, la protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso no será menor que 50 dBA.
En nuestro caso las separaciones entre recintos con distinta unidad de uso serán, como mínimo, mediante tabiquería autoportante de 48cm de doble espesor con dos placas de yeso laminado de 12,5cm. En total el indice global de reducción acústica será de 63dBA.

W115.es Estructura doble - No arriostrada



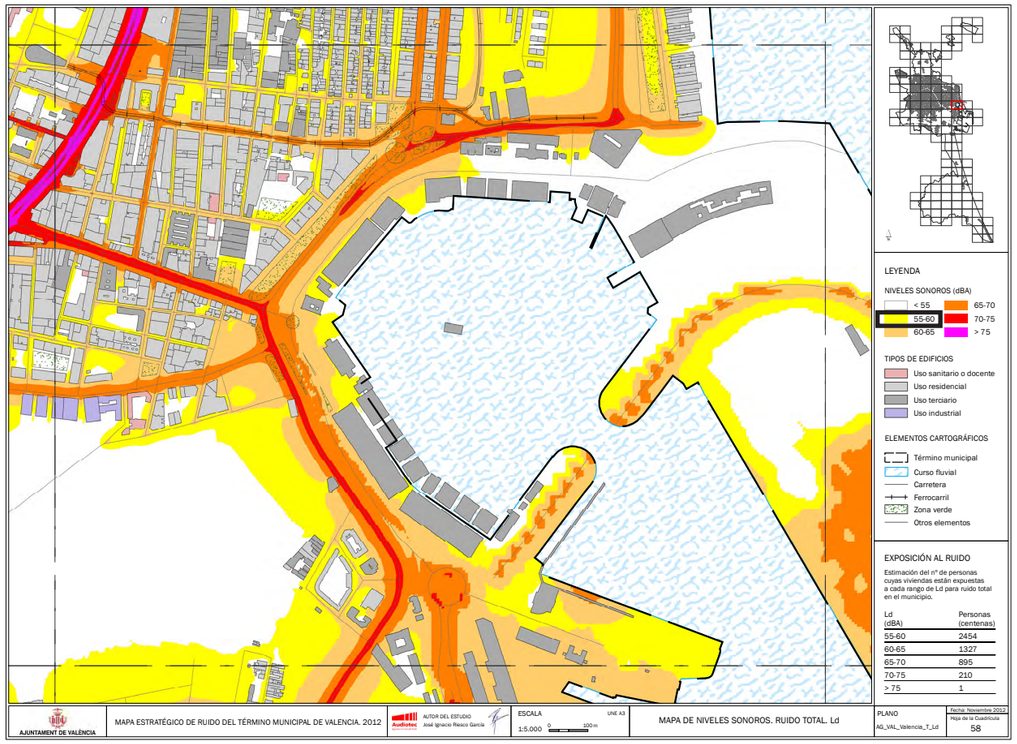
2x48	2x12,5	150	44	60[1]	120[1]	65 (-3;-10)	63	2,55	2,80
	2x15	160	51	90	120[1]	*66 (-3;-9)*	*64*	2,55	2,80
2x70	2x12,5	195	45	90[2]	120[1]	66 (-2;-9)	64	3,20	3,55
	2x15	205	53	90	120[1]	69 (-2;-7)	68	3,20	3,55
2x90	2x12,5	235	46	90[2]	120[1]	*69 (-3;-9)*	*67*	3,75	4,15*
	2x15	245	54	90	120[1]	*71 (-2;-7)*	*70*	3,75	4,15*

En cuanto a la protección frente al ruido procedente del exterior, el aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores de la Tabla 2.1.

Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un *recinto protegido* y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d.

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario(1), docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

En nuestro edificio, cogiendo el valor del índice de ruido día, Ld mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido obtenemos un Ld entre 55 y 60 dbA. Por tanto, el aislamiento entre interior y exterior será mínimo de 30 dbA.
Nuestra fachada, compuesta mayoritariamente por carpinterías de vidrio, y más concretamente por el modelo Cor Vision Corredera RPT de Cortizo, tiene un aislamiento acústico de 43dBA.



2.5.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:
En los recintos protegidos la protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso no será mayor que 65 dB.
Por otro lado, la protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad no será mayor que 60 dB.

En nuestro caso, al tratarse de un forjado de chapa colaborante, el nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w da un valor aproximado de 70dB, con lo cual no cumple por sí solo. Será necesaria la disposición de una lámina antiimpactos con el fin de solventar los posibles problemas de ruido por impactos. Se opta por una lámina visco-elástica de alta densidad fabricada con tecnología de doble mástico adhesiva en la totalidad de su superficie.

2.6_DB HS

2.6.1 HS 1 - Protección frente a la humedad

2.6.1.1 Diseño

Muros

Presencia de agua: Alta
Coeficiente de permeabilidad: 10-5<Ks<10-2 cm/s
Grado de impermeabilidad mínimo: 5
Tipo de muro: Flexoresistente
Situación de impermeabilización: Exterior
Condición de las soluciones constructivas: I1+I3+D1+D2+D3

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤2	C3+I1+D1+D3 (3)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 (3)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 (2)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 (1)		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

I1: Colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la capa de impermeabilización y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante o grava.

D2: Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50 m como máximo.
El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

D3: Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.
Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Suelos

Presencia de agua: Alta
Coeficiente de permeabilidad: Ks>10-5 cm/s
Grado de impermeabilidad: 5
Tipo de muro: Flexoresistente
Tipo de suelo: Solera
Intervención en el terreno: Sub-base
Condición de las soluciones constructivas: I1+I3+D1+D2+D3

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad	*Muro flexorresistente* o de gravedad								
	Suelo elevado			***Solera***			***Placa***		
	Sub-base	***Inyecciones***	**Sin intervención**	***Sub-base***	***Inyecciones***	**Sin intervención**	***Sub-base***	***Inyecciones***	**Sin intervención**
≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

C2: Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

P2: Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

S1: Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2: Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3: Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Fachadas

Zona pluviométrica: IV
Velocidad básica del Viento: Zona A, 26km/h
Altura del edificio entre 41 y 100m:
Tipo de terreno: I
Zona eólica: E0
Grado de exposición al viento: V1
Grado de impermeabilidad: 3
Condiciones de las oluciones constructivas: B2+C1+J1+N1

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

Grado de impermeabilidad	Con *revestimiento exterior*				Sin *revestimiento exterior*			
≤1	R1+C1(1)				C1(1)+J1+N1			
≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1(1)+H1+J2+N2
≤3	R1+B1+C1		R1+C2		B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1(1)		B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2
≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

B2: Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. En nuestro caso una cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.

C2: Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero.

J1: Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.

N1: Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm

En nuestro caso dispondremos un panel sánwich metálico de 5cm de espesor con aislamiento, una cámara de aire no ventilada de otros 5cm, un entramado autoportante con aislante de 5cm y una doble placa de yeso laminado.

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Cubiertas

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas.

Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana, una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento, una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles, un aislante térmico, una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles, y una capa de protección. Por último, un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso		Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 (1)
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 (1)
No transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

2.6.1 HS 2 - Recogida y evacuación de residuos

2.6.1.1 Diseño y dimensionado

Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta.

El almacén y el espacio de reserva, en el caso de que estén fuera del edificio, deben estar situados a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m.

Superficie útil del almacén: S = 0,8 x P x Σ (Tf x Gf x Cf x Mf) = 0,8 x 600 x (7 x 5 x 0,0030 x 1) = 52m2

Espacio para recogida de residuos

La recogida dels residuos se hará con la perodicidad determinada en la normativa.

2.6.1 HS 3 - Calidad del aire interior

2.6.1.1 Caracterización y cuantificación de la exigencia

Tabla 2.1 Caudales mínimos para *ventilación de caudal constante* en *locales habitables*

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos (1) (2)			*Locales* húmedos (2)	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores (3)	Mínimo en total	Mínimo por *local*
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

En nuestro caso, dado el carácter flexible del edificio, suponemos que todos locales pueden ser salas de estar y comedores, y que al ser módulos ampliables pueden existir 3 o más dormitorios, por lo que el caudal mínimo en cada módulo será de 10l/s. Por otro lado, ya que se encuentran agrupados debido al carácter flexible del edificio, los locales húmedos se diseñan para un mínimo de 3 o más dormitorios, por lo que el caudal ha de ser de 33l/s como mínimo.

En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

Para los locales no habitables incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local.
En el caso de trasteros los contaminantes principales son la humedad, los olores y los compuestos orgánicos volátiles. En el caso de los aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Tabla 2.2 *Caudales de ventilación* mínimos en *locales* no habitables

Locales	Caudal mínimo q_v en l/s	
	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Trasteros y sus zonas comunes	0,7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza
Almacenes de residuos	10	

En nuestro caso tenemos una superficie útil de 3,24m2, por lo que el caudal por cada trastero será de 2,268 l/s.
El caudal total referido a los trasteros será de 56 trasteros x 2,268 = 131,544 l/s

En cuanto a los aparcamientos, al disponer de 158 plazas, el caudal será de 18.960 l/s.

2.6.1.2 Diseño

2.6.1.2.1 Condiciones generales de los sistemas de ventilación

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos. Ya que en nuestro caso los locales húmedos están situados separados de los locales secos (módulos habitacionales), habrá que diseñar unas aberturas de extracción en los propios locales secos independientes a las aberturas de extracción de locales húmedos.

Como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación.

Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m.

Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

En cuanto a los trasteros, la ventilación será dependiente y mecánica. Cuando los trasteros se ventilen a través de la zona común, la extracción debe situarse en la zona común. Las particiones situadas entre esta zona y los trasteros deben disponer de aberturas de paso.
.
Por último, en los aparcamientos la ventilación debe ser para uso exclusivo del aparcamiento, salvo cuando los trasteros estén situados en el propio recinto del aparcamiento, en cuyo caso la ventilación puede ser conjunta, respetando en todo caso la posible compartimentación de los trasteros como zona de riesgo especial.

Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m2 de superficie útil siendo la separación entre aberturas de extracción más próximas menor que 10 m.

Ya que el aparcamiento tiene más de 15 plazas, se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.

2.6.1.2.1 Condiciones particulares de los elementos

Las bocas de expulsión deben situarse en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación y de los espacios donde pueda haber personas de forma habitual, tales como terrazas, galerías, miradores, balcones, etc.

En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión debe ubicarse en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo.

Los conductos de admisión deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido, y deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire.
Los conductos deben ser verticales. Si los conductos son colectivos no deben servir a más de 6 plantas. Los conductos de las dos últimas plantas deben ser individuales. La conexión de las aberturas de extracción con los conductos colectivos debe hacerse a través de ramales verticales cada uno de los cuales debe desembocar en el conducto inmediatamente por debajo del ramal siguiente.
Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.
Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.

2.6.1.3 Dimensionado

2.6.1.4 Aberturas de ventilación

Tabla 4.1 *Área efectiva* de las *aberturas de ventilación* de un local en cm^2

Aberturas de ventilación	***Aberturas de admisión***	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$
	Aberturas de extracción	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$
	Aberturas de paso	70 cm^2 ó $8 \cdot q_{vp}$
	Aberturas mixtas (1)	$8 \cdot q_v$

En nuestro edificio:

Plantas Tipo 1

Escogemos la planta con mayor número de módulos habitacionales y núcleos húmedos (P1 a P4).

Módulos residenciales (unidades de alojamiento): Suponemos que todos pueden desempeñar la función de salón, estar, comedor o dormitorio, y que además se pueden unir varias unidades entre sí, por lo que la Tabla 2.1 se extrae que el caudal de ventilación mínimo exigido del local (qv) es 10 l/s.

Como tenemos 20 módulos habitacionales, el caudal total de admisión será:
Caudal de admisión = 10 x 20 = 200 l/s

Núcleos húmedos: Al ser de uso común, se diseñan para un mínimo de 3 o más dormitorios, por lo que el caudal ha de ser de 33l/s como mínimo.

El CTE indica que para un baño sencillo (inodoro, lavabo y ducha) el caudal necesarioe s de 6l/s. En nuestro baño (el más desfavorabe) tenemos hasta 6 inodoros y 6 lavabos, por lo que el caudal de baños sería 6 x 6 = 36l/s

Por otro lado, para determinar el caudal en cocinas, el CTE indica que en una cocina para una vivienda de un dormitorio (1 fuego + 1 fregadero) el caudal es de 6l/s. En nuestro núcleo húmedo (el más desfavorale) tenemos 3 fregaderos y 6 fuegos, por lo que el caudal de cocinas sería 6 x 6 = 36l/s

Como tenemos 3 núcleos húmedos por planta, el caudal total de extracción será:
Caudal de extracción= 3 x 36 = 108 l/s

Por consiguiente:

Caudal de admisión = 10 x 20 = 200 l/s
Caudal de extracción= 3 x 36 = 108 l/s

El caudal equilibrado será: 200 l/s, por tanto se sumará en 92 l/s el caudal de extracción situado en núcleos húmedos.
(92l/s)/3 núcleos húmedos = 30,666l/s

Por tanto:

Caudal de módulos residenciales = 10l/s
Caudal de núcleos húmedos = 96,666l/s

Aberturas de ventilación:

En módulos residenciales:

Abertura de admisión: 4 x 10 = 40cm2/ud
Abertura de paso = 70cm2 o 8 x 10 = 80 cm2/ud

En núcleos húmedos:
Abertura de extracción: 4 x 96,666 = 400 cm2/ud

Plantas Tipo 2

Escogemos la planta con mayor número de módulos habitacionales y núcleos húmedos (P5 a P8).

Módulos residenciales (unidades de alojamiento): Suponemos que todos pueden desempeñar la función de salón, estar, comedor o dormitorio, y que además se pueden unir varias unidades entre sí, por lo que la Tabla 2.1 se extrae que el caudal de ventilación mínimo exigido del local (qv) es 10 l/s.

Como tenemos 20 módulos habitacionales, el caudal total de admisión será:
Caudal de admisión = 10 x 20 = 200 l/s

Núcleos húmedos: Al ser de uso común, se diseñan para un mínimo de 3 o más dormitorios, por lo que el caudal ha de ser de 33l/s como mínimo.

El CTE indica que para un baño sencillo (inodoro, lavabo y ducha) el caudal necesarioe s de 6l/s. En nuestro vestuario (el más desfavorabe) tenemos hasta 4 inodoros, 3 lavabos y 4 duchas, por lo que el caudal de baños sería 4 x 6 = 24l/s

Por otro lado, para determinar el caudal en cocinas, el CTE indica que en una cocina para una vivienda de un dormitorio (1 fuego + 1 fregadero) el caudal es de 6l/s. En nuestro núcleo húmedo (el más desfavorale) tenemos 2 fregaderos y 4 fuegos, por lo que el caudal de cocinas sería 4 x 6 = 24l/s

En total la suma del caudal en núcleos húmedos (vestuarios + cocina) es de 24 + 24 = 48 l/s.
Del lado de la seguridad supondremos un caudal de 60 l/s.

Como tenemos 3 núcleos húmedos por planta, el caudal total de extracción será:
Caudal de extracción= 3 x 60 = 180 l/s

Por consiguiente:

Caudal de admisión = 10 x 20 = 200 l/s
Caudal de extracción= 3 x 60 = 180 l/s

El caudal equilibrado será: 200 l/s, por tanto se sumará en 20 l/s el caudal de extracción situado en núcleos húmedos.
(20l/s)/3 núcleos húmedos = 6,666l/s

Por tanto:

Caudal de módulos residenciales = 10l/s
Caudal de núcleos húmedos = 66,666l/s

Aberturas de ventilación:

En módulos residenciales:

Abertura de admisión: 4 x 10 = 40cm2/ud
Abertura de paso = 70cm2 o 8 x 10 = 80 cm2/ud

En núcleos húmedos:
Abertura de extracción: 4 x 66,666 = 270 cm2/ud

2.6.1.5 Conductos de extracción

La sección de cada tramo de los conductos de extracción debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 4.2 en función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase del tiro que se determinarán de la siguiente forma.

Tabla 4.2 Secciones del *conducto de extracción* en cm²

Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s	Clase de tiro			
	T-1	T-2	T-3	T-4
$q_{vt} \leq 100$	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
$100 < q_{vt} \leq 300$	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
$300 < q_{vt} \leq 500$	1 x 625	1 x 900	1 x 900	2 x 900
$500 < q_{vt} \leq 750$	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
$750 < q_{vt} \leq 1\,000$	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

Tabla 4.3 Clases de tiro

Nº de plantas	Zona térmica			
	W	X	Y	Z
1				T-4
2			T-3	
3		T-2		
4				
5				
6		T-1		T-2
7				
≥8				

Clase de tiro: Según la tabla 4.4, estando en Valencia a una altitud menor de 800 metros, nos sale una zona térmica Z. En la tabla 4.3 obtenemos la clase T-1.

3.3_DC-09

Debido a que el proyecto se trata de un edificio experimental, algunas de las condiciones que establece el DC-09 no se cumplirán de manera parcial o estricta. Dichas condiciones se nombrarán en esta memoria para de esta forma recalcar el no cumplimiento con una posterior justificación del porqué.

3.3.1 Capitulo 3. Edificio para alojamientos

3.3.1.1 Composición

El edificio para alojamientos estará compuesto por espacios de uso privativo en la forma de unidades de alojamiento, y por servicios comunes de uso colectivo.

La unidad de alojamiento es el elemento privativo del edificio, para el uso de una o dos personas y estará compuesta, como mínimo, de los espacios o recintos para la preparación de alimentos, para el descanso y para la higiene personal. Este punto, al tratarse de un edificio experimental donde los núcleos húmedos (tanto las cocinas como los baños) se agrupan junto a los núcleos verticales, no se cumplirá de manera estricta.

La superficie útil interior de los espacios de servicios comunes de uso colectivo no será inferior al 20% de la superficie útil interior total de las unidades de alojamiento. En nuestro caso, haciendo un cálculo aproximado, obtenemos que:
Superficie destinada a unidades de alojamiento: (402x3)+(614x4)+(242x3)+(307x4)= 5616m2
Superficie destinada a servicios comunes (núcleos húmedos, comedores, terrazas)= (105x3)+(186x4)+(70x3)+(124x4)=1765m2
Por tanto 1765/5616=0,314. Es decir, el 31,4% de la superficie está destinada a servicios comunes, por tanto CUMPLE.

La superficie útil interior de las unidades de alojamiento será de 15 m2 para el uso de una persona y de 30 m2 para el uso de dos personas. Nuestro módulo mínimo es de 5,00 x 3,475, por lo que la superficie mínima es de 17,375 m2 > 15. CUMPLE

3.3.1.2 Equipamiento e Instalaciones en unidades de alojamiento y en edificios para alojamiento

<u>Circulaciones verticales</u>

Será obligatoria la existencia de un ascensor si la diferencia de altura A entre el nivel de acceso y el nivel del pavimento de acceso a la unidad de alojamiento de la planta más alejada fuera superior a 4,50 m o si la altura A es superior a 10 m.
Se añadirá un segundo ascensor si la diferencia de altura entre el nivel de acceso al edificio y el nivel del pavimento de la planta mas alejada es superior a 23,50 m, o si el número de unidades de alojamiento servidas por el ascensor es superior a 48.

En nuestro caso existen hasta 6 ascensores, por tanto CUMPLEN ambas condicones.

Toda unidad de alojamiento dispondrá de un espacio de almacenamiento para la ropa y enseres que no será inferior a 0.80 m3 por usuario, con profundidad libre de 0,55 m. En nuestro caso, cada habitante tendrá la elección de disponer de espacio para almacenamiento, aunque es recomendable disponerlo, por lo que esta norma tampoco se cumple de manera estricta.

Los servicios comunes mínimos en el edificio para alojamiento serán aquellos que permitan realizar todas las funciones humanas que no están dispuestas en las unidades de alojamiento. En este caso, nuestro proyecto incorpora los espacios básicos de cocina y baño.

3.3.1.3 Generalidades en el edificio para alojamientos

Dimensiones mínimas de aparatos sanitarios y de las zonas de uso

El abatimiento de la puerta puede invadir la zona de uso.

Tipo aparato sanitario	Zona de aparato sanitario		Zona de uso	
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)
Lavabo	0,70	Igual dimensión que aparato sanitario	0,70	0,60
Ducha	Igual dimensión que aparato sanitario		0,60	
Bañera			0,60	
Bidé	0,70		0,70	
Inodoro	0,70		0,70	

Las dimensiones se grafían en los planos adjuntos.

Acceso a la unidad de alojamiento

El acceso a la vivienda, desde el edificio o desde el exterior, será a través de una puerta cuyo hueco libre no será menor de 0,80 m de anchura y de 2,00 m de altura. En nuestro caso los huecos son de 1,15 x 2,20 m por lo que CUMPLEN.

Toda vivienda tendrá un hueco al exterior con anchura mayor de 0,90 m y superficie mayor de 1,50 m2 para permitir el traslado de mobiliario. Los huecos al exterior de cada unidad de alojamiento tienen como mínimo 1,15 x 3 m (3,45m2) por lo que CUMPLE.

El hueco libre en puertas de paso será como mínimo de 0,70 m de anchura y 2,00 m de altura. Nuestro edificio apenas tiene puertas en el interior de unidades de alojamiento, pero en el caso de haberlas, estas son de 0,80m x 2,20m, por tanto CUMPLE.

Equipamiento de aparatos e instalaciones

Cocina: Un fregadero con suministro de agua fría y caliente, y evacuación con cierre hidráulico.
Espacio para lavavajillas con toma de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica. Espacio para cocina, horno y frigorífico con conexión eléctrica. Espacio mínimo para bancada de 2,50 m de desarrollo, incluido el fregadero y zona de cocción, medida en el borde que limita con la zona del usuario.

Las cocinas de nuestro edificio constan como mínimo de 2 fregaderos, 4 fuegos, nevera, lavavajillas y dos bancadas de 3,40m. La distribución y medidas se grafía en los planos adjuntos.

Zona de lavadero: Deberá existir un espacio para la lavadora con tomas de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica.

En nuestro edificio existen espacios desinados a lavandería donde están incluidos todos los ervicios de agua fría y caliente.

Baño: Un lavabo y una ducha o bañera con suministro de agua fría y caliente, un inodoro con suministro de agua fría y todos ellos con evacuación con cierre hidráulico.

Como ya se ha visto con anterioridad, los aseos y baños constan de los aparatos sanitarios necesarios.

Acabados superficiales

Los recintos húmedos (cocina, lavadero, baño y aseo) irán revestidos con material lavable e impermeable hasta una altura mínima de 2,00 m. El revestimiento en el área de cocción será además incombustible. CUMPLE.

Circulaciones horizontales y verticales del edificio

- En todos los edificios de más de una vivienda, los espacios comunitarios de circulación contarán con las siguientes dimensiones:

  Acceso: La puerta de entrada tendrá un hueco libre mínimo de 0,90 m de ancho y 2,10 m de alto. El acceso a nuestro edificio se produce mediante dos puertas de ancho 1,35m (2,70 en total).

  Zaguán: Altura libre mínima 2,30 m. Ancho mínimo 1,20 m. CUMPLE

  Pasillos: El ancho mínimo de los pasillos será de 1,20 m y la altura libre mínima será de 2,30 m. CUMPLE

  Escaleras: Las escaleras que sean paso necesario desde la vía pública a las viviendas de un edificio, o a los espacios de uso común, deberán cumplir las condiciones:

  Ancho mínimo de tramo sin incluir pasamanos: 1,00 m. En nuestro caso 1,25m, CUMPLE
  Huella mínima: 0,28 m. En nuestro caso 0,28. CUMPLE
  Tabica máxima: 0,185 m. En nuestro caso 0,175. CUMPLE
  Altura máxima por tramo de escalera sin meseta o rellano 3,15m. En nuestro caso 1,575. CUMPLE
  2 Tabicas+Huella: 0,62m+- 0,05 m. En nuestro caso 2x0,175 + 0,28 = 0,63. CUMPLE

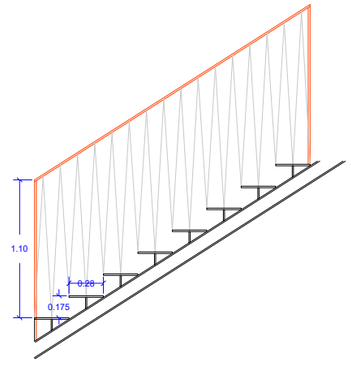
  La altura libre mínima de la escalera será de 2,20 m, medida desde la arista exterior del escalón hasta la cara inferior del tramo inmediatamente superior. En nuestro caso 2,26m. CUMPLE

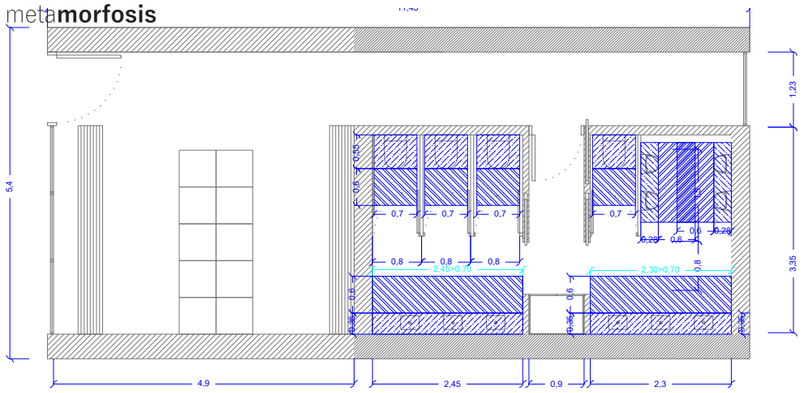
  Las mesetas o rellanos, tendrán un ancho mínimo igual al ancho del tramo mayor que en ella desembarca, y una longitud mínima de 0,70 m, medido en la línea de huella. En nuestro caso 1,20m. CUMPLE

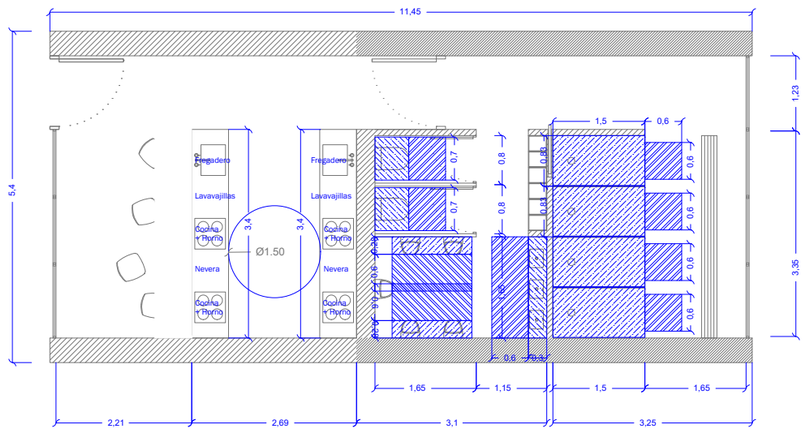
  Los espacios de circulación en edificios de más de una vivienda permitirán la circulación horizontal de un prisma de 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m. CUMPLE

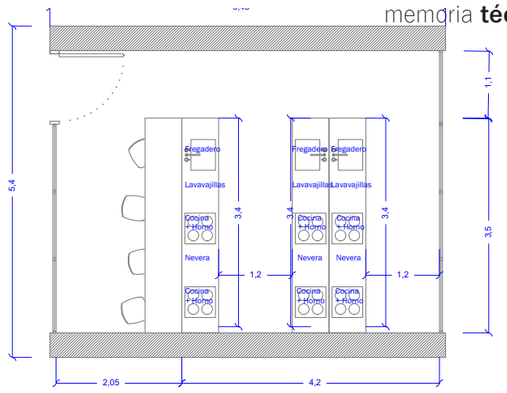
- En los edificios de más de una vivienda que deban disponer de un itinerario practicable o adaptado, los espacios comunitarios de circulación contarán con las siguientes dimensiones:

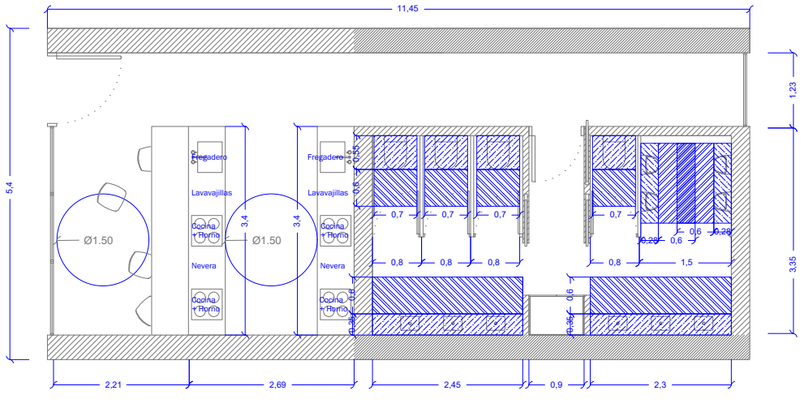
  Acceso: Para acceder sin rampa desde el espacio exterior, se dispondrá de un plano inclinado con un desnivel máximo de 0,12 m, una pendiente máxima del 25% y una anchura mínima de 0,90 m. En nuestro caso el desnivel es de 0,10 m. CUMPLE

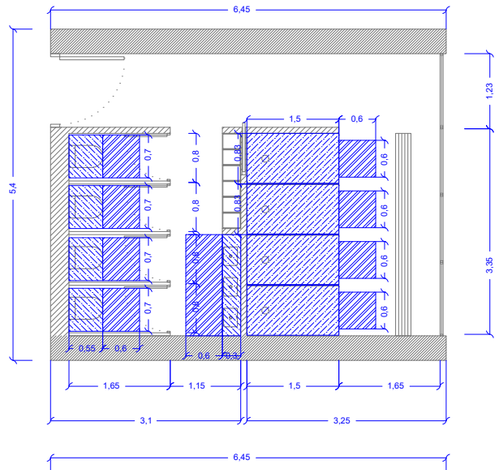


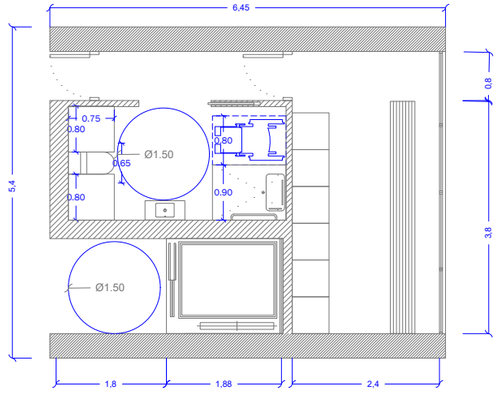

5,4
1,23
3,35
0,7
0,8
2,45+0,75
2,30+0,70
0,6
0,28
4,9
2,45
0,9
2,3

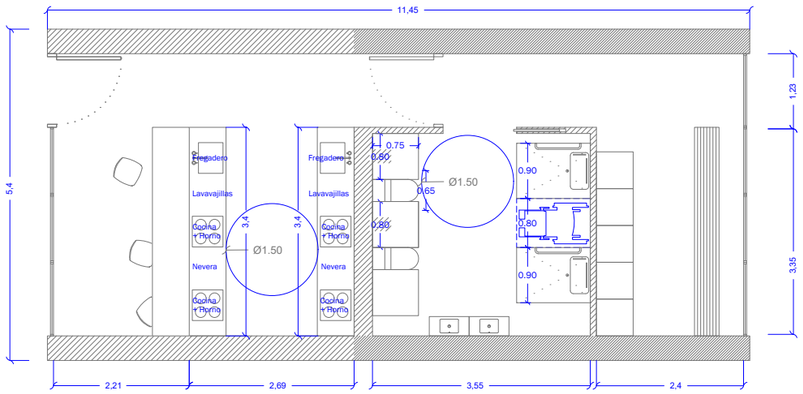

11,45
5,4
1,23
3,35
Fregadero
Lavavajillas
Cocina + Horno
Nevera
Ø1.50
3,4
1,5
0,6
0,7
0,8
0,55
2,21
2,69
1,65
1,15
3,1
3,25

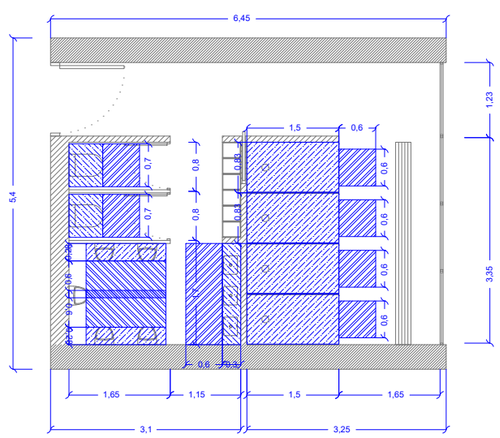

5,4
1,1
3,5
Fregadero
Lavavajillas
Cocina + Horno
Nevera
3,4
1,2
2,05
4,2

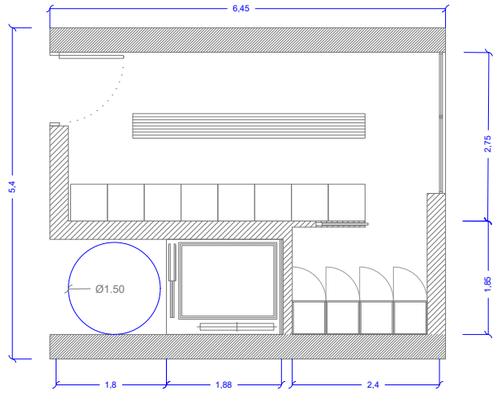

11,45
5,4
1,23
3,35
Fregadero
Lavavajillas
Cocina + Horno
Nevera
Ø1.50
3,4
0,7
0,8
0,6
0,28
2,21
2,69
2,45
0,9
2,3

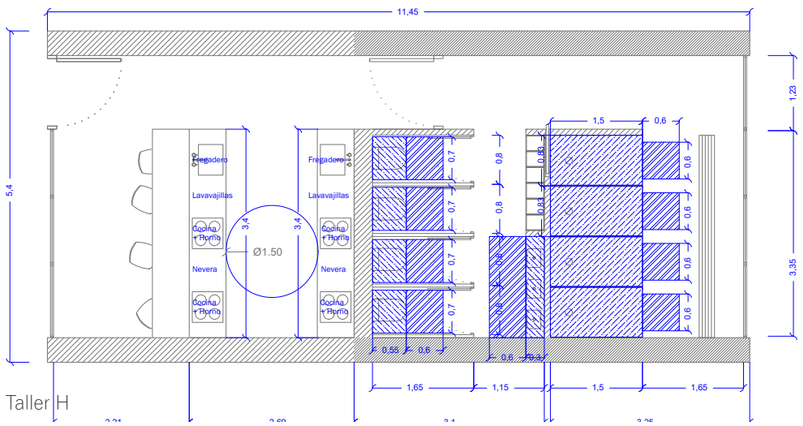

6,45
5,4
1,23
3,35
1,5
0,6
0,7
0,8
0,55
1,65
1,15
3,1
3,25

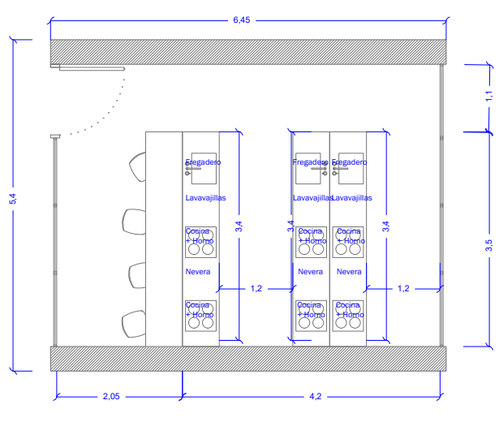

6,45
5,4
0,8
3,8
0,75
0,80
0,65
Ø1.50
0,90
1,8
1,88
2,4

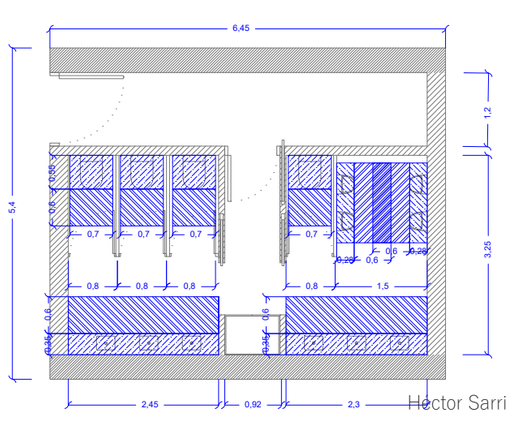

11,45
5,4
1,23
3,35
Fregadero
Lavavajillas
Cocina + Horno
Nevera
Ø1.50
3,4
0,75
0,80
0,65
0,90
2,21
2,69
3,55
2,4


6,45
5,4
1,23
3,35
1,5
0,6
0,7
0,8
1,65
1,15
3,1
3,25


6,45
5,4
2,75
1,85
Ø1.50
1,8
1,88
2,4


11,45
5,4
1,23
3,35
Fregadero
Lavavajillas
Cocina + Horno
Nevera
Ø1.50
3,4
1,5
0,6
0,7
0,8
0,55
1,65
1,15
1,5
1,65


6,45
5,4
1,1
3,5
Fregadero
Lavavajillas
Cocina + Horno
Nevera
3,4
1,2
2,05
4,2


6,45
5,4
1,2
3,25
0,6
0,7
0,8
0,28
2,45
0,92
2,3

- Ascensor.

Al menos un ascensor deberá estar conectado con el itinerario practicable y contará con las siguientes características:

La cabina del ascensor tendrá en la dirección de cualquier acceso o salida una profundidad mínima de 1,25 m. Nuestro ascensor tiene unas medidas de 1,55 x 1,20m, por tanto CUMPLE.

El ancho mínimo de la cabina en la dirección perpendicular a cualquier acceso o salida será de 1,00 m. En nuestro ascensor es igual a 1,20m. CUMPLE

Las puertas en la cabina y en los accesos a cada planta, serán automáticas. El hueco de acceso tendrá un ancho libre mínimo de 0,80 m. CUMPLE

Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,20 m. En nuestro caso el diametro es de 1,50m. CUMPLE

Huecos de servicio

Los huecos de servicio que contengan instalaciones comunes o conjuntos de acometidas individuales, deberán ser registrables desde espacios comunes y permitirán realizar adecuadamente las operaciones de mantenimiento y reparación. Las instalaciones en su interior estarán separadas entre sí, conforme a su normativa específica.

Aparcamiento

Este punto se desarrollará en el apartadode la presente memoria de cumplimiento de normativas de aparcamiento.

Superficie de los huecos en las unidades de alojamiento y en los espacios colectivos

- Iluminación natural

Al menos el 30%, de la superficie útil interior de la vivienda se iluminará a través de huecos que recaigan directamente a la vía pública, al patio de manzana o a los patios del tipo I. En nuestro caso la superficie de los huecos es de (3x3,475)x2)= 20,085m2. Siendo la superficie de unidad de alojamiento máxima 34,75m2, el porcentaje será de (20,085/34,75)x100= 57,79%>30%, por tanto CUMPLE

Existirán sistemas de control de iluminación en los espacios destinados al descanso.

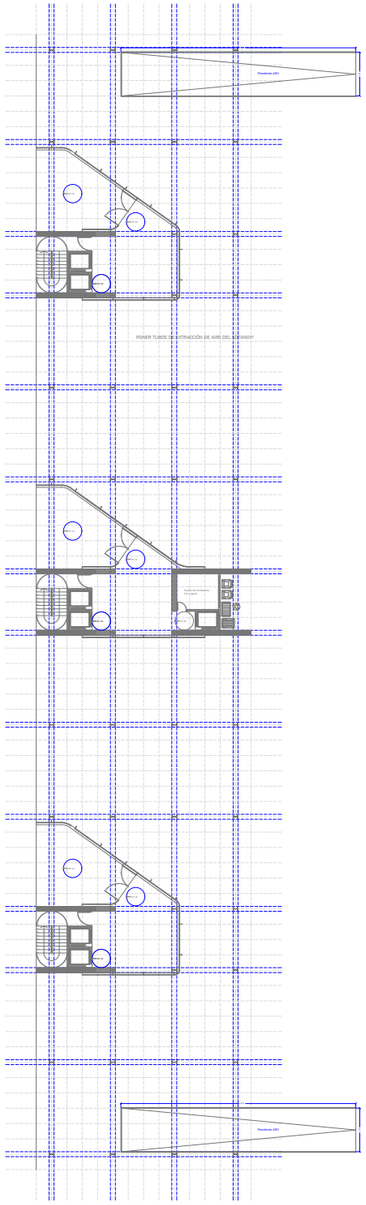
La superficie de los huecos de iluminación será fracción de la superficie de todo el recinto iluminado. En nuestro caso los huecos comprenden toda la fachada.

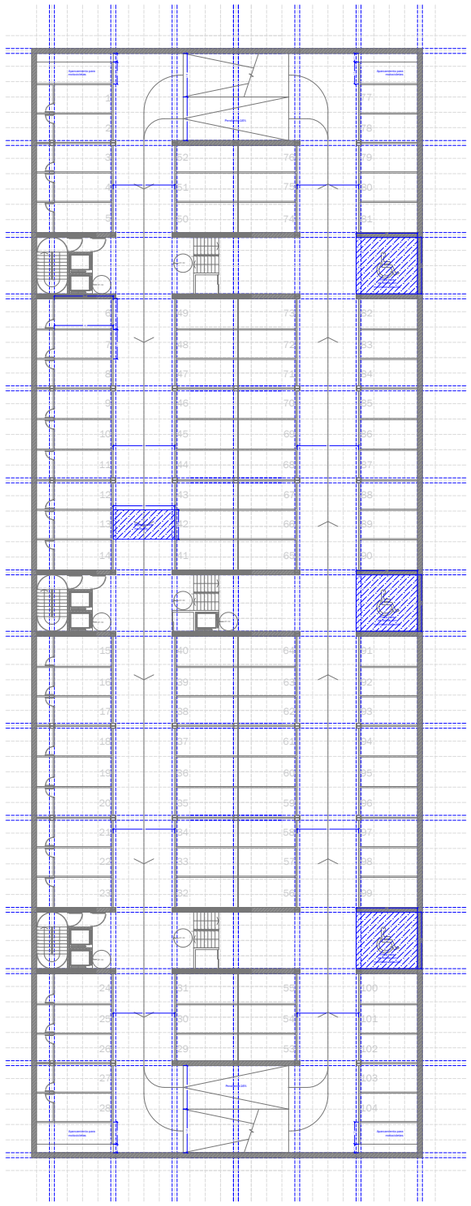
Ventilación en la unidades de alojamientos

Para la ventilación de las zonas o recintos con huecos al exterior, éstos serán practicables, al menos, en la tercera parte de la superficie del hueco de iluminación, definida en el artículo 12 de la presente disposición.

Edificio. Iluminación natural

Las escaleras del edificio en el caso de que dispongan de ventilación natural, cumplirán las siguientes condiciones:
a) Iluminación por huecos: la superficie del hueco será como mínimo de 1 m2, en cada una de las plantas en las que haya viviendas. En nuestro caso, al tratarse de una escalera abierta al exterior donde no hay cerramientos y por tanto huecos, la superficie será mayor. Por tanto la iluminación natural CUMPLE.





3.4_Normativa de aparcamiento

3.4.1 Según DC-09

Meseta:
La incorporación del vehículo se efectuará desde una superficie plana, con pendiente no superior al 5%, con una anchura mínima de 3,00 m y una profundidad mínima de 4,50 m. En nuestro caso la meseta es plana, con una anchura de 3,55 metros. CUMPLE

Acceso de vehículos:
En aparcamientos con capacidad superior a 100 plazas, la anchura mínima libre del hueco de acceso será de 5,80 m, o bien tendrá dos huecos de acceso independientes con una anchura mínima libre de 2,80 m para cada hueco de acceso. En nuestro caso tenemos dos accesos independientes, uno para acceso y otro para salida, de 3,00 m de anchura cada uno. CUMPLE

Rampa:
Rampa recta: Pendiente no mayor del 18%. En nuestro caso la pendiente es 16%, por tanto CUMPLE.
El ancho mínimo de la rampa será de 3,00 m. Nuestra rampa tiene 3,55 m. CUMPLE

Distribución interior:
En toda la superficie del local la altura libre general mínima será de 2,40 m y la altura libre mínima en todo punto no será inferior a 2,10 m. En nuestro caso la altura general es de 2,40 m con descuelgues puntuales por instalaciones de 30cm. CUMPLE

Plazas para automovil:
La dimensión mínima por plaza será de 2,30 m de anchura y de 4,50 m de longitud, estando ésta superficie libre de soportes estructurales u otros elementos constructivos. En nuestro caso las dimensiones básicas (tomando como ejemplo la plaza 7) son 2,40m de anchura y 4,80 m de longitud. CUMPLE

Las plazas con su longitud mayor perpendicular a la calle y con un lado mayor adyacente a un muro, se incrementará el ancho de la plaza en 0,20 m. En nuestro caso las dimensiones básicas (tomando como ejemplo la plaza (tomando como ejemplo la plaza 6) son 2,50m de anchura (20cm más que 2,30m) y 4,80 m de longitud. CUMPLE

En las plazas que además estén situadas al fondo de una calle y adyacentes a un muro u obstáculo que abarque también su espacio de maniobra, se incrementará el ancho de la plaza en 0,70 m. En nuestro caso no tenemos ninguna plaza de automóvil al fondo de la calle, debido a que estos espacios están destinados al aparcamiento de vehículos de dos ruedas. CUMPLE

Calle de circulación interior:
El ancho mínimo de la calle será de 3,00 m. En nuestro caso el acnho mínimo es de 5 metros. CUMPLE

El radio de giro mínimo en el eje de la calle será de 4,50 m. CUMPLE

Sólo se tendrá que hacer maniobra para estacionar el vehículo, dejando para ello un espacio libre en el frente de la plaza de al menos 2,30 m x 4,80 m. En nuestro caso el espacio es de 2,40 x 5 m. CUMPLE

Plazas de aparcamiento adaptadas:
Las dimensiones mínimas de las plazas serán de 3,50 m x 4,50 m para plazas en batería. En nuestro caso las plazas tienen 4,50 x 5,00. CUMPLE

3.4.2 Según Ordenanza de aparcamientos

Meseta: Longitud de 5,00m y anchura de 3,00m. CUMPLE

Altura libre:
En carriles, rampas y plazas: 2,20m. En nuestro caso 2,40m. CUMPLE
Descuelgues: 1,90m. En nuestro caso 2,10m. CUMPLE

Plaza de aparcamiento:
Automóviles. 2,40x4,80m. En nuestro caso 2,40 x 4,80m en las plazas más desfavorables. CUMPLE
Dos ruedas. 1,50x2,40m. CUMPLE

Puerta de garaje: 2x2,80m. En nuestro caso 2,50 x 3,00m. CUMPLE

Carriles de circulación: Anchura en carriles unidireccionales de 4,50m. En nuestro caso la anchura es de 5,00m. CUMPLE

Radios de giro de 2,5, 4,62 y 6,75m respectivamente. CUMPLE

3.4.3 Según Normas Urbanísticas del plan general de ordenación urbana

- Plaza de aparcamiento:
Dos ruedas: 2,50 x 1,50 m. CUMPLE
Automóviles ligeros: 4,50 x 2,20 m. En nuestro caso 2,40 x 4,80m. CUMPLE
Movilidad reducida: 4,50 x 3,50 m. En nuestro caso 4,50 x 5,00m. CUMPLE

- Superficie útil mínima obligatoria de garaje será, en metros cuadrados, el resultado de multiplicar por 20 el número de las plazas de aparcamiento de automóviles que se dispongan, incluidas las áreas de acceso y maniobra. Nuestro aparcamiento tiene 158 plazas. 158 x 20 = 3160m2. Sumando la superficie de las 3 alturas de parking tenemos 4256m2. CUMPLE

- Dotación mínima aparcamientos:

Dotación de aparcamiento en residencial comunitario: 1 plaza/100m2 residencial. En nuestro caso tenemos aproximadamente 5616m2 de superficie residencial por lo que 5616/100 = 56,16 plazas, es decir 57 plazas mínimo irán destinadas a residencial.

Dotación de aparcamiento en usos comerciales: Siendo Tco.1b (Entre 200m2 y 800m2), 1 plaza/100m2 comercial. En nuestro caso al tener 398m2 de uso comercial 398/100 = 3,98 plazas, es decir 4 plazas mínimo para uso comercial.

Dotación de aparcamiento en oficinas: 1 plaza/100m2 oficinas. En nuestro caso tenemos aproximadamente 2560m2 de superficie de oficinas por lo que 2560/100 = 25,60 plazas, es decir 26 plazas irán destinadas a oficinas.

Dotación de aparcamiento en uso recreativo: Tre.1, 1 plaza/100m2 recreativo. En nuestro caso, el tener aproximadamente 610m2 de uso recreativo 610/100 = 6,1 plazas, es decir 7 plazas mínimo para uso recreativo.

Dotación de aparcamientos para minusválidos. Al tener 4256m2>600m2, el 2% de plazas serán de minusválidos.

Teniendo 158 plazas, 158 x 0,02 = 2,96 plazas. Serán necesarias 3 plazas para minusválidos. CUMPLE

- Accesos y circulación interior de vehículos.
Rampa
En una dirección >3,00m. En nuestro caso 3,55m. CUMPLE
Mesesta: 5,00m. CUMPLE

Carriles de circulación:
Radio de 4,50m. Ancho de carril en aparcamientos >100 plazas de 4,50 m. CUMPLE
Altura libre:
En carriles, rampas y plazas: 2,20m. En nuestro caso es de 2,40 m. CUMPLE
Descuelgues de 2m. En nuestro caso 2,10 m. CUMPLE

Ventilación:
Todos los locales de aparcamiento dispondrán de sistemas de evacuación de humos natural, independientemente del mecánico que se proyecte o instale. Es necesario 1m2 hueco de ventilación por cada 200m2 de parking. En nuestro caso tenemos 4256m2 por lo que 4256/200 = 21,28 m2. Será necesario disponer de salidas de evacuación de aire natural. Disponemos de 20 tubos circulares de 60cm de radio para la extracción de aire que además nos proporcionan la entrada de luz natural.
El área total obtenida es $0{,}60^2 \times \pi = 1{,}13$ m2. Al multiplicar 1,13 x 20 tubos = 22,60 m2. CUMPLE

3.5_**Cálculo ascensor**

A la hora de calcular el número de ascensores necesarios para el edificio, es necesario obtener una serie de datos que surgen de un análisis a partir del uso que tendrá el edificio, y la cantidad de pisos y ocupantes del mismo mismo, para a continuación seguir un formulario que engloba todos los parámetros necesarios de cara a averiguar el número aproximado de ascensores.

A partir de los datos de ocupación obtenidos en el DB SI, obtenemos que el número total de ocupantes del edificio es de 55s + 55s + 254 personas. Es decir, en el edificio podrá llegar a haber simultáneamente 1358 personas. Dividiendo el número de personas entre la cantidad de piso obtenemos 67,9 personas por piso.

A continuación, fijamos una capacidad del tráfico según el uso del edificio. El tráfico es el porcentaje de la población a transportar en 5 minutos. El uso residencial parte de entre un 8 y un 10% de capacidad. El uso de oficinas parte de entre un 10 y un 15%. De manera estimada escogemos una capacidad de tráfico del 10%.

Así mismo, el tiempo total de viaje (TT) recomendado para edificios de 20 plantas está en velocidades entre 90 y 150m/min. Suponemos una velocidad de 100m/min.
TT = t1 + t2 + t3 + t4 =
t1 = 2 x(h/v) = 2 x (69/(100/60)) = 82,8 segundos
t2 = 2 x planta = 2 x 20 = 40 segundos
t3 = 3 x nº paradas = 3 x 5 = 15 segundos
t4 = 4 x nº paradas = 4 x 5 = 20 segundos
TT = 82,8 + 40 + 30 + 40 = 157,8 segundos

Siguiendo esta tabla y predimensionando unos ascensores de 1,86m2, obtenemos una cantidad de hasta 10 pasajeros por ascensor.

Número de pasajeros	Superficie útil mínima de cabina m²	Número de pasajeros	Superficie útil mínima de cabina m²
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01
3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13
Por encima de 20 pasajeros se añaden 0,115 m² por cada pasajero más.			

$$\text{Nº ascensores} = \frac{\text{Nº P}_{(5\text{min})} \cdot TT}{\text{P}_{(\text{cabina})} \cdot 300}$$

Donde:
$\text{Nº P}_{(5\text{min})}$: número de personas o población a trasladar en el pico de 5 minutos.
TT: tiempo total del viaje (seg).
$\text{P}_{(\text{cabina})}$: número de pasajeros de la cabina preseleccionada.

Finalmente, el número de ascensores necesarios será:

Nº ascensores = (19 x 67,9 x 0,1) x 157,8 / 10 x 300 = 6,78 ascensores. Dispondremos de 7 ascensores.