

# HOSPITAL COMARCAL EN CHIVA

**DAVID DOMINGO LÓPEZ**

Tutores: Ignacio Marí Beneit | José Javier Martí Cunquero  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura | Máster Universitario en Arquitectura  
TFM LAB\_H 2020-2021



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## RESUMEN

En la actualidad, existen en la provincia de Valencia un total de 11 hospitales repartidos entre 2.565.124 habitantes. Observamos sin embargo que comarcas del interior como La Hoya de Buñol están desvinculadas de la red sanitaria que proporciona la ciudad de Valencia. Al encontrarse la mayoría de los hospitales dentro del ámbito de la ciudad, se producen tiempos de espera muy elevados y grandes distancias a los hospitales desde las comarcas más alejadas.

Para solventar este problema, se propone la construcción de un nuevo hospital que permita agrupar estas localidades. Este futuro hospital de ámbito comarcal se ubica en Chiva, ya que tiene unas condiciones óptimas de comunicación supramunicipal convirtiendo su ubicación en idónea, ofreciendo una distancia homogénea a las diferentes localidades de La Hoya de Buñol y pudiendo acoger gran parte de población que actualmente se deriva al hospital de Manises. Lo que ayudará a reducir distancias, tiempo de espera y de manera última se traducirá en una mejora de la atención al paciente.

El objetivo de este trabajo es el de hacer una propuesta viable para un hospital que pueda cumplir con todas las necesidades sanitarias del área presentes y futuras. Éste, será concebido como un hospital de alta resolución complementario al Hospital de Manises con el fin de mejorar accesibilidad a los medios diagnósticos y terapéuticos de la población agilizando las consultas y exploraciones.

Palabras clave: hospital; sanidad; Chiva; comarca

## **ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN

2. ANÁLISIS

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

4. MEMORIA TÉCNICA

4.1. Sistema constructivo

4.2. Sistema estructural

4.3. Instalaciones

4.4. Justificación de normativa

5. ANEXOS

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El proyecto de fin de carrera surge de la voluntad de mejorar la situación sanitaria de Chiva, favoreciendo las posibles inversiones en la población y a su vez en las de alrededor.

Siendo uno de los términos más grandes de la Comunidad Valenciana y estando dotado de grandes infraestructuras, además de ser el epicentro de la Hoya de Buñol. Debería contar con un hospital que recogiese a todas estas poblaciones que están tan desvinculadas del sistema sanitario por distancia de las poblaciones a éstas.

### **1.2 OBJETIVOS**

El propósito de este trabajo es el de dotar a Chiva y a las poblaciones de alrededor de un hospital que permita mejorar la accesibilidad a los medios diagnósticos y terapéuticos de la población agilizando las consultas y exploraciones.



# **EL ANÁLISIS**

**MEMORIA ANALÍTICO - CONCEPTUAL**

## 2.1 ESTUDIO - ANÁLISIS

### HOSPITALES PÚBLICOS DE LA PROVINCIA DE VALENCIA

Analizando la situación actual, observamos que la gran mayoría de los hospitales públicos de la provincia de Valencia están situados en la ciudad o sus alrededores, por lo que vemos que muchas de las comarcas del interior están bastante desvinculadas de la red sanitaria.

Los hospitales de la provincia de Valencia son los hospitales de: Sagunto, Clínico, Malvarrosa, Arnau Vilanova, Lliria, La Fé, Requena, General, Doctor Peset, La Ribera, Gandía, Xátiva, Ontinyent y Manises.

HOSPITAL	Población SIP	Camas	Tiempo de espera (min)
Sagunto	151.274	254	176
Valencia - Clínico - Malvarrosa	344.538	615	207
Valencia - Arnau Vilanova - Lliria	316.981	378	194
Valencia - La Fé	285.066	980	203
Requena	51.746	88	181
Valencia - Hospital General	278.345	502	204
Valencia - Doctor Peset	360.488	506	174
La Ribera	258.394	301	202
Gandía	176.957	315	182
Xátiva - Ontinyent	194.740	317	194
Manises	205.202	348	236

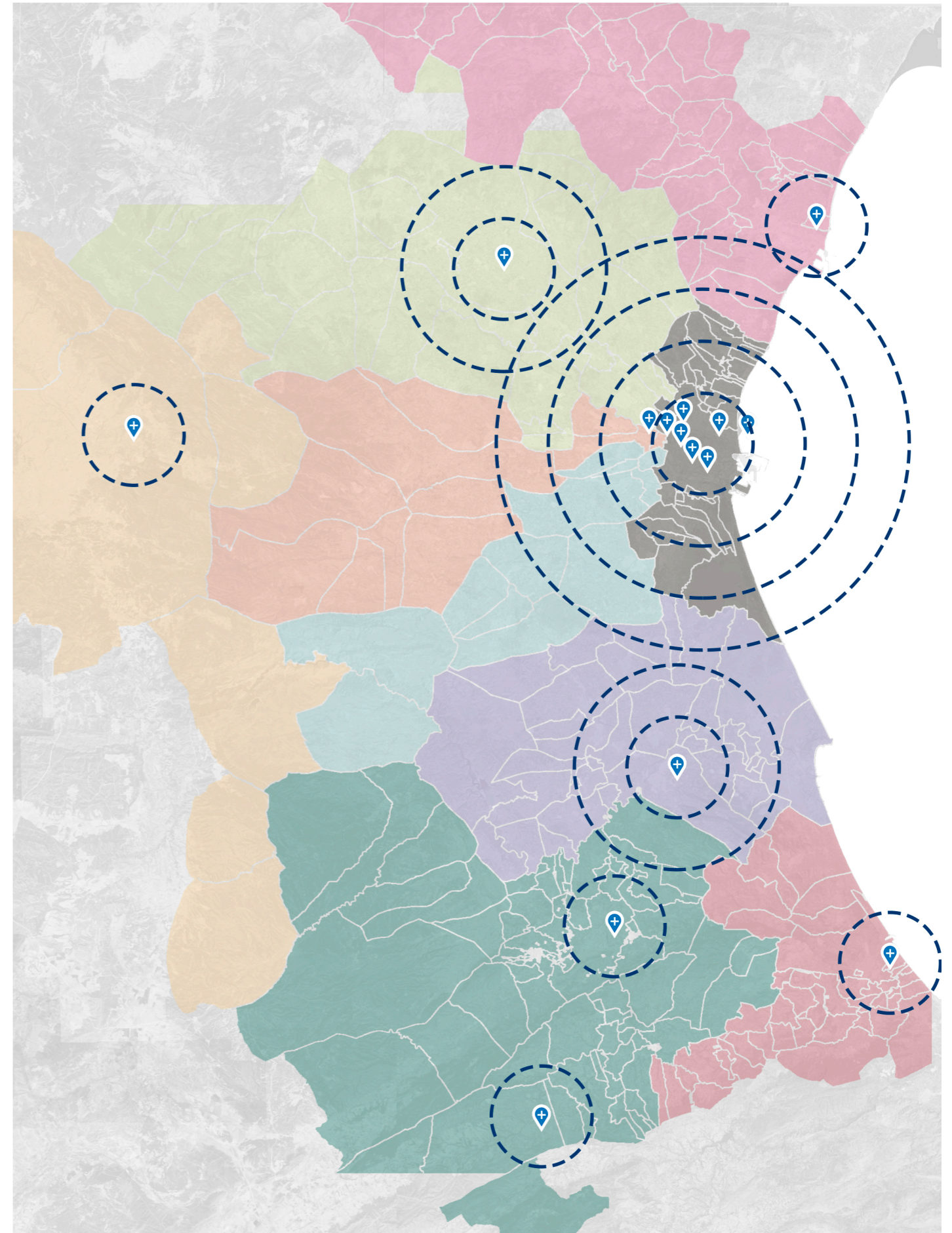
En la tabla podemos ver cuánta población está adscrita a cada hospital, el número de camas y tiempo de espera para ser atendidos en urgencias. Vemos como todos los hospitales tienen tiempos de espera muy elevados que pueden llegar incluso hasta 4 horas como es el caso del hospital de Manises.

Por esta razón se decide construir un hospital en Chiva que sirva como hospital complementario al de Manises para así evitar esta gran masificación de población en algunos hospitales.

### ¿POR QUÉ CHIVA?

El motivo de situar este nuevo hospital en Chiva se debe a que el municipio se encuentra dentro de la comarca de La Hoya de Buñol y por su configuración y extensión, constituye el puente entre una de las comarcas más industrializadas y desarrolladas de la Comunidad Valenciana (l'Horta Oest) y una de las más agrícolas y deprimidas (Los Serranos). Este carácter de unión entre dos comarcas tan diferentes en sus aspectos socioeconómicos y ambientales se ven reflejados en el paisaje y en la forma de ocupar el territorio del municipio.

Además de tener una gran conexión con infraestructuras como son la autovía A-3 o el ferrocarril (Valencia-Madrid). Además, de estar dentro del itinerario de autobuses (Valencia-Buñol-Yátova).





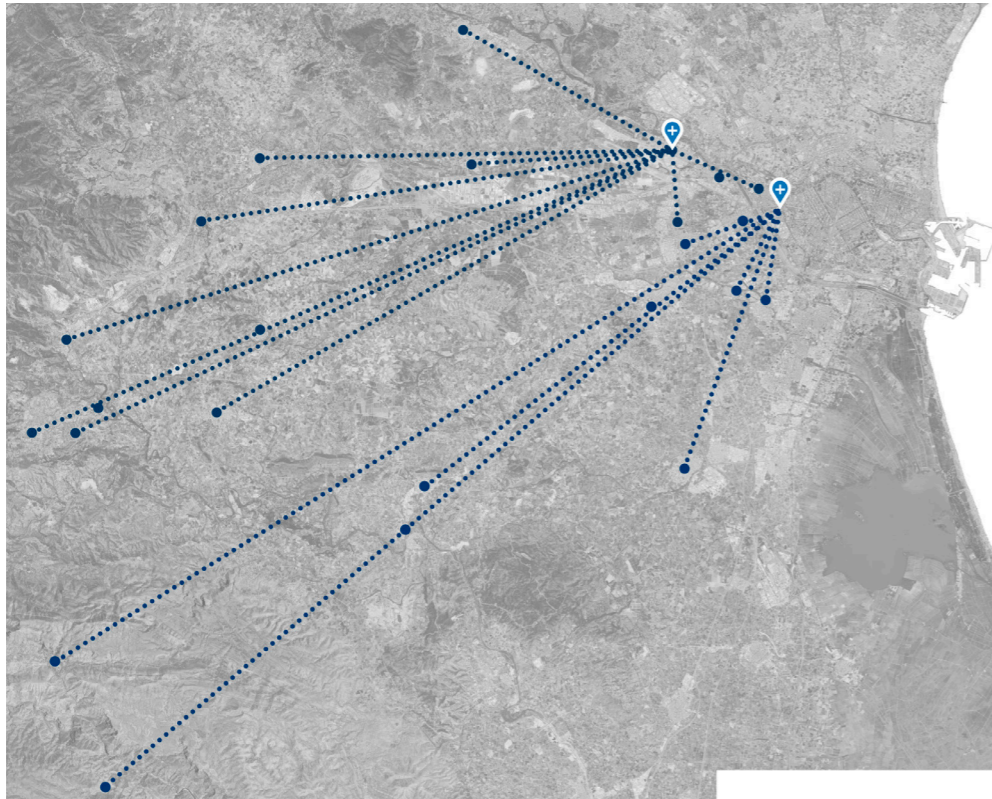
## POBLACIONES ADSCRITAS AL HOSPITAL DE MANISES Y AL HOSPITAL GENERAL

Actualmente los hospitales que reciben a la población de Chiva y las poblaciones de alrededor son los hospitales de Manises y el hospital General.

El hospital de Manises realiza 1.643.992 consultas de media en un año con una población adscrita de 205.202.

Y el hospital General realiza 2.518.423 consultas con una población adscrita de 278.345.

Al construir este nuevo hospital, habrá que establecer una nueva redistribución del mapa sanitario porque al disminuir la población adscrita de estos hospitales, y por tanto las consultas, puedan equilibrarse también el resto de hospitales alrededor de Valencia percibiendo así una disminución en tiempos de espera, mayor rapidez en la atención de los usuarios y, por tanto, una mejora en el sistema sanitario valenciano.

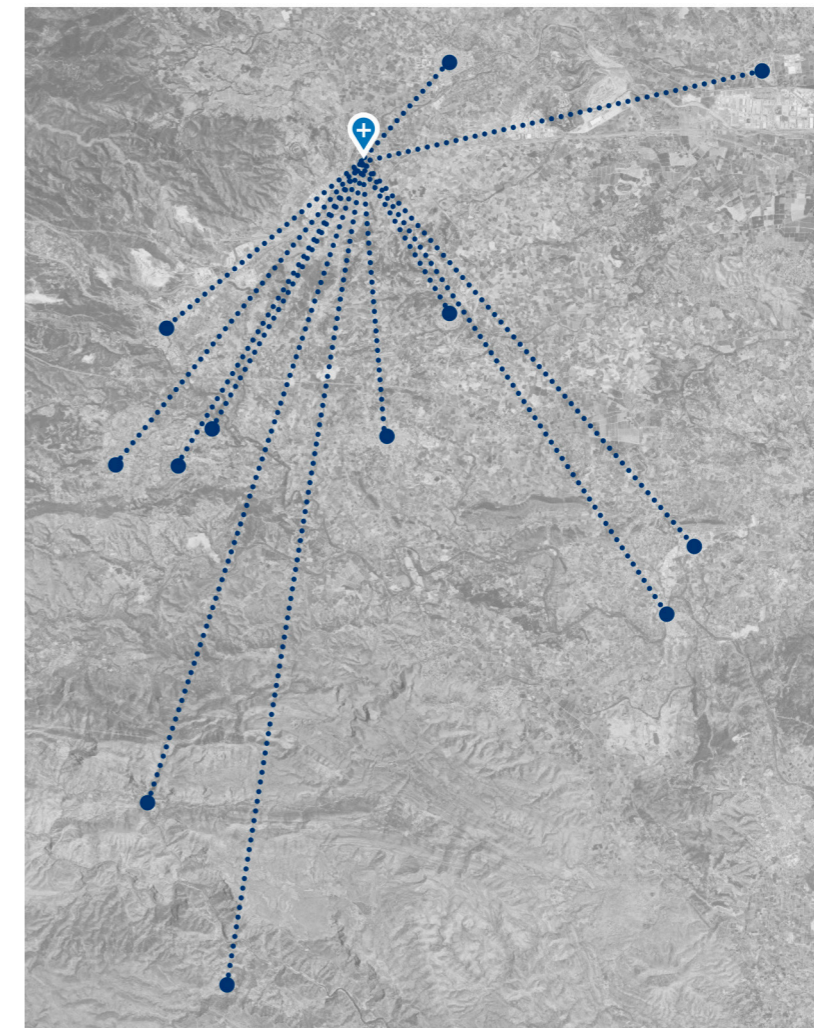


## POBLACIONES ADSCRITAS AL NUEVO HOSPITAL DE CHIVA

Las poblaciones que estarán adscritas a este hospital son: Chiva, Buñol, Cheste, Godelleta, Yátova, Siete Aguas, Macastre, Alborache, Dos Aguas, Loriguilla, Turís, Montserrat, Montroy, Millares y Real. Por lo tanto, el nuevo hospital tendrá alrededor de 65.000 personas adscritas, lo que supone unas 600.000 consultas al año.

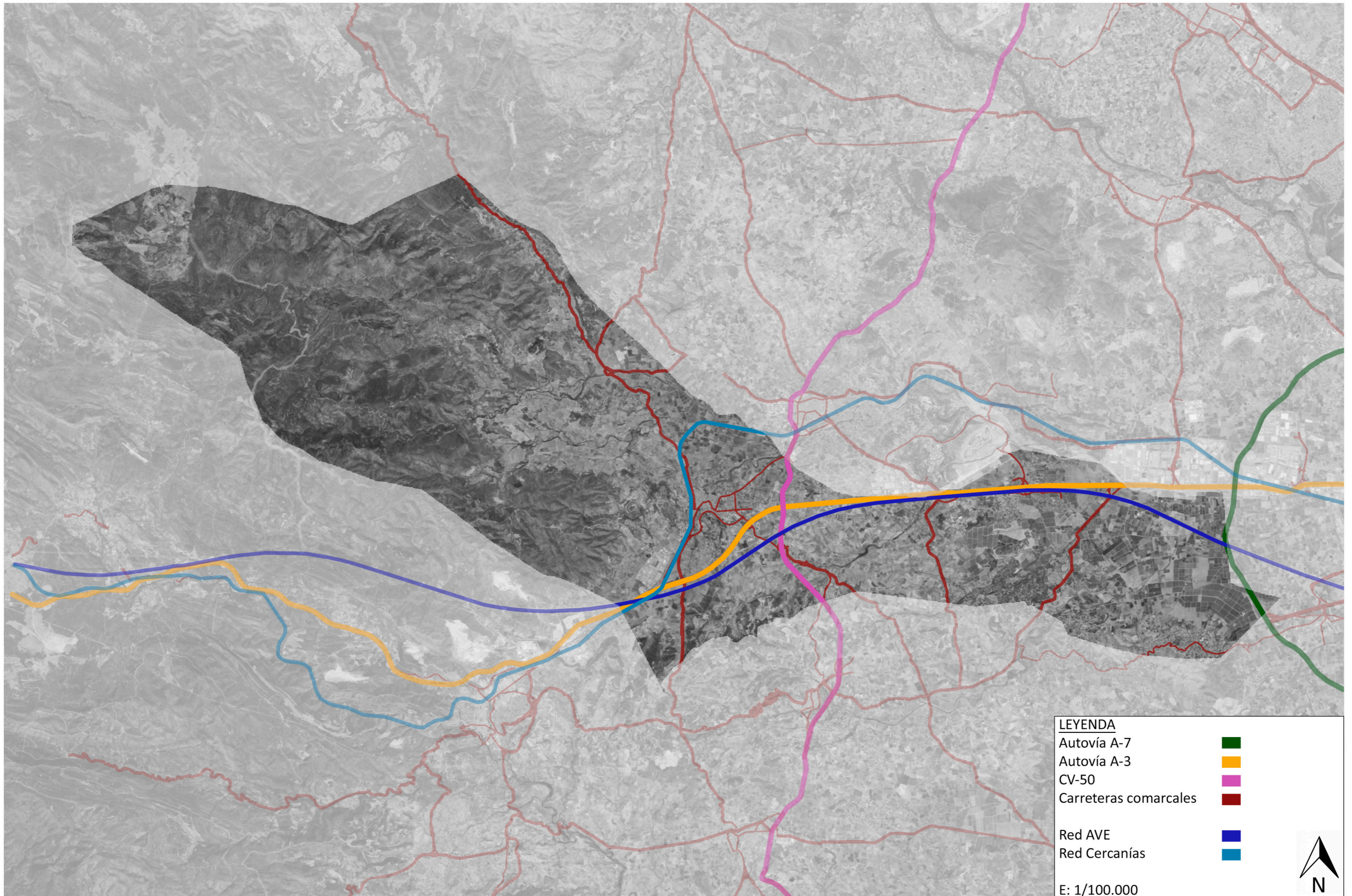
Con esta redistribución de las poblaciones adscritas, no sólo mejoramos la eficacia y eficiencia del sistema sanitario, sino que también permite reducir las distancias de las poblaciones al hospital consiguiendo una mayor rapidez en la atención del paciente.

POBLACIÓN	HABITANTES	DIST. A MANISES	DIST. A H.GENERAL	DIST. A CHIVA
Chiva	15.004	26,3 (24 min)		-
Buñol	9.726	34,1 (28 min)		10,4 (13 min)
Cheste	8.459	26,5 (26 min)		4,6 (10 min)
Godelleta	3.380	29,8 (25 min)		8,4 (11 min)
Yatova	2.117	40,5 (37 min)		20,3 (24 min)
Macastre	1.240	39 (34 min)		15,3 (19 min)
Alborache	1.136	44,1 (40 min)		13,9 (16 min)
Loriguilla	1.984	15,1 (19 min)		16,1 (16 min)
Turis	6.623	36,8 (32 min)		15,4 (18 min)
Montserrat	7.878	30,6 (32 min)	30,1 (29 min)	27,3 (27 min)
Montroy	2.867	32,6 (32 min)	31,8 (31 min)	23,7 (25 min)
Millares	345	63 (1 h 10 min)	62,5 (1 h 7 min)	44,7 (54 min)
Real	2.154	33,1 (35 min)	32,5 (31 min)	24,4 (26 min)
Dos aguas	443		54,6 km (57 min)	36,3 km (43 min)





## 2.2 LOCALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

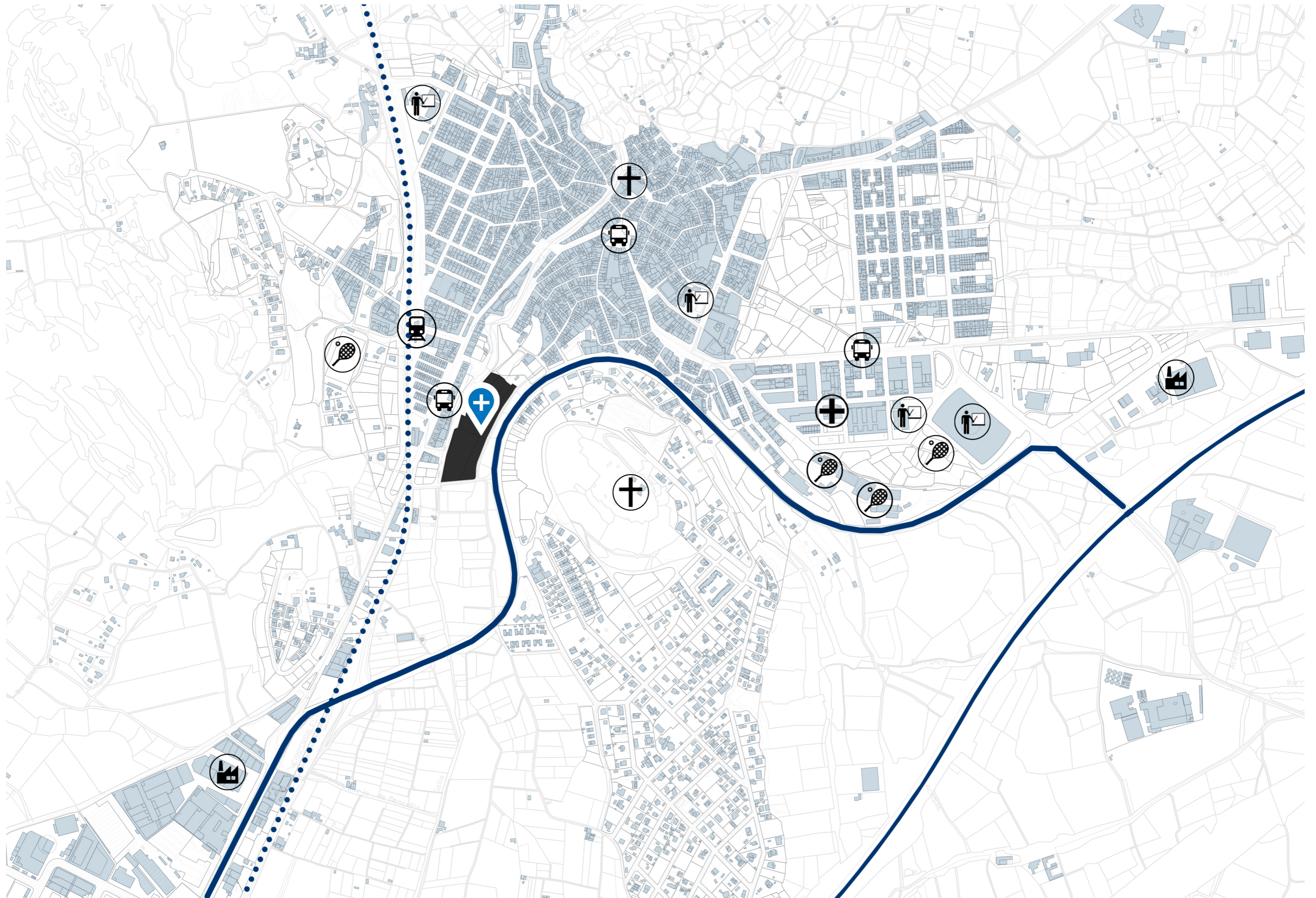




### 2.3 ANÁLISIS DE CHIVA





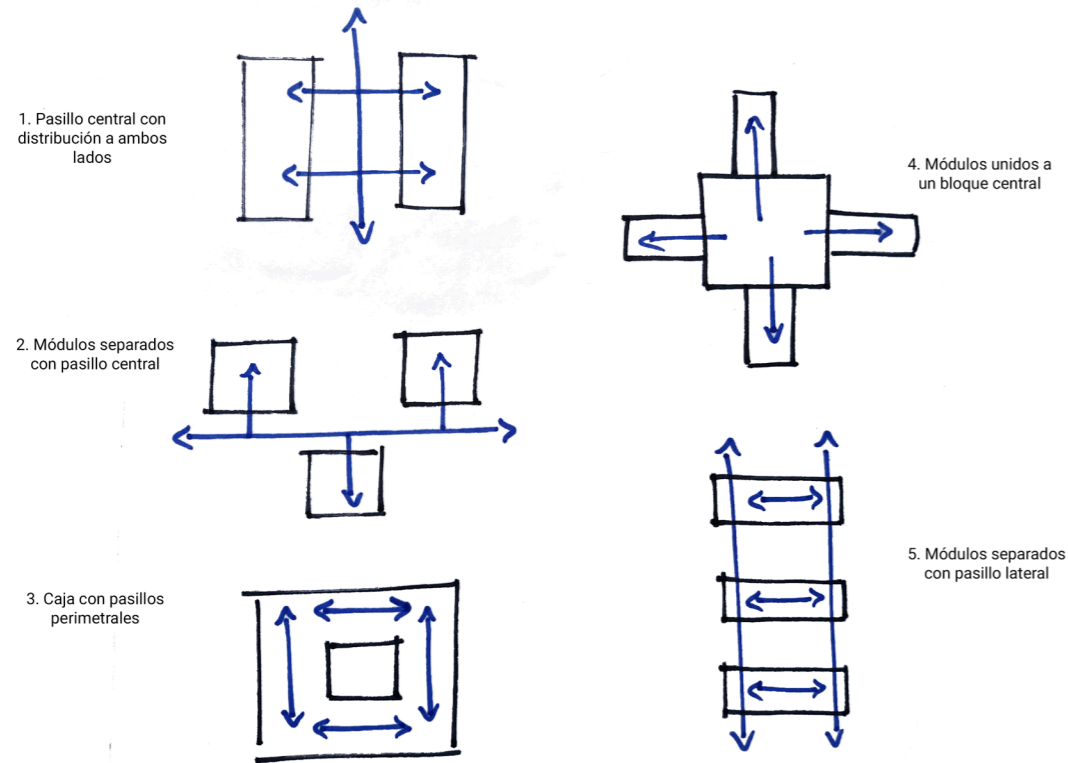




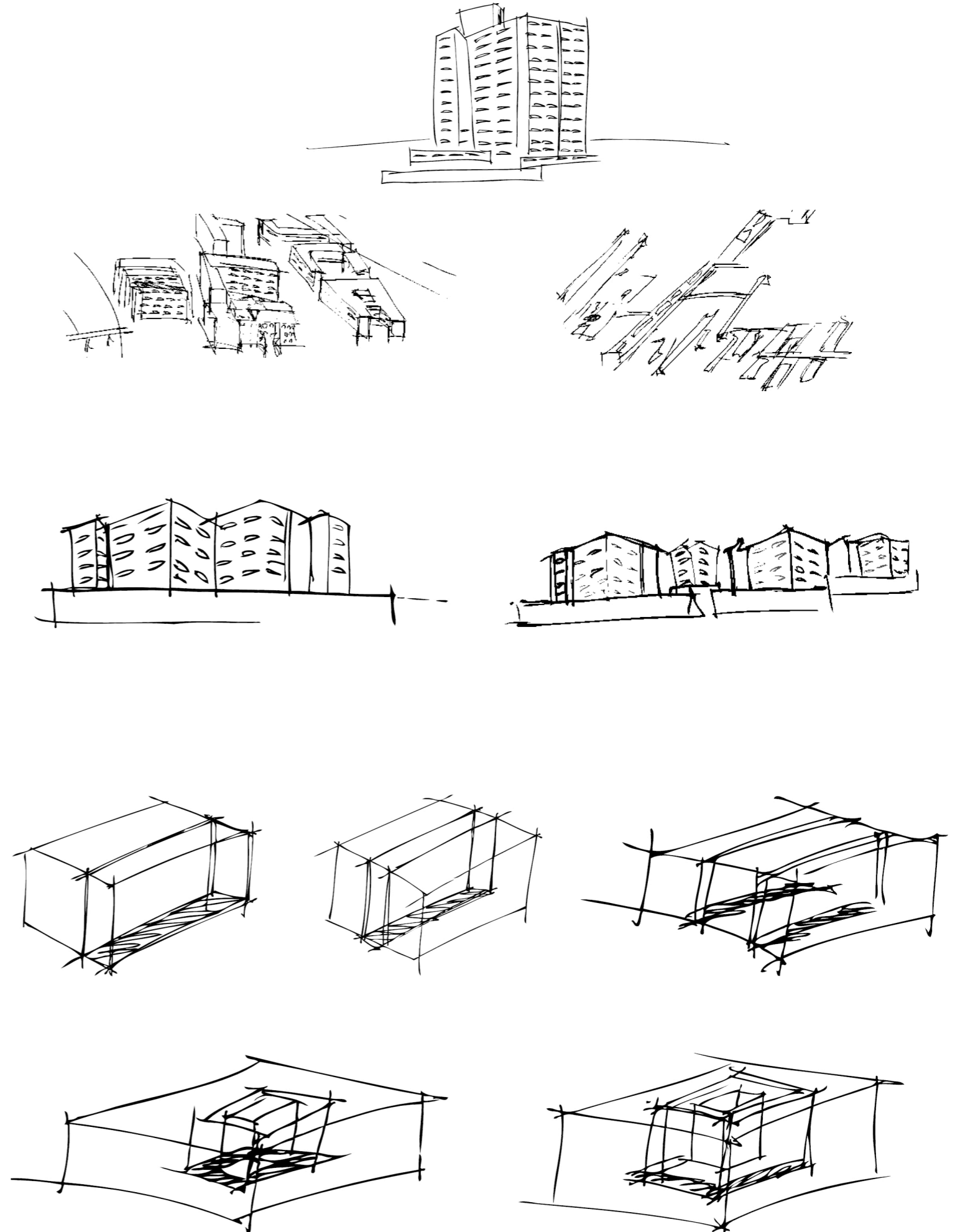
## 2.4 DESARROLLO DE IDEA DE LA PROPUESTA

Después del estudio de varias tipologías de hospitales, encontramos cinco tipos principales:

- Hospital de forma lineal en el que encontramos un pasillo central y distribución a ambos lados.
- Hospital con varios módulos separados a los que se accede por un pasillo central y se distribuyen interiormente.
- Hospital que consta de un volumen en forma de caja con patio central que se distribuye con pasillos perimetrales a este patio.
- Hospital con varios módulos unidos a un bloque central que se encarga de distribuir.
- Hospital con varios módulos separados conectados por pasillos laterales.



Para la propuesta del hospital de Chiva se utiliza la tipología de varios módulos conectados entre sí por los que se accede desde un pasillo lateral. Cada volumen es independiente del otro y las circulaciones tienen una gradación de público a privado permitiendo así la libre circulación de personal del hospital, pacientes y visitantes.



## 2.5 PROGRAMA

En cuanto al programa del hospital, encontramos todas las áreas necesarias para un hospital de estas dimensiones que funciona de forma complementaria a otro. Encontramos un entorno adecuado y dotado de gran accesibilidad para dar mayor agilidad y efectividad a los pacientes y residentes.

El nuevo hospital contará con 100 camas además de un pabellón epidémico que puede ser modificado en cualquier momento para servir como zona de hospitalización, laboratorio, docencia, etc.

SUPERFICIES CONSTRUIDAS POR AREAS						
NUM	SISTEMAS Y AREAS GENERALES	AREAS Y UNIDADES	SUP. PARC	%TOTAL	SUP. AREA	%TOTAL
1	HOSPITALIZACIÓN	1 HOSPITALIZACIÓN GENERAL	2600	16,25%	3446	21,54%
		2 HOSPITALIZACIÓN ESPECIAL	166	1,04%		
		3 HOSPITALIZACIÓN DE CRÍTICOS	466	2,91%		
		4 HOSPITALIZACIÓN DE DÍA	214	1,34%		
2	SISTEMAS DIAGNÓSTICOS	1 CONSULTAS EXTERNAS	1286	8,04%	2613	16,33%
		2 EXPLORACIONES ESPECIALES	261	1,63%		
		3 IMAGEN	474	2,96%		
		4 BIOTECNOLOGÍA	363	2,27%		
		5 ANATOMOPATOLOGÍA	227	1,42%		
3	SISTEMAS DE TRATAMIENTOS	1 AREAS QUIRURGICAS	915	5,72%	1971	12,32%
		2 URGENCIAS	525	3,28%		
		3 REHABILITACIÓN	165	1,03%		
		4 TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS	366	2,29%		
4	SISTEMAS DE APOYO CLÍNICO		333	2,08%	333	2,08%
5	SISTEMA ADMINISTRATIVO	1 GENERAL	790	4,94%	1419	8,87%
		2 ADMINISTRACIÓN CLÍNICA	629	3,93%		
6	SISTEMA DOCENTE E INVESTIGADOR	1 DOCENCIA	427	2,67%	605	3,78%
		2 INVESTIGACIÓN	178	1,11%		
7	SERVICIOS GENERALES PERSONAL		549	3,43%	549	3,43%
8	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE		210	1,31%	210	1,31%
9	SERVICIOS GENERALES INFRAESTRUCTURA	1 HOTELERO	565	3,53%	2006	12,54%
		2 GENERAL	427	2,67%		
		3 INSTALACIONES	1016	6,35%		
		4 CIRCULACIONES GENERALES	2848	17,80%		
<b>TOTAL EDIFICIO</b>			<b>16000</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	

NUM	SISTEMAS Y AREAS GENERALES	AREAS Y UNIDADES	UNIDADES
1	HOSPITALIZACIÓN	1 HOSPITALIZACIÓN GENERAL	HOSPITALIZACIÓN MÉDICA HOSPITALIZACIÓN QUIRURGICA HOSPITALIZACIÓN OBSTÉTRICA HOSPITALIZACIÓN PSIQUIÁTRICA
		2 HOSPITALIZACIÓN ESPECIAL	HOSPITALIZACIÓN PEDIÁTRICA UNIDADES AISLAMIENTO UNIDADES DE RADIOPROTECCIÓN - IMPLANTADOS UNIDADES INMUNODEPRIMIDOS UNIDADES PRESOS (DETENIDOS)
		3 HOSPITALIZACIÓN DE CRÍTICOS	UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS UNIDADES DE REANIMACIÓN UNIDAD DE QUEMADOS
		4 HOSPITALIZACIÓN DE DÍA	HOSPITAL DE DÍA MÉDICO HOSPITAL DE DÍA QUIRÚRGICO HOSPITAL DE DÍA HEMATOONCOLÓGICO HOSPITAL DE DÍA PEDIÁTRICO HOSPITAL DE DÍA ESPECÍFICOS
2	SISTEMAS DIAGNÓSTICOS	1 CONSULTAS EXTERNAS	UNIDADES MODULARES
		2 EXPLORACIONES ESPECIALES	CARDIOLOGÍA HEMODYNAMICA Y ELECTROFISIOLÓGICAS NEUMOLÓGICAS GASTROLOGICAS UROLOGICAS ENDOCRINOLÓGICAS NEUROLOGICAS Y NEUROFISIOLÓGICAS ESPECÍFICAS
		3 IMAGEN	RADIODIAGNÓSTICO ECOGRAFÍA MEDICINA NUCLEAR
		4 BIOTECNOLOGÍA	BIOQUÍMICA HEMATOLOGÍA MICROBIOLOGÍA INMUNOLOGÍA GENÉTICA
		5 ANATOMOPATOLOGÍA	ANATOMÍA PATOLÓGICA NECROPSIAS
3	SISTEMAS DE TRATAMIENTOS	1 AREAS QUIRURGICAS	GENERALES ESPECIALES CIRUGÍA MAYOR AMBULATORIA OBSTÉTRICO GINECOLÓGICA ESPECÍFICAS
		2 URGENCIAS	GENERAL PEDIÁTRICA OBSTETRICO GINECOLÓGICA
		3 REHABILITACIÓN	GENERAL CARDÍACA ESPECÍFICAS
		4 TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS	HEMOTERAPIA HEMODIALISIS
4	SISTEMAS DE APOYO CLÍNICO	1 PREVENCIÓN	MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD LABORAL DIETÉTICA
		2 DOTACIÓN	FARMACIA ESTERILIZACIÓN Y DESINFECCIÓN
5	SISTEMA ADMINISTRATIVO	1 GENERAL	GERENCIA Y DIRECCIONES ADMINISTRACIÓN GENERAL ADMISIÓN Y DOCUMENTACIÓN ATENCIÓN AL PACIENTE Y TRABAJO SOCIAL INFORMÁTICA
		2 ADMINISTRACIÓN CLÍNICA	ADMINISTRACIÓN CLÍNICA UNIDADES
6	SISTEMA DOCENTE E INVESTIGADOR	1 DOCENCIA	SECRETARÍA DOCENTE ESPACIOS DOCENTES BIBLIOTECA
		2 INVESTIGACIÓN	INVESTIGACIÓN CIRUGIA EXPERIMENTAL
7	SERVICIOS GENERALES PERSONAL	1 VESTUARIOS	
		2 RESIDENCIAS PERSONAL GUARDIA	
		3 SINDICALES Y DE RELACIÓN	
8	SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PACIENTE	1 INFORMACIÓN Y RECLAMACIONES	
		2 SERVICIOS RELIGIOSOS	
		3 TIENDAS Y SERVICIOS	
		4 MORTUORIOS	
		5 HOTEL DE PACIENTES	
9	SERVICIOS GENERALES INFRAESTRUCTURA	1 HOTELERO	COCINAS Y DISTRIBUCIÓN COMIDAS CAFETERÍAS Y SERVICIOS PACIENTES LAVANDERÍA Y DISTRIBUCIÓN ROPA LIMPIEZA
		2 GENERAL	SEGURIDAD APROVISIONAMIENTO MANTENIMIENTO
		3 INSTALACIONES	CENTRO CONTROL CENTRALES ESPECÍFICAS
		4 CIRCULACIONES GENERALES	



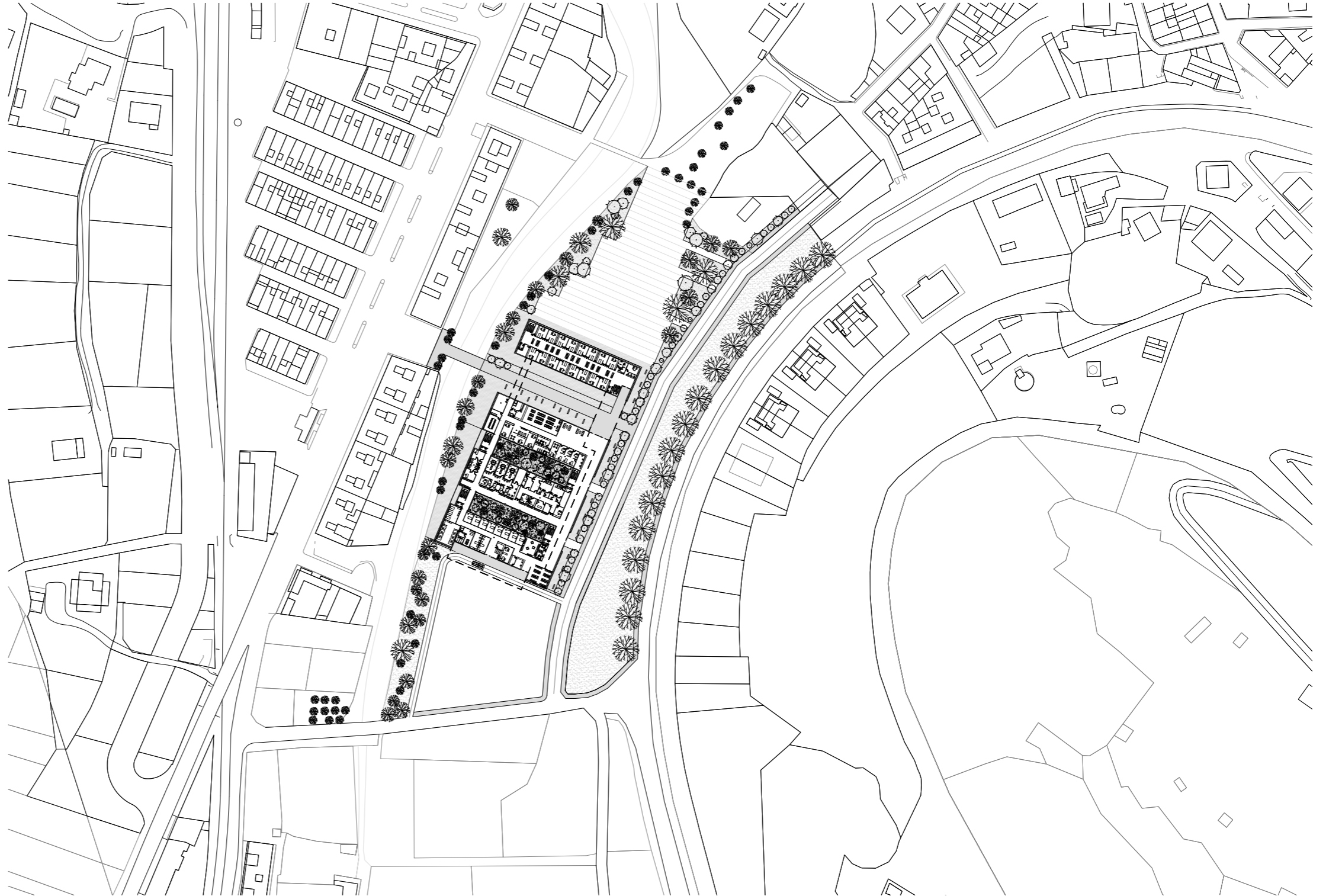
**EL PROYECTO**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

### 3.1 ESTRATEGIA URBANA

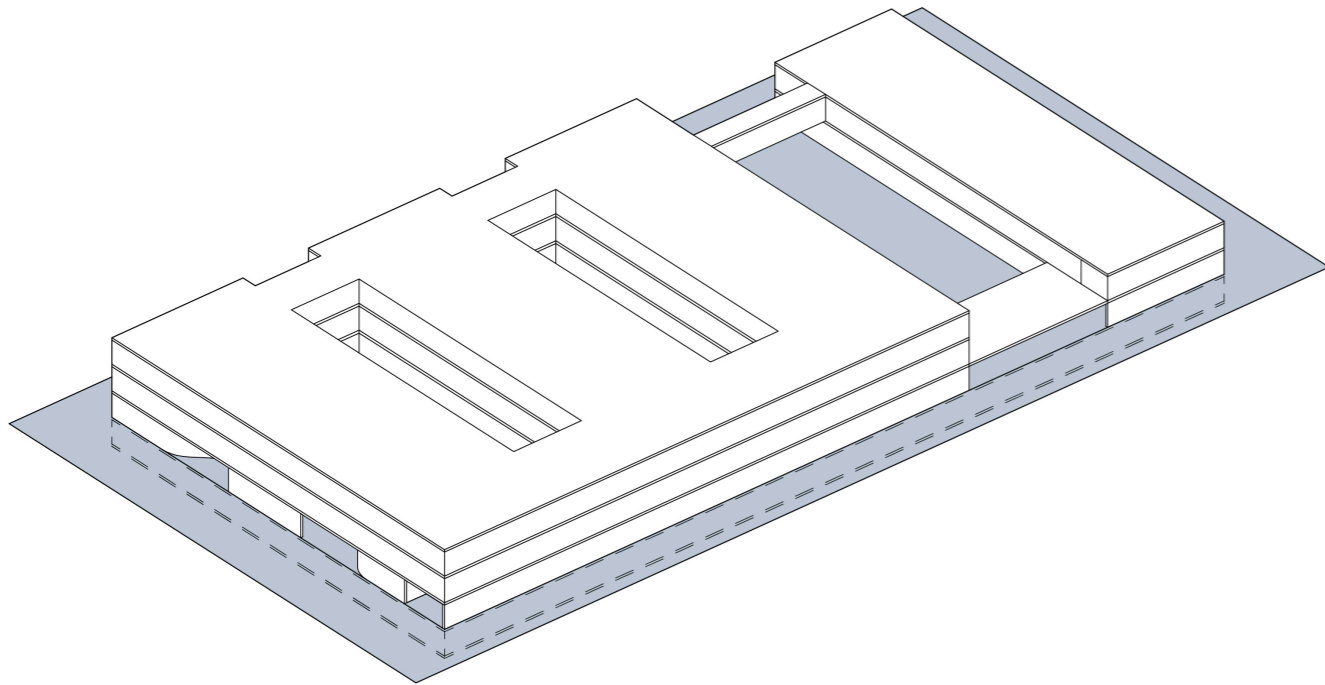
El hospital se implanta en la parte oeste del municipio, junto a la antigua N-III (la antigua carretera que comunicaba Valencia-Madrid), a cinco minutos del ferrocarril y a un minuto de la parada de autobuses. Ésto facilita la accesibilidad, evitando así, cualquier contratiempo que pueda ocasionar el paso del ferrocarril ya que las vías no están soterradas. Además, se encuentra alejado del núcleo de población evitando excesivos ruidos y cualquier problema causado por las fiestas patronales en las que se cortan todas las calles del municipio.

El acceso desde el exterior, se realiza a través de itinerarios peatonales con zonas verdes que amenicen el trayecto y que sirvan de distracción tanto para los visitantes como para los propios pacientes. Se establece un recorrido peatonal desde la parada de autobús y desde la de ferrocarril. Así como un fácil acceso con cualquier vehículo en caso de que sea necesario estacionarlo.

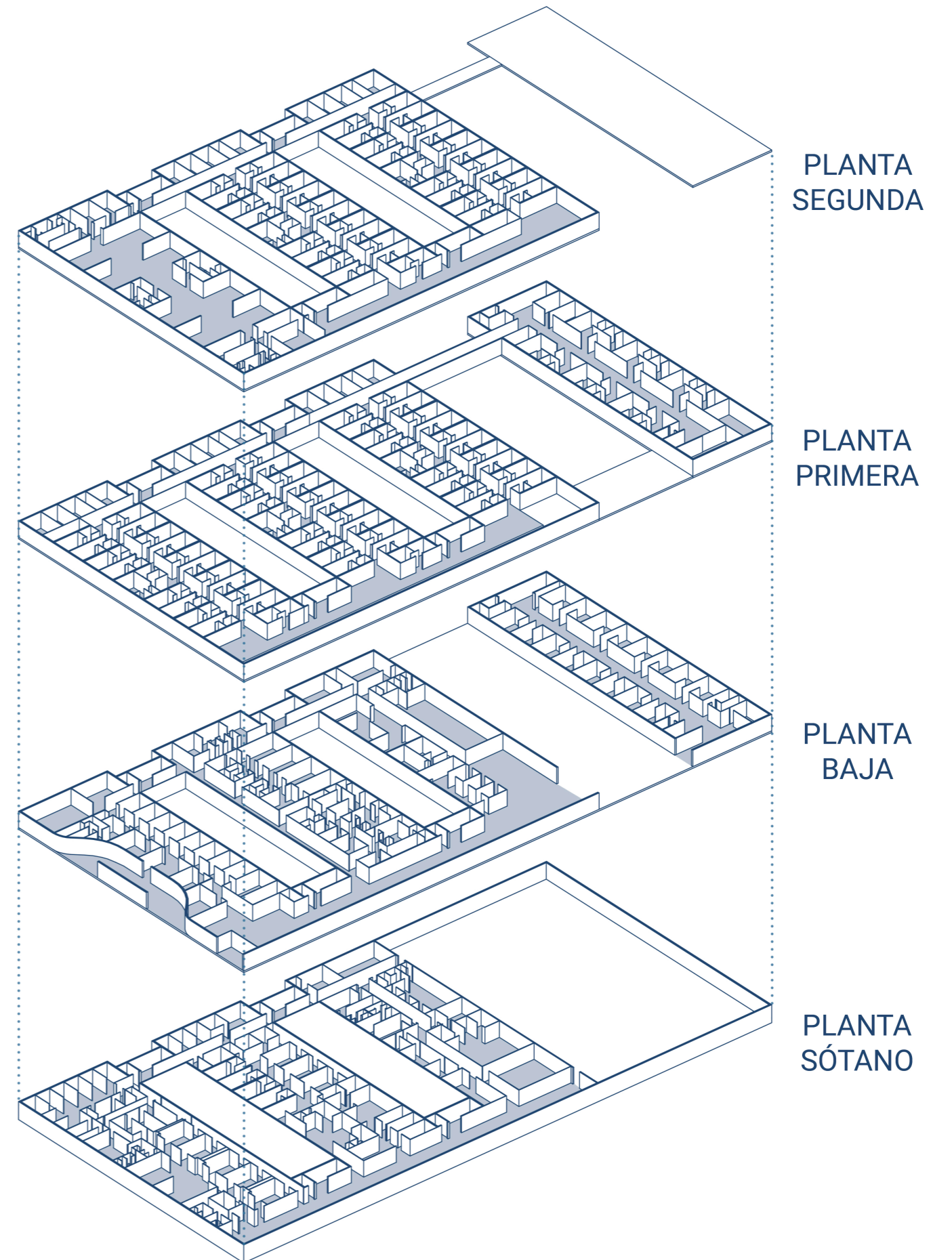


### 3.2 VOLUMEN

Entendemos el volumen como una gran pieza rectangular a la que se le han ido extrayendo prismas con las que se forman los grandes patios que dan vida al hospital. Formado por cuatro bloques unidos entre sí, pero independientes unos de otros.

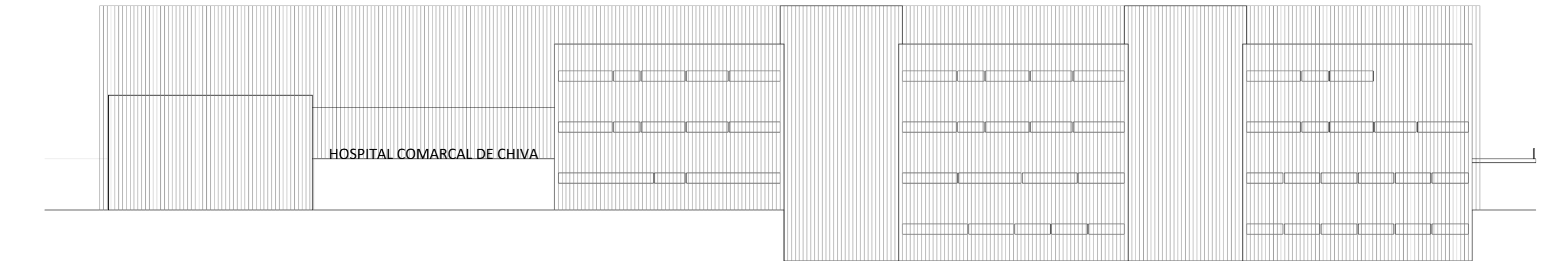
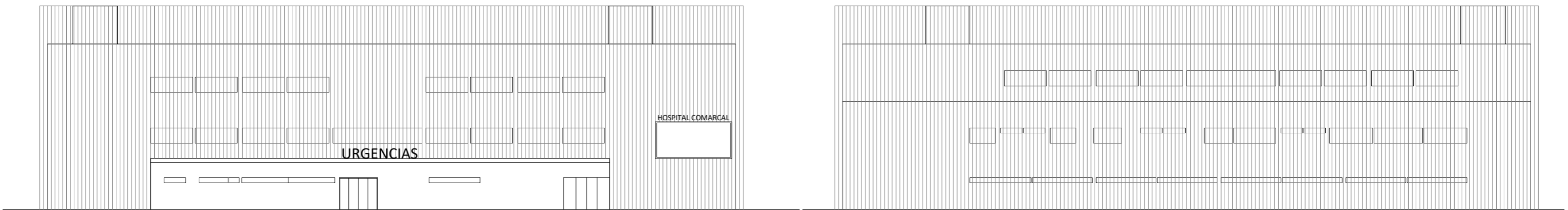
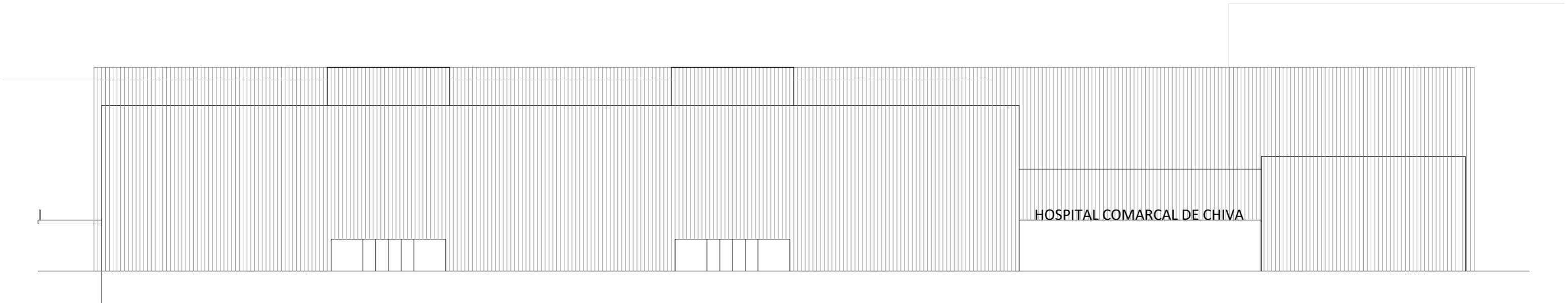


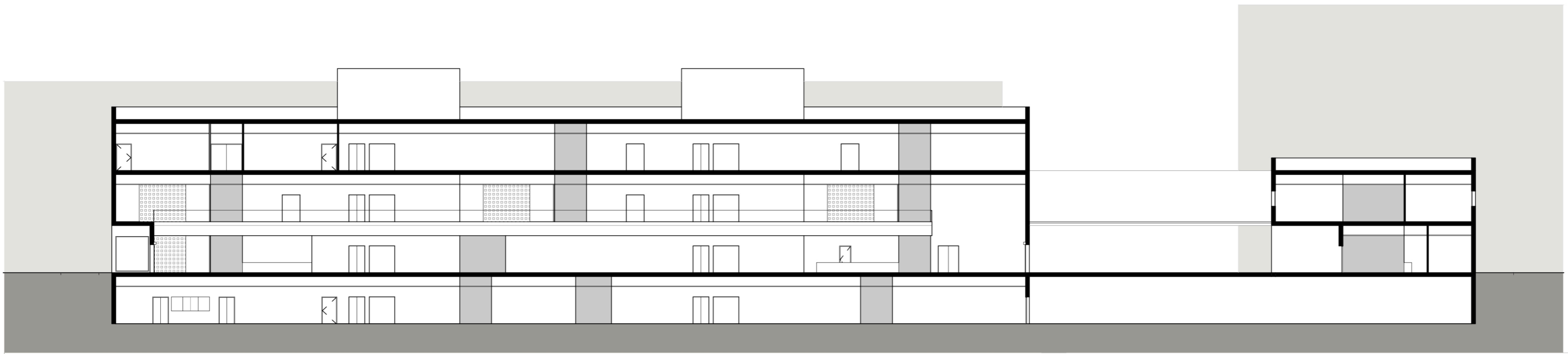
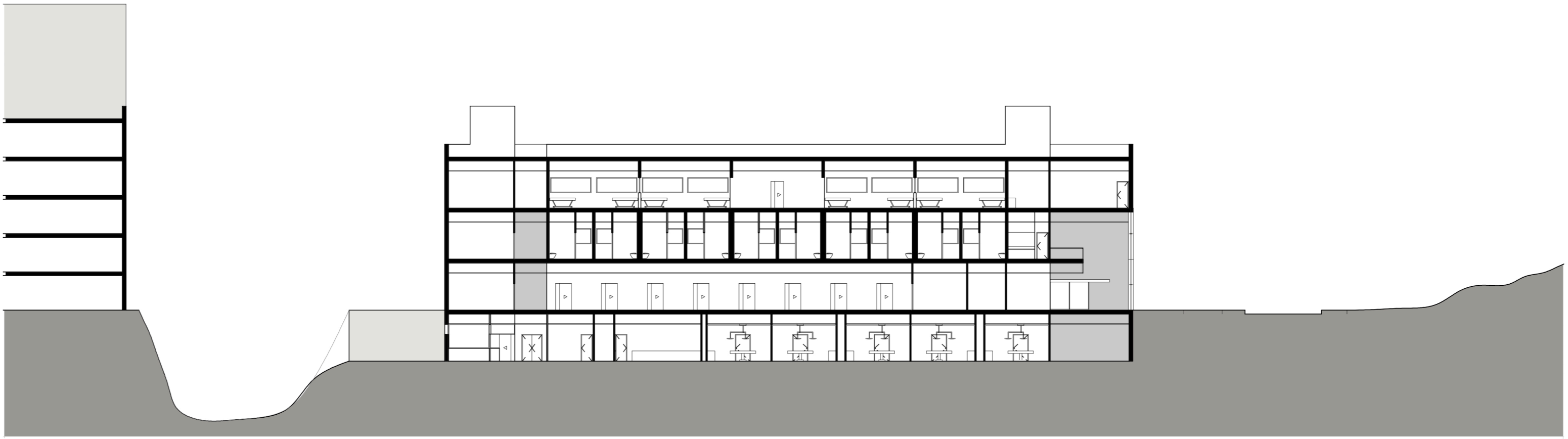
En cuanto a la distribución interior, vemos los distintos tipos de más público a más privado. Todas conectadas entre sí, pero independientes para facilitar el trabajo del personal.

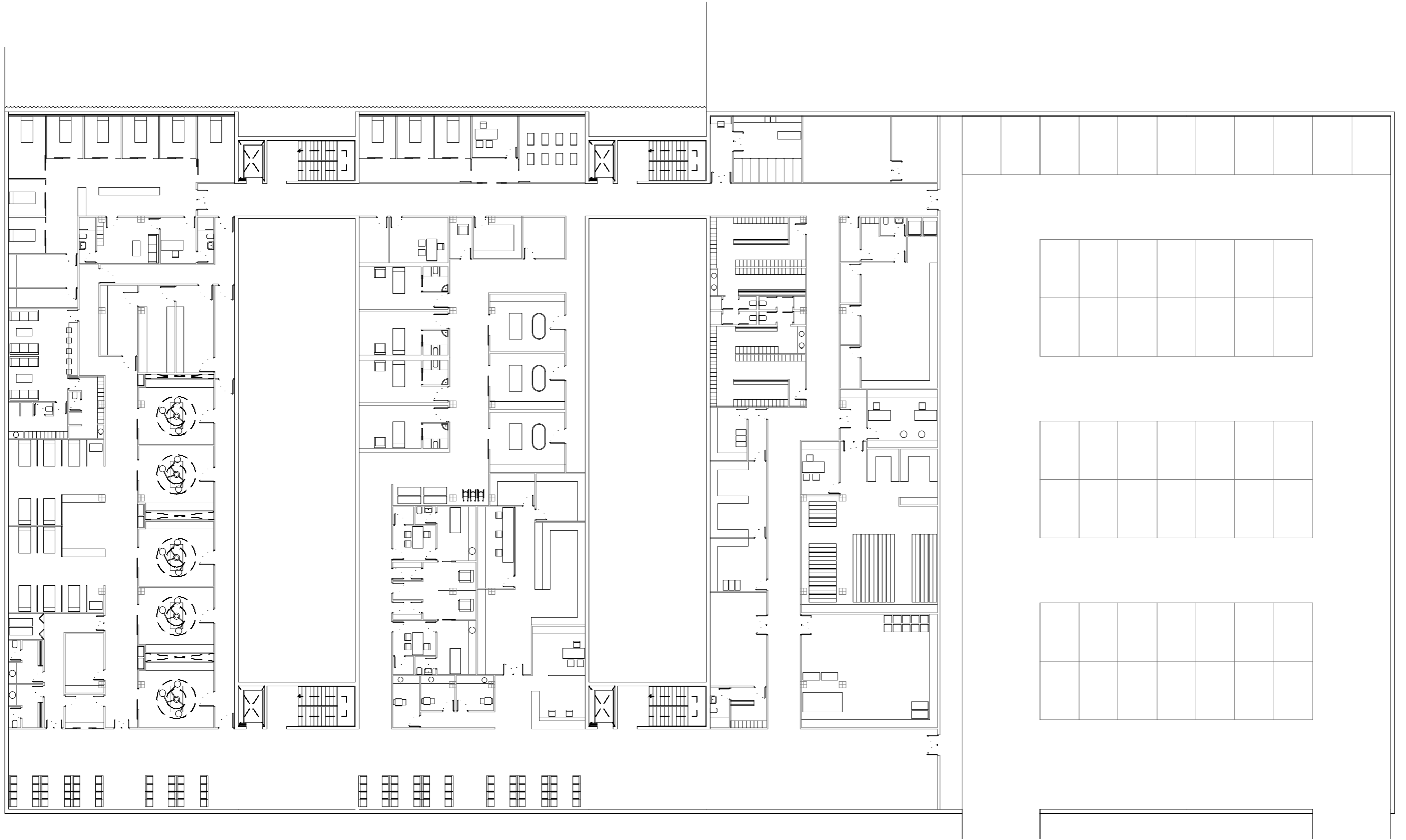


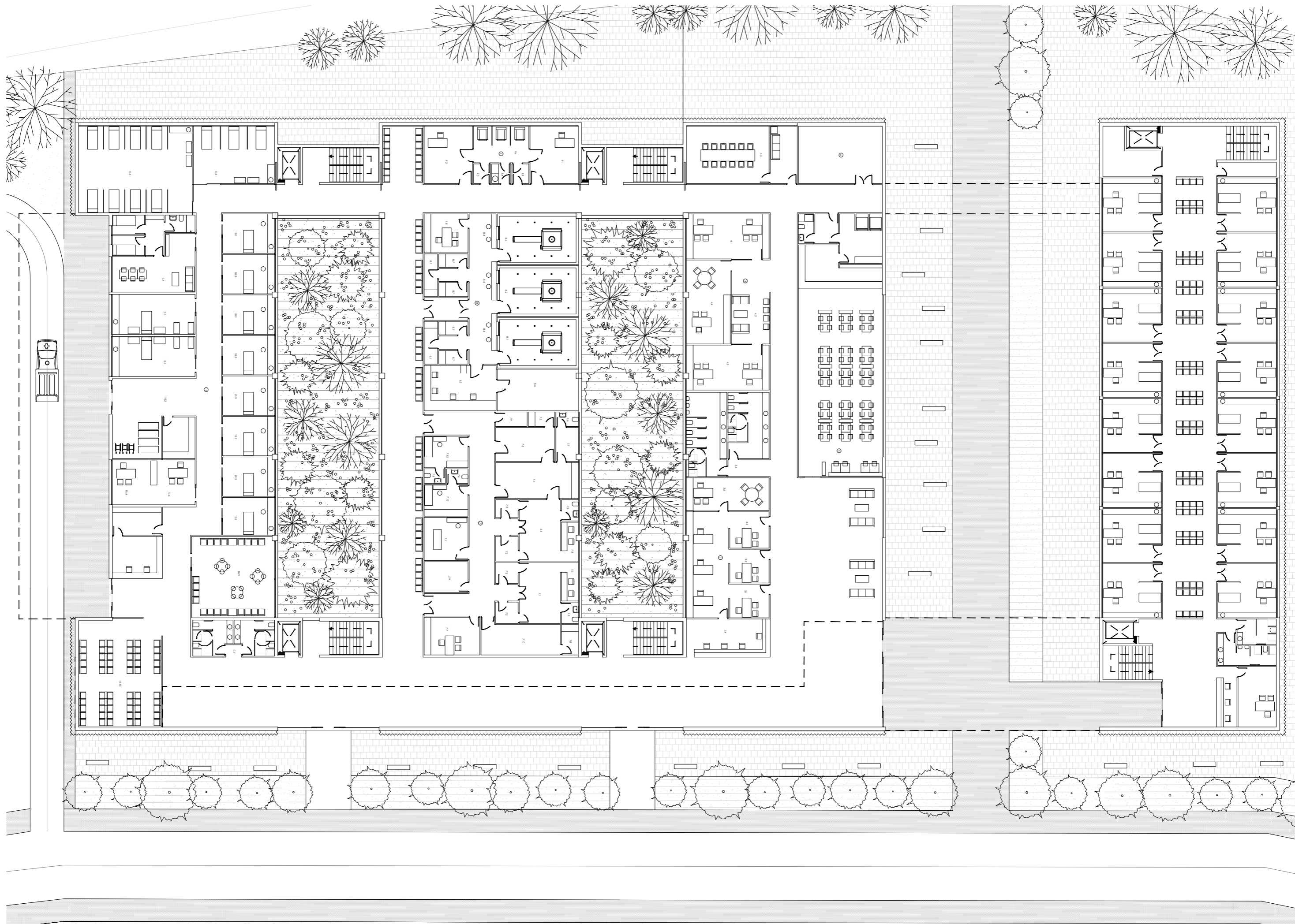




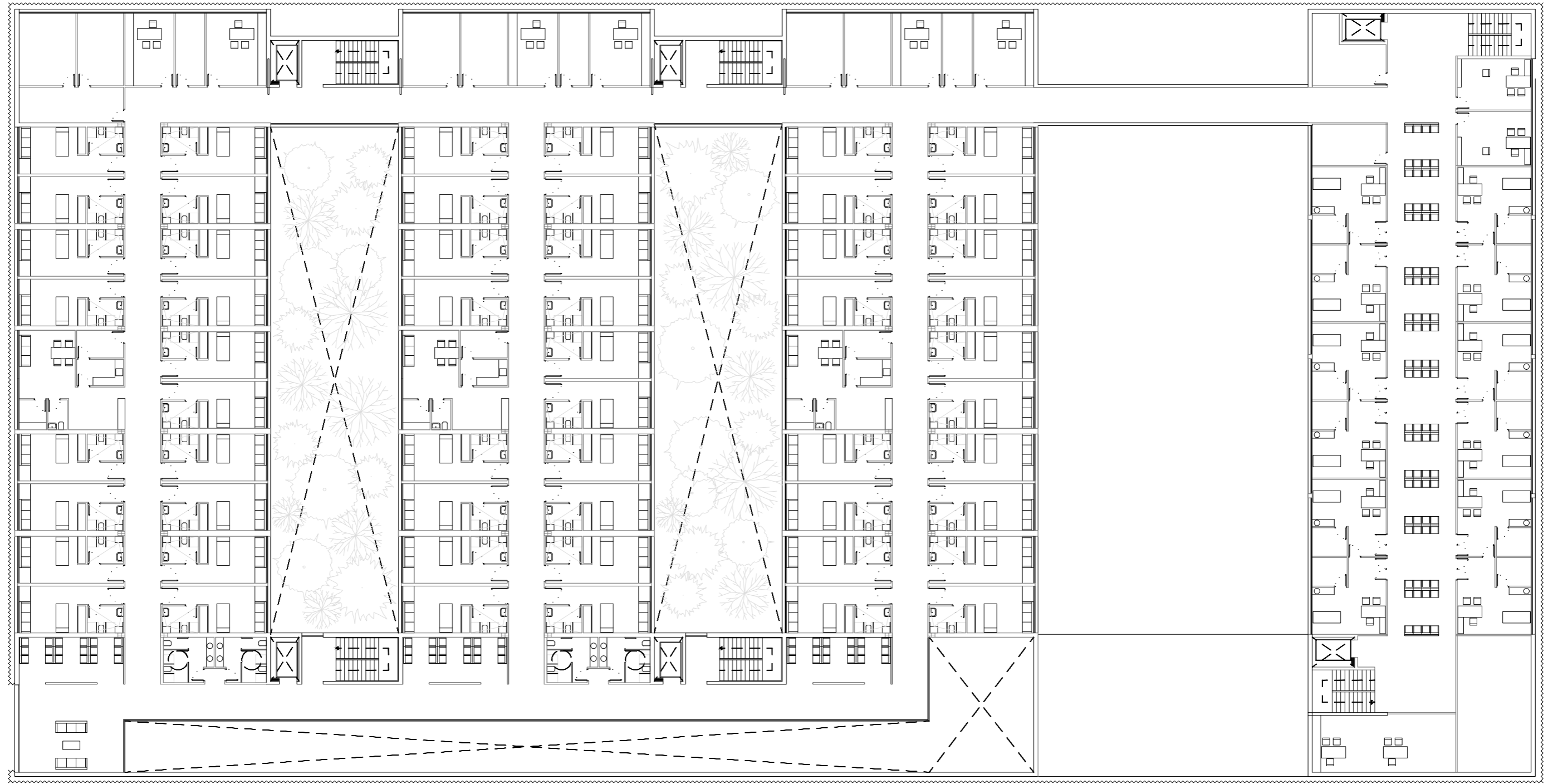


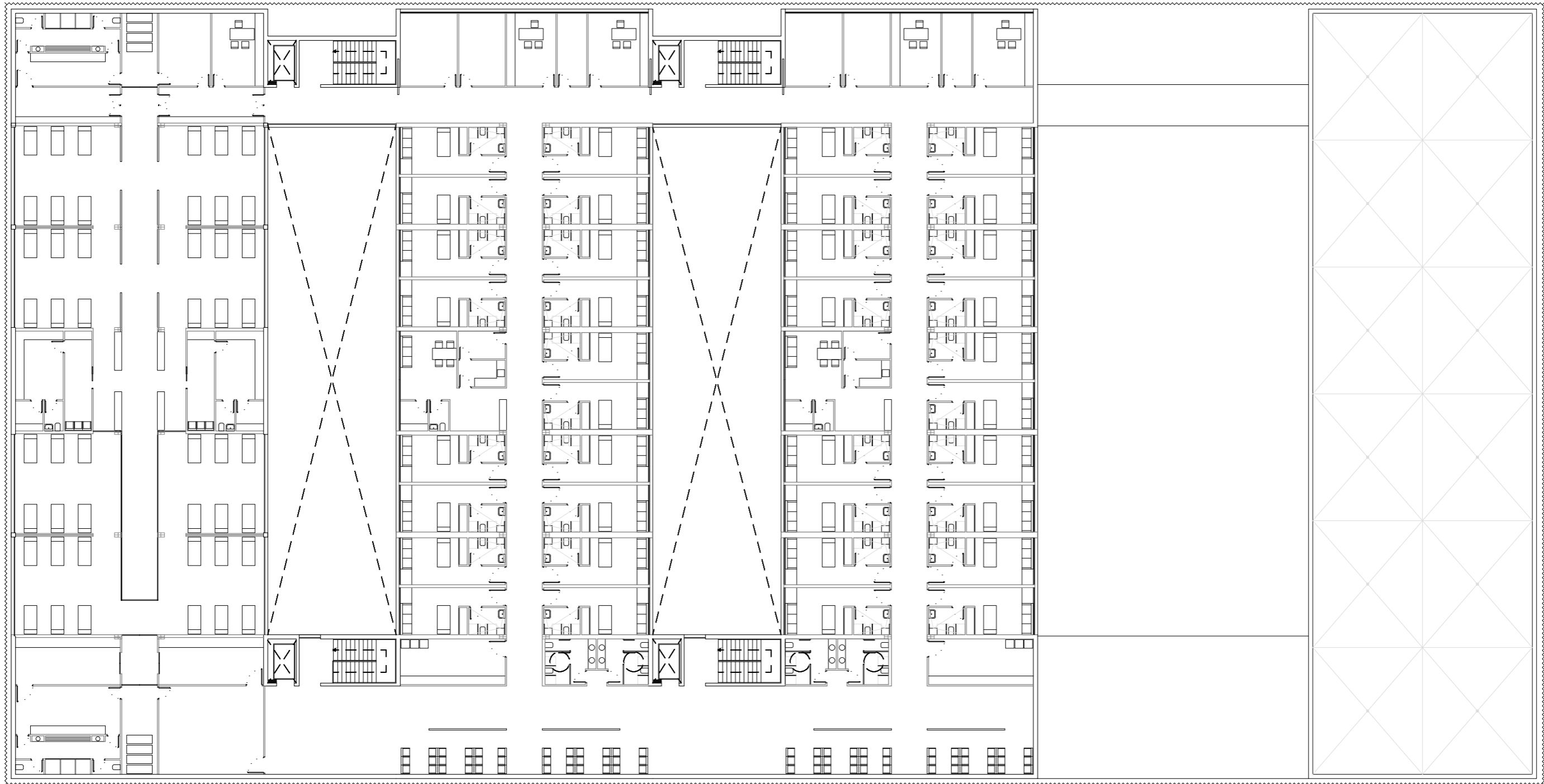












# **LAS ESPECIFICACIONES**

**MEMORIA TÉCNICA**

#### **4.1 SISTEMA ESTRUCTURAL**

En la memoria estructural se desarrollará la concepción y cálculo de la estructura del edificio de consultas externas. No obstante se tendrá en cuenta en todo caso que la estructura formará parte de un sistema constructivo general que será aplicable al resto del edificio que se propone.

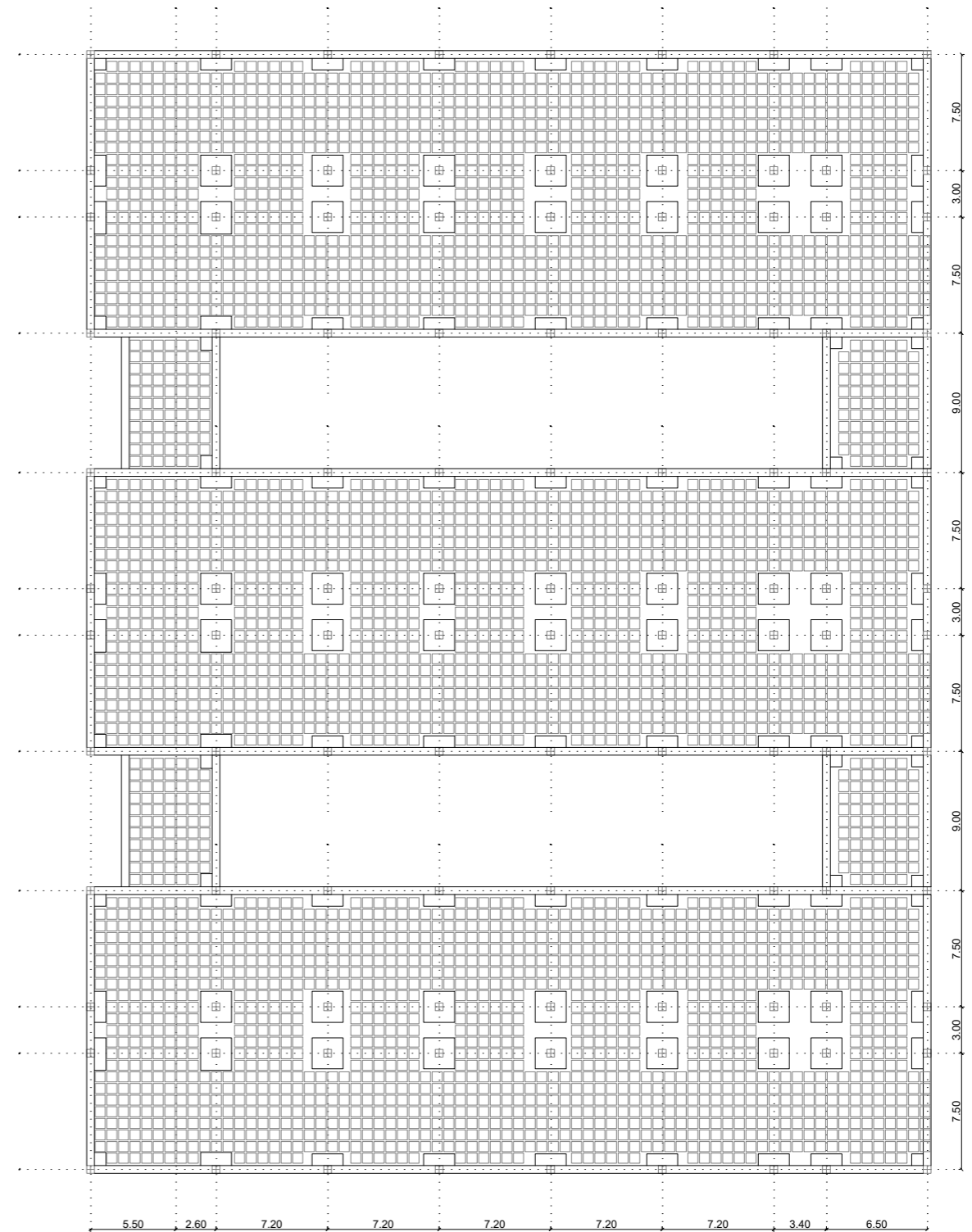
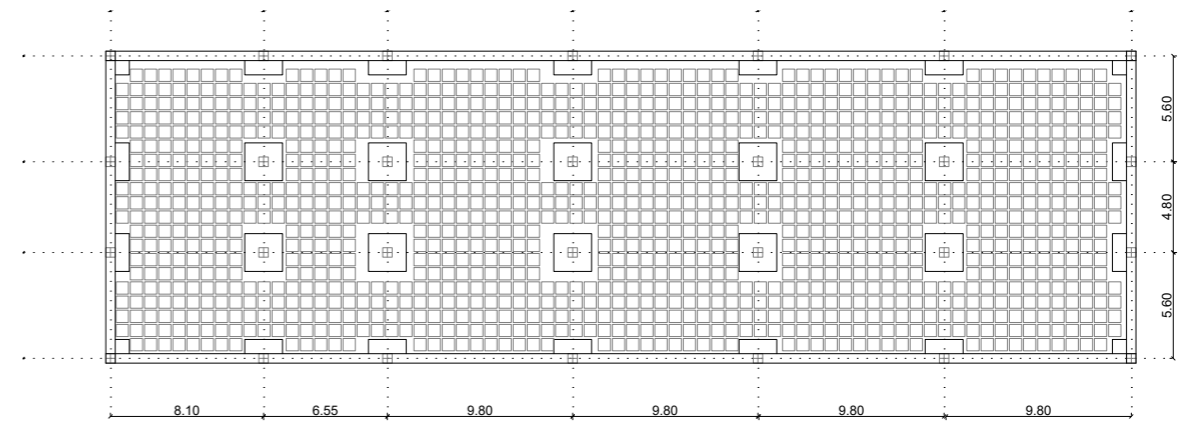
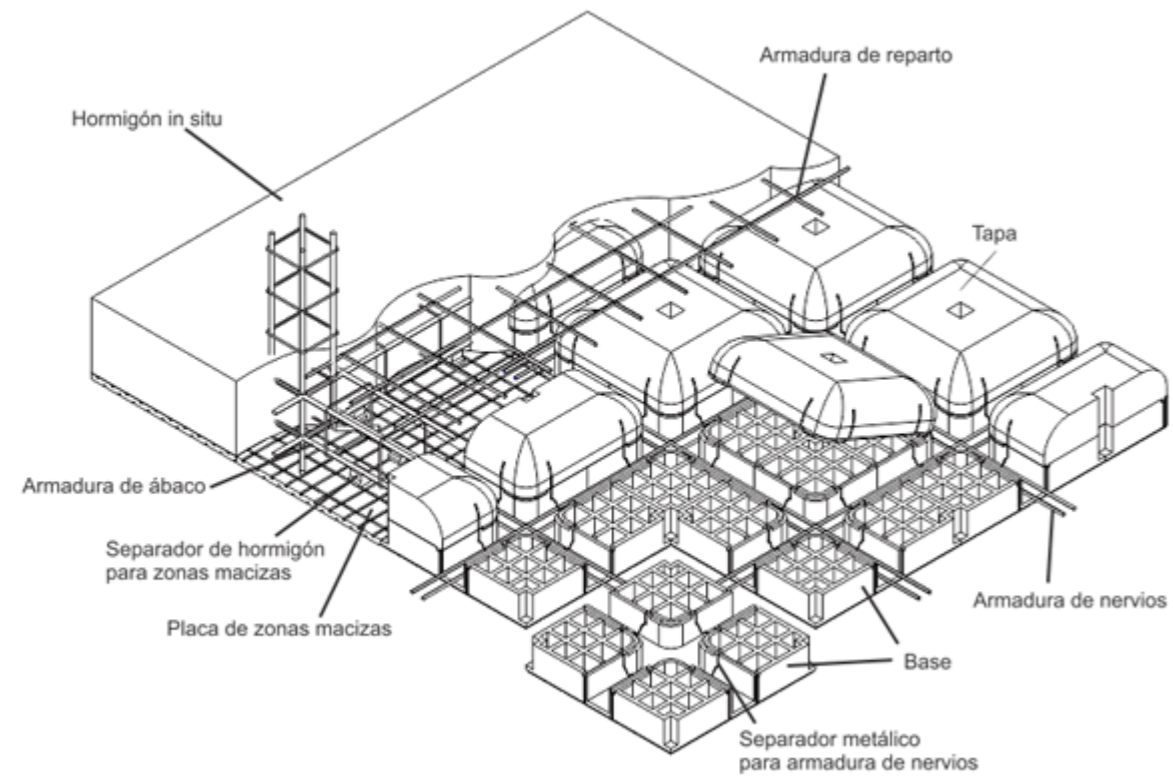
Se desarrollarán las soluciones estructurales finales adoptadas así como todas las características y limitaciones técnicas que se han impuesto a la estructura para que cumpla con los requisitos de seguridad exigibles en la normativa.

## DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Se plantea una losa de cimentación. Su dimensionamiento, de carácter orientativo, ha sido desarrollado mediante el programa de cálculo CYPECAD. Sobre la losa se coloca una solera de hormigón armado de 15 cm de canto.

En cuanto a la estructura general del edificio, está formada por pilares de hormigón armado de 50 x 50 cm de espesor en la planta sótano y baja; y de 30 x 50 cm en la planta primera y segunda y vigas planas de 60 x 35 cm.

Los forjados se plantea una estructura de hormigón armado con forjado bidireccional aligerado con casetones recuperables. Ya que nos encontramos con luces medias y no hay complejidad en los huecos.



## CÁLCULO ESTRUCTURAL

Para la realización del cálculo estructural se aplicará la normativa correspondiente y que se encuentra en el documento básico de seguridad estructural DBSE del Código Técnico de la Edificación. Se cumplirán tanto la exigencia Básica SE 1 de resistencia y estabilidad como la Exigencia Básica SE 2 de aptitud de servicio, así como la Instrucción EHE-08 para los elementos de hormigón armado y pretensado.

El cálculo del edificio se realizará en el edificio de consultas externas de la propuesta mediante la modelización de la estructura en el programa CYPECAD para su posterior cálculo.

## ESTIMACIÓN DE CARGAS

### ACCIONES PERMANENTES

#### Pesos propios

- Forjado: Formado por forjado reticular de hormigón. Peso: 0.40 kN/m<sup>2</sup>

- Cubierta: Peso: 0.40 kN/m<sup>2</sup>

Grava  
Láminas impermeables y geotextil. Se desprecia el peso  
Aislante térmico EPS con espesor de 5cm.  
Hormigón celular de pendientes

- Pavimentos

Pavimento de baldosa de gres porcelánico: 0.5 kN/m<sup>2</sup>  
Pavimento zonas húmedas de baldosa de gres porcelánico : 0.5 kN/m<sup>2</sup>

- Fachada:

Muros de hormigón armado aligerado: 18 kN/m<sup>3</sup>  
Aislante térmico lana de roca con espesor de 5 cm. Peso: 0.1 kN/m<sup>2</sup>  
Doble placa de yeso laminado. Peso: 0.45 kN/m<sup>2</sup>

- Falso techo interior de placas de pladur colgadas sobre estructura metálica. Peso: 0.15 kN/m<sup>2</sup>

- Tabiquería ligera: Peso: 1 kN/m<sup>2</sup>

- Instalaciones: Peso: 0.3 kN/m<sup>2</sup>

- Barandilla de cubierta: Carga de 1 kN/m<sup>2</sup> aplicada en dos direcciones.

- Ascensor: Peso: 20 kN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES VARIABLES

- Zonas con asientos fijos: 4 kN/m<sup>2</sup>

- Zonas sin obstáculos para libre circulación: 5 kN/m<sup>2</sup>

- Cubierta accesible para conservación: 1 kN/m<sup>2</sup>

- Carga de nieve para Chiva: 0.2 kN/m<sup>2</sup>

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

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

### TENSIÓN CARACTERÍSTICA DEL EDIFICIO SOBRE EL TERRENO

ELEMENTOS	P. SOT	P. BAJA	P. PRIMERA	P. CUBIERTA	TODO
Solera	12,5				
Forjado y pavimento	1	1	1	1	
Cerramineto	5	5	5	5	
Particiones		1	1	1	
Falso techo		0,15	0,15	0,15	
Instalaciones	0,3	0,3	0,3	0,3	
Cubierta				0,7	
Nieve				0,2	
Carga variable	5	5	5	1	16
<b>TOTAL</b>	<b>23,8</b>	<b>12,45</b>	<b>12,45</b>	<b>9,35</b>	<b>58,05</b>



## ACCIONES VARIABLES

### ACCIONES VARIABLES - CARGA DE NIEVE

El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal en capitales de provincia se puede extraer de la tabla 3.8 del DBSE - AE

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

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

sk= 0.2 según tabla 3.8 para Valencia

El valor del factor de forma será de 1 puesto que la cubierta del edificio es una cubierta plana con inclinación menor al 30%. u= 1

La carga de nieve=

$$q_n = u \times s_k = 1 \times 0,2 = 0,2 \text{ kN/m}^2$$

### ACCIONES VARIABLES - CARGA DE VIENTO

La acción de viento, en general, una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q<sub>e</sub> puede expresarse como:

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

q<sub>b</sub> es la presión dinámica del viento. Para calcularla necesitamos conocer la velocidad del viento.

El edificio se sitúa en la ciudad de Valencia y provincia de valencia, por lo que se corresponde con la zona A. De la figura D1, se puede extraer la velocidad del viento en cada localidad, que será 26m/s. De la figura D2 se extrae el coeficiente de tipo de entorno que será IV.

Por otra parte el coeficiente de exposición c<sub>e</sub> tiene en cuenta las turbulencias originadas en el relieve y la topografía del terreno. Su valor se extrae de la tabla 3.4 siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento.

El coeficiente eólico o de presión es dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. Este valor puede extraerse de la tabla 3.5



Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
<b>IV Zona urbana en general, industrial o forestal</b>	<b>0,22</b>	<b>0,3</b>	<b>5,0</b>
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c<sub>e</sub>

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coficiente eólico de presión, c <sub>p</sub>	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coficiente eólico de succión, c <sub>s</sub>	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

**VIENTO**

ACCION DEL VIENTO  $q_e = q_b \times c_e \times c_p$

qb=	0,423 kN/m <sup>2</sup>
	0,5
Densidad aire	1,25 kg/m <sup>3</sup>
Velocidad viento	26

ce=	1,34 kN/m <sup>2</sup>
F	0,62
k	0,22
z	5
L	0,3 m

	A	B
Cpresion=	0,7	0,7
Csucion=	0,4	0,3

	Altura del edificio (m)	9
	Dirección A	Dirección B
Profundidad	16	54
Esbeltez	0,56	0,17

qe=	Press barlovento A	0,40 kN/m <sup>2</sup>
	Succ sotavento A	0,23 kN/m <sup>2</sup>
	Press barlovento B	0,40 kN/m <sup>2</sup>
	Succ sotavento B	0,17 kN/m <sup>2</sup>

h	F	Ce	Presión estática del viento kN/m <sup>2</sup>			
			Press barlovento A	Succ sotavento A	Press barlovento B	Succ sotavento B
1	0,26	0,48	0,08	0,05	0,08	0,03
2	0,42	0,82	0,14	0,08	0,14	0,06
3	0,51	1,04	0,17	0,10	0,17	0,07
4	0,57	1,20	0,20	0,11	0,20	0,09
5	0,62	1,34	0,22	0,13	0,22	0,10
6	0,66	1,45	0,24	0,14	0,24	0,10
7	0,69	1,55	0,26	0,15	0,26	0,11
8	0,72	1,63	0,27	0,16	0,27	0,12
9	0,75	1,71	0,29	0,16	0,29	0,12
10	0,77	1,78	0,30	0,17	0,30	0,13
11	0,79	1,85	0,31	0,18	0,31	0,13
12	0,81	1,91	0,32	0,18	0,32	0,14
		<b>TOTAL</b>	<b>2,80</b>	<b>1,60</b>	<b>2,80</b>	<b>1,20</b>

Altura del punto	F	Ce	Press barlovento A	Succ sotavento A	Press barlovento B	Succ sotavento B
9	0,75	1,71	0,29	0,16	0,29	0,12



## ACCIONES ACCIDENTALES

### ACCIONES DEBIDAS AL SISMO

La aplicación de la Norma NCSE 02 es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica 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 es igual o mayor de 0.08g.

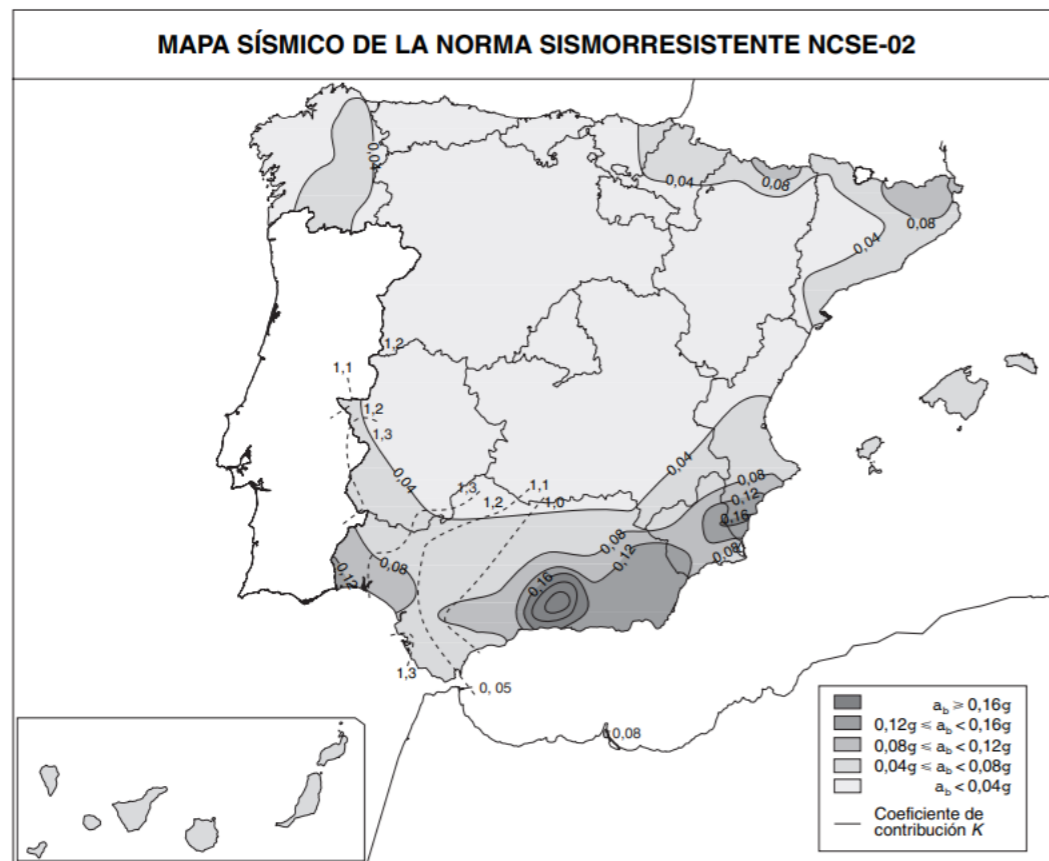


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

Según el mapa sísmico de la Norma Sismorresistente NCSE-02. La población de Chiva tiene una aceleración sísmica de 0.06g. Como el edificio objeto de proyecto tiene importancia especial será necesaria la aplicación de esta norma.

## HIPÓTESIS DE CÁLCULO

- HIP01: Carga permanente. Peso propio.
- HIP02: Carga variable. Sobrecarga de uso.
- HIP03: Carga variable. Sobrecarga de nieve.
- HIP04/5/6/7: Carga variable. Sobrecarga de viento.

Las combinaciones de cargas y los coeficientes de ponderación que se aplican se obtienen del CTE DB-SE. Se establecen diferentes combinaciones de cargas para Estados Límite Últimos y los Estado Límite de Servicio. Los coeficientes de combinación necesarios se extraerán de las tablas 4.1 y 4.2.

### Estados Límite Últimos (ELU)

Situaciones persistentes o transitorias

Gravitatoria uso:  $1,35 \times \text{HIP01} + 1,5 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03}$

Gravitatoria nieve:  $1,35 \times \text{HIP01} + 1,5 \times \text{HIP03} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02}$

Sobrecarga de uso:  $1,35 \times \text{HIP01} + 1,5 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03} + 1,5 \times 0,6 \times \text{HIP04/05/06/07}$

Sobrecarga de nieve:  $1,35 \times \text{HIP01} + 1,5 \times \text{HIP03} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,6 \times \text{HIP04/05/06/07}$

Sobrecarga de viento:  $1,35 \times \text{HIP01} + 1,5 \times \text{HIP04/05/06/07} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03}$

### Situaciones extraordinarias

$1,35 \times \text{HIP01} + \text{Ad} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0 \times \text{HIP03} + 1,5 \times 0 \times \text{HIP04/5/6/7}$

$1,35 \times \text{HIP01} + \text{Ad} + 1,5 \times 0,2 \times \text{HIP03} + 1,5 \times 0,3 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0 \times \text{HIP04/5/6/7}$

$1,35 \times \text{HIP01} + \text{Ad} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP04/05/06/07} + 1,5 \times 0,3 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0 \times \text{HIP03}$

### Estados Límite de Servicio (ELS)

#### Combinación Característica:

Gravitatoria uso:  $\text{HIP01} + \text{HIP02} + \text{HIP03} \times 0,5$

Gravitatoria nieve:  $\text{HIP01} + \text{HIP03} + \text{HIP02} \times 0,7$

Sobrecarga de uso:  $\text{HIP01} + \text{HIP02} + \text{HIP03} \times 0,5 + \text{HIP04/05/06/07} \times 0,6$

Sobrecarga de nieve:  $\text{HIP01} + \text{HIP03} + \text{HIP02} \times 0,7 + \text{HIP04/05/06/07} \times 0,6$

Sobrecarga de viento:  $\text{HIP01} + \text{HIP04/05/06/07} + \text{HIP02} \times 0,7 + \text{HIP03} \times 0,5$

#### Combinación frecuente:

Sobrecarga de uso:  $\text{HIP01} + \text{HIP02} \times 0,7 + \text{HIP03} \times 0 + \text{HIP04/5/6/7} \times 0$

Sobrecarga de nieve:  $\text{HIP01} + \text{HIP03} \times 0,2 + \text{HIP02} \times 0,6 + \text{HIP04/5/6/7} \times 0$

Sobrecarga de viento:  $\text{HIP01} + \text{HIP04/05/06/07} \times 0,5 + \text{HIP02} \times 0,6 + \text{HIP03} \times 0$

Combinación casi permanente:  $\text{HIP01} + \text{HIP02} \times 0,6 + \text{HIP03} \times 0 + \text{HIP04} \times 0$

## LIMITACIONES ADOPTADAS

### RIGIDEZ DE LA ESTRUCTURA

Flechas:

1. Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- c) 1/300 en el resto de los casos.

2. Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

3. Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

4. En los casos en los que los elementos dañables reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

En nuestro caso consideramos una limitación flecha activa de L/400 para forjados donde haya tabiques ordinarios, una limitación de flecha instantánea de L/350 y una limitación de flecha casi permanente de L/300.

Desplazamientos horizontales:

1. Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

2. Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

3. En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

## CIMENTACIÓN

La cimentación del edificio se plantea mediante una solera de hormigón armado.

Se presupone que las condiciones del terreno sobre el que construimos son buenas. Terreno de arcillas duras.

### SOLERA DE CIMENTACIÓN

1. Arenas compactadas 15 cm
2. Geotextil e impermeabilización
3. Solera de hormigón armado HA25 de 50cm de canto.
4. Aislante rígido EPS
5. Baldosa de gres porcelánico 60 x 60 cm.

El terreno irá previamente preparado con una capa de arenas compactadas de unos 15 cm que nos permitirá separar el terreno previo de nuestra construcción.

Además, se añadirá una impermeabilización inferior previa a la solera que contará con un grosor de 40 cm en el área sobre la que se encuentra el edificio.

Finalmente previo a la baldosa de gres porcelánico se colocará una capa de aislamiento de 5 cm para proteger a la planta inferior del edificio.

**ANEXOS**

## PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG

1. DATOS PREVIOS	Nº REFERENCIA:	
	HOJA:	1

### 1.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

EDIFICIO	Dirección:		
	Localidad:		

PROMOTOR	Nombre:		
	Representado por:		
	Dirección:		
	Localidad:	Teléfono:	e-mail:

AUTOR DEL PROYECTO	Nombre:		
	Dirección:		
	Localidad:	Teléfono:	e-mail:

### 1.2. DATOS DEL SOLAR

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Disponibilidad de agua	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	
Disponibilidad de electricidad	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	
Servidumbres	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	
Indicar servidumbres:			
Uso actual:			
Rellenos existentes. Espesor	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> NO	$Z_H =$

### 1.3. DATOS DEL EDIFICIO

	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> NO
	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Descripción previsiones del proyecto (Superficies, usos, etc.):		
Estructura (tipología, materiales):		

### 1.4. DATOS DE LA URBANIZACIÓN

Tipologías de edificación, separación de lindes, cotas de rasante, alturas máximas, etc.:
Urbanización anexa a realizar (Viales, jardines, rellenos estructurales previstos, etc.):

### 1.5. DATOS COMPLEMENTARIOS

CIMENTACIONES CERCANAS (Tipos, profundidades, patologías, etc.):
INFORMACIÓN HISTÓRICA DEL SUELO (problemas, etc.):
OTROS:

## PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG

2. INFORMACIÓN BÁSICA	Nº REFERENCIA:	
	HOJA:	2

### 2.1. DEL EDIFICIO

#### 2.1.1. ÁREA EQUIVALENTE DE CONTACTO CON EL TERRENO

<input type="checkbox"/> Coordenadas de los vértices	<input checked="" type="checkbox"/> Directamente en impreso	
Lado mayor rectángulo	$B_M = 40.0$ m	
Lado menor rectángulo	$B_m = 16.2$ m	
$A_{EQ} = B_M \cdot B_m$	$A_{EQ} = 648.0$	

#### 2.1.2. PROFUNDIDAD MEDIA DE EXCAVACIÓN DE SÓTANOS

$Z_x = 0.0$ m
---------------

#### 2.1.3. TIPO DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE

Número máximo de plantas incluyendo sótanos, áticos y casetones	$N_{Pla} = 14$
Superficie construida	$S_{CT} =$ m <sup>2</sup>
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	<b>C-3</b>

#### 2.1.4. TENSIÓN MÁXIMA REPARTIDA DEL EDIFICIO SOBRE EL TERRENO (CARGAS SIN MAYORAR)

$\sigma_M = 84.0$ kN/m <sup>2</sup>
-------------------------------------

#### 2.1.5. DISTANCIA MÍNIMA ENTRE MEDIANERAS EXISTENTES O FUTURAS

$X_M = 0.0$ m
---------------

### 2.2. DEL SUELO

#### 2.2.1. PLANO GEOTÉCNICO DE UBICACIÓN Y COORDENADAS UTM

Nº de hoja / nombre: 1414	X: 697328.85896019	Y: 4371593.5425886
---------------------------	--------------------	--------------------

#### 2.2.2. TIPO DE SUELO Y RIESGOS GEOTÉCNICOS CONOCIDOS (de los mapas geotécnicos)

SUELO: Arcillas duras
RIESGOS:

#### 2.2.3. PELIGROSIDAD SÍSMICA (del mapa de peligrosidad sísmica)

Aceleración sísmica: $a_b / g = 0.05$	Coefficiente de contribución: $K = 1.0$
---------------------------------------	---

#### 2.2.4. TENSIÓN CARACTERÍSTICA DEL SUELO (de la tabla T4)

En caso de arcillas blandas y $Z_x > Z_f$ se tomará el $\sigma_c$ de las arcillas medias	$\sigma_c = 200.0$ kN/m <sup>2</sup>
--	--------------------------------------

#### 2.2.5. ESPESOR DE SUELO BLANDO (de los mapas geotécnicos o de la tabla T4)

En caso de arcillas blandas y $Z_x > Z_f$ se tomará $Z_f = Z_x$	
En caso de rellenos existentes y $Z_H > Z_f$ se tomará $Z_f = Z_H$	$Z_f = 0.0$ m

#### 2.2.6. TIPOLOGÍA PROVISIONAL DE CIMENTACIÓN

Peso específico aparente del suelo	$\gamma_a = 18.0$ kN/m <sup>3</sup>
Relación compensada de tensiones $r = \sigma_M / (\sigma_c + (\gamma_a \cdot Z_x))$	$r = 0.42$
TIPOLOGÍA PROVISIONAL DE CIMENTACIÓN (de la tabla T5)	<b>Superficial</b> <b>Profunda</b>

#### 2.2.7. INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE TIPO DE SUELO Y RIESGOS GEOTÉCNICOS

SUELO:
RIESGOS:

#### 2.2.8. GRUPO DE TERRENO SEGÚN CTE

GRUPO DE TERRENO	<b>T-1</b>
------------------	------------

<b>PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG (DRC/02/09)</b>		
<b>3. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO TOTAL</b>	Nº REFERENCIA:	
	HOJA:	3

**A. PROFUNDIDAD DE LA CAPA COMPETENTE DESCONOCIDA**

**3.1.A. PROFUNDIDAD POR EXCAVACIÓN O SUELOS BLANDOS**

Excavación sótanos	$Z_x = 0.0$ m	$Z_{xt} = 0.0$ m
Suelos blandos o rellenos	$Z_t = 0.0$ m	
Tipología superficial	$Z_{xt} = \max(Z_x, Z_t)$	
Tipología profunda	$Z_{xt} = \max(Z_x, Z_t, 12)$	

**3.2.A. PROFUNDIDAD POR EMPOTRAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN EN LA CAPA DE APOYO**

	$Z_e = 2.0$ m
--	---------------

**3.3.A. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO POR DEBAJO DEL PLANO DE APOYO**

	$\lambda = B_M / B_m = 2.469136$	$Z_c =$
	$F(\lambda) = 1.130887$	
Tipología superficial	$r = \sigma_M / (\sigma_c + (\gamma_a \cdot Z_x)) = 0.42$	
	$Z_c = F(\lambda) \cdot \sqrt{r \cdot A_{EQ}}$	
Tipología profunda	$r_p = \sigma_M / (2000 \text{ kN/m}^2) =$	$Z_c =$
	$Z_c = F(\lambda) \cdot \sqrt{r_p \cdot A_{EQ}}$	
<input type="checkbox"/> Pilotes columna	Diámetro pilote $\phi =$ m	
	$Z_c \geq (5 \phi, 3) \text{ m}$	

**3.4.A. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO TOTAL**

	$Z_i = \max(Z_{xt} + Z_e + Z_c, 6)$	$Z_i = 21.0$ m
--	-------------------------------------	----------------

<b>PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG</b>		
<b>4. TRABAJOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO</b>	Nº REFERENCIA:	
	HOJA:	4

**4.1. NÚMERO INICIAL DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO**

<input type="checkbox"/> Gráficamente (dxf o coordenadas)	<input checked="" type="checkbox"/> Según tablas (por superficie, verificación de dmax CTE).	N = 3
---	--	-------

**4.2. TRABAJOS DE CAMPO**

**4.2.1. SONDEOS Y PENETRACIONES. NÚMERO FINAL DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO**

Número de sondeos ( $N_{SDmin}$ CTE):	$N_{SD} = 3$
Longitud total de sondeos: $L_S = N_{SD} \cdot Z_i$	$L_S = 63.0$ m
Sustitución sondeos (% CTE) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Número de penetraciones aisladas (si el terreno lo permite):	$N_{PN} = 0$
Número de penetraciones junto a sondeos (si el terreno lo permite):	$N_{PNS} = 0$
Número final de puntos de reconocimiento $N_{fin} = N_{SD} + N_{PN} + N_{PNS}$	$N_{fin} = 3$

**4.2.2. NÚMERO DE CATAS**

<input type="checkbox"/> Determinación del espesor de los rellenos	$N_{ca1} = 1 + E(A_{EQ}/400) = 0$	$N_{ca} = 0$
<input type="checkbox"/> Caso C-0 y T-1 y $N_{SD}=0$ para complementar las penetraciones CTE	$N_{ca2} = 0$	
<input type="checkbox"/> Otros (situación cimentación colindante, detección instalaciones, etc.)	$N_{ca3} =$	

**4.2.3. NÚMERO DE MUESTRAS**

<input checked="" type="checkbox"/> Testigos continuos a rotación con batería ( $D_m = 2$ m)	<input type="checkbox"/> Otro tipo de avance ( $D_m = 1'5$ m)	$N_{mu} = 32$
Número de muestras $N_{mu} = 1 + E(L_D / D_m)$		

**4.2.4. NÚMERO DE PIEZÓMETROS**

	$N_{pz} = 1 + E(N_{SD} / 2)$	$N_{pz} = 2$
--	------------------------------	--------------

**4.2.5. OTROS (Geofísicos, permeabilidad, presiómetros, molinete, placa de carga, etc)**

Geofísicos (Down-hole o cross-hole obligatorio)	$N_{ec1} =$
Permeabilidad	$N_{ec2} =$
	$N_{ec3} =$
	$N_{ec4} =$

**4.3. TRABAJOS DE LABORATORIO**

**4.3.1. NÚMERO MÍNIMO DE CONJUNTOS DE ENSAYOS BÁSICOS**

Índice de ensayos básicos: $I_{EB} = 0.4$	$N_{EB} = 13$
Número mínimo de conjuntos de $N_{EB} = 1 + E(I_{EB} \cdot N_{mu})$	

**4.3.2. NÚMERO DE ENSAYOS QUÍMICOS**

Del material: $N_{eq} = N_{SD}$	$N_{eq} = 3$
Del agua (si se atraviesa el nivel freático): $N_{eqa} = E(N_{SD} / 2) \cdot 1$	$N_{eqa} = 1$

**4.3.3. NÚMERO DE ENSAYOS ESPECIALES (de la tabla T11)**

Arcillas medias: Edométricos	$N_{ed} = N_{EB} / 2$	$N_{ed} = 0$
Arcillas blandas: Edométricos en $Z_t$	$N_{ed} = (N_{SD} \cdot Z_{xt} \cdot I_{EB}) / D_m$	
Suelos colapsables: Edométrico con humectación a la presión de cálculo	$N_{edc} = N_{SD} \cdot (Z_c / 3)$	$N_{edc} = 0$
Arcillas expansivas: <input type="checkbox"/> Lambe	$N_{ei} = 2 \cdot N_{EB}$	$N_{ei} = 0$
<input type="checkbox"/> Presión hinchamiento en edómetro	$N_h = 2 \cdot N_{SD}$	$N_h = 0$
Deslizamientos (taludes, excavaciones de sótanos, pendiente > 15°)	<input type="checkbox"/> Triaxial CU 1 cada 3 m de talud en sondeos cercanos	$N_{TCU} = 0$
	<input type="checkbox"/> Triaxial CD 1 cada 3 m de talud en sondeos cercanos	$N_{TCD} = 0$
	<input type="checkbox"/> Corte directo 1 cada 3 m de talud en sondeos cercanos	$N_{ec} = 0$

**4.3.4. OTROS (rocas, etc.)**

	$N_{el1} =$
	$N_{el2} =$

E significa número entero de la expresión incluida entre paréntesis.