

# PROYECTO BÁSICO DE APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LA CALLE ALICANTE EN LA LLOSA DE RANES (VALENCIA).

**Anejos. Memoria Justificativa.**

**Trabajo final de grado.**

*Titulación:* Grado en Ingeniería de Obras Públicas.  
*Curso:* 2016/17

*Autor:* Carlos Escorcía Chafer.  
*Tutora:* Ruth Arribas Blanco.  
*Cotutor:* Juan José Moragues Terradés.

*Valencia, septiembre de 2017.*



## MEMORIA JUSTIFICATIVA.

## TABLA DE CONTENIDOS.

- Anejo Nº 1: Reportaje fotográfico.
- Anejo Nº 2: Cartografía y topografía.
- Anejo Nº 3: Estudio geológico y geotécnico.
- Anejo Nº 4: Estudio de la sismología.
- Anejo Nº 5: Estudio de la inundabilidad.
- Anejo Nº 6: Planeamiento urbanístico.
- Anejo Nº 7: Estudio de necesidades.
- Anejo Nº 8: Estudio de alternativas.
- Anejo Nº 9: Descripción de la solución adoptada.
- Anejo Nº 10: Servicios afectados.
- Anejo Nº 11: Cálculo estructural.
- Anejo Nº 12: Instalaciones.
- Anejo Nº 13: Incendios.
- Anejo Nº 14: Accesibilidad.
- Anejo Nº 15: Cumplimiento del CTE.
- Anejo Nº 16: Plan de obra.



## Anejo N° 1: Reportaje fotográfico.





Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Documentación gráfica y descriptiva. ....3

## 1. Objeto del anejo.

El objeto de este anejo es la descripción gráfica de los condicionantes que justifican la ejecución de una obra de aparcamiento subterráneo en la calle Alicante en la población de La Llosa de Ranes (Valencia).

## 2. Documentación gráfica y descriptiva.

En el presente apartado se realiza una descripción gráfica con la finalidad de explicar fácilmente la problemática de la zona. Se adjuntan una serie de fotografías con breves descripciones que ayudan a comprender mejor la situación de la zona de proyecto.

Para ello se realizarán una serie de fichas analizando el emplazamiento general y las siguientes calles:

- Emplazamiento general. Perspectiva aérea.
- Calle Alicante.
- Calle Jaume I.



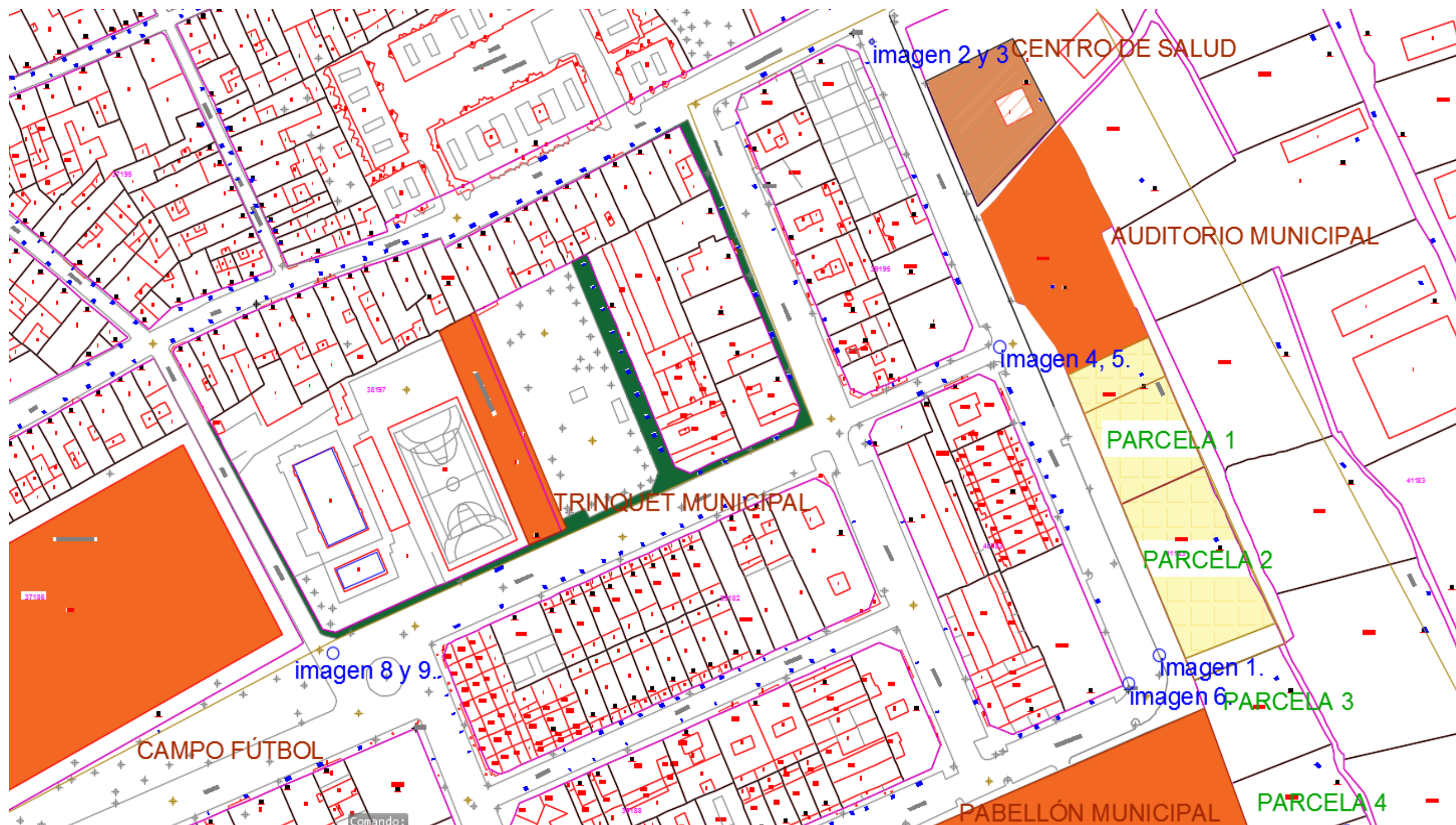
**Emplazamiento general. Perspectiva aérea.**



<b>ORDEN:</b> 1 de 1.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> En esta imagen se puede mostrar el estado actual del solar y las dotaciones existentes en la zona que justifican la ubicación del aparcamiento subterráneo en la calle Alicante de La Llosa de Ranes.
--------------------------	--



## Emplazamiento general.



**ORDEN:**  
1 de 2.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**  
Emplazamiento general de las dotaciones respecto a la propuesta de aparcamiento subterráneo.



## Solar de proyecto.



**Imagen 1.**

**ORDEN:**  
1 de 1.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**  
Imágenes del solar de proyecto desde la calle Alicante.



## Calle Alicante.



**La imagen 2:** corresponde a un solar no habilitado que está situado al lado del centro de salud y el auditorio. Este es empleado todas las noches por el vecindario y por los usuarios de la zona de los bares. Además de cuando se usa el auditorio.



**La Imagen 3:** corresponde al inicio de la calle Alicante, a la altura del centro de salud. Donde se puede observar que todas las plazas de aparcamiento residenciales están ocupadas. Los huecos existentes corresponden a los garajes privados de la zona.

**ORDEN:**  
1 de 1.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**  
Las imágenes son tomadas en la intersección entre La calle Alicante y la calle Camí Reial.

## Calle Alicante.



**Imagen 4:** corresponde a la calle alicante cuando existe el funcionamiento del auditorio municipal.



**Imagen 5:** corresponde a un pequeño trozo del solar de proyecto donde se muestra que están aparcando de modo indebido en una zona no habilitada para ello.

**ORDEN:**  
1 de 2.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**  
Las imágenes son tomadas en la calle Alicante a la altura del Auditorio casi a la altura de la avenida constitución.



## Avenida de la Constitución.



**Imagen 6:** calle constitución en el momento de funcionamiento del auditorio y bares de la zona.

**ORDEN:**  
1 de 1.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**  
Foto tomada desde la intersección de la calle Alicante con la avenida de la Constitución.



## Calle Jaume I.



Imagen 7.

**ORDEN:**  
1 de 2.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**  
Las imágenes de la calle Jaume I corresponden al momento de funcionamiento del Trinquet municipal.



### Calle Jaume I.



**Imagen 8:** solar privado utilizado por los usuarios del Trinquet y el campo de futbol como aparcamiento.

**Imagen 9:** aparcamiento en zonas no habilitadas dentro de los carriles de circulación de la rotonda.

**ORDEN:**  
2 de 2.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**  
Las imágenes de la calle Jaume I corresponden al momento de funcionamiento del Trinquet municipal.



## Anejo Nº 2: Cartografía y topografía.



Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Cartografía.....3

3. Marco geográfico. ....3

4. Topografía. ....3

5. Apéndice: Vistas aéreas zona emplazamiento y actuación.....3

1. Objeto del anejo.

El objeto de este anejo es el análisis del entorno geográfico y topográfico del emplazamiento del aparcamiento subterráneo en la calle Alicante en la población de La Llosa de Ranes (Valencia).

2. Cartografía.

La cartografía empleada ha sido extraída de la página de la Generalitat Valenciana, en concreto del Institut Cartogràfic Valencià. Para ello se han obtenido dos planos y que han sido adjuntado en el “Documento N°2: Planos”.

3. Marco geográfico.

La localidad de La Llosa de Ranes, con coordenadas geográficas Latitud 39º 1,2978’ N y Longitud 0º 32,2818’ O, está situada en la comarca interior de La Costera, Comunidad Valenciana. A ésta se accede mediante la autovía N340 que da acceso a la zona oeste de la población por la carretera Rotglá.

La ubicación de nuestro solar está en la zona sureste de la Llosa de Ranes, en la calle Alicante, encajado entre el auditorio “Mestre Vicent Tortosa” y el pabellón municipal que se encuentra en fase de finalización.

Por su emplazamiento, se tendrá acceso al aparcamiento desde la calle Alicante que cuenta con gran amplitud y puede ofrecer mayor facilidad de interacción del tráfico interior con el exterior. Para ello, se tendrán en cuenta la disposición de una rampa que permita la entrada y salida de los vehículos.

4. Topografía.

A nivel topográfico, el solar donde se pretende construir nuestro proyecto, consta de cuatro parcelas contiguas. Estas están dispuestas a distintos niveles debido a que su uso anterior era de cultivo. Destacar que en estos momentos no tienen ningún uso, ni existe ningún tipo de pavimento que se deba tener en cuenta.

De la calle por donde se tendrá acceso nuestro solar, la calle Alicante, se ha podido extraer el desnivel existente. La pendiente obtenida es del 3,4%, con cotas que oscilan entre 96,61 y 89,32.

Por lo que respecta a nuestro solar, en la siguiente tabla se adjuntan los distintos desniveles que se han obtenido después de realizar el replanteo de las distintas parcelas:

PARCELA	COTAS PUNTO REPLANTEO		PENDIENTE	ÁREA
	PUNTO	COTA		
PARCELA 1	P1	92,35 m.	2,86 %	755,16 m <sup>2</sup>
	P2	92,35 m.		
	P3	91,55 m.		
	P4	91,55 m.		
PARCELA 2	P3'	90,05 m.	1,02 %	1491,25 m <sup>2</sup>
	P4'	90,05 m.		
	P5	89,50 m.		
	P7	89,50 m.		
PARCELA 3	P5'	87,15 m.	1,73 %	884,81 m <sup>2</sup>
	P6	87,15 m.		
	P8	86,62 m.		
	P9	86,62 m.		
PARCELA 4	P8'	86,07 m.	1,39 %	695,60 m <sup>2</sup>
	P9'	86,07 m.		
	P10	85,78 m.		
	P11	85,78 m.		

Como se describe en el apartado de “Planeamiento Urbanístico”, estaba previsto ocupar las cuatro parcelas que conforman el solar. Pero debido a la previsión del Plan General de crear una calle que divida el solar, se ha decidido centrar el proyecto en las parcelas 1 y 2.

5. Apéndice: Vistas aéreas zona emplazamiento y actuación.



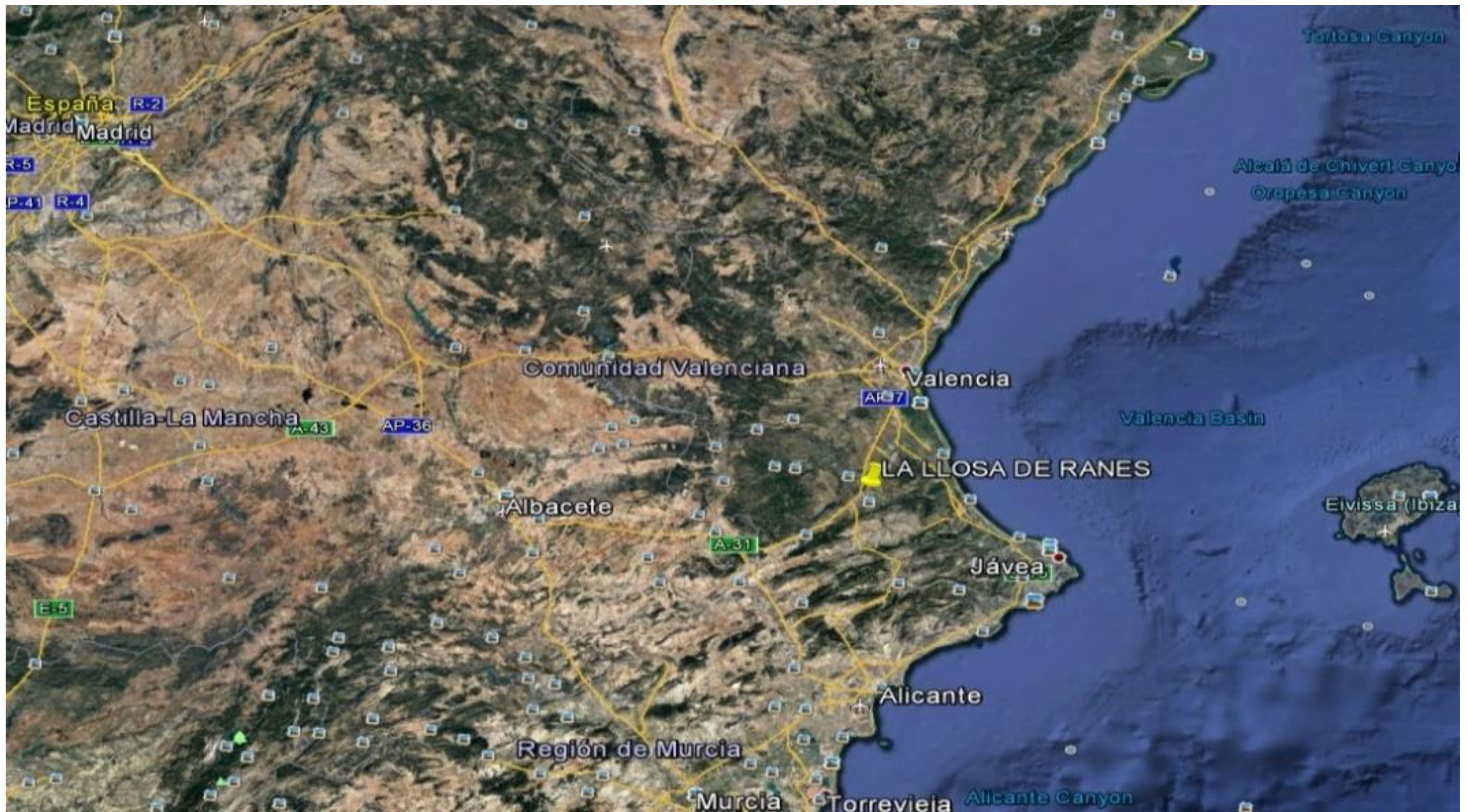


Ilustración 1. Emplazamiento General 1.



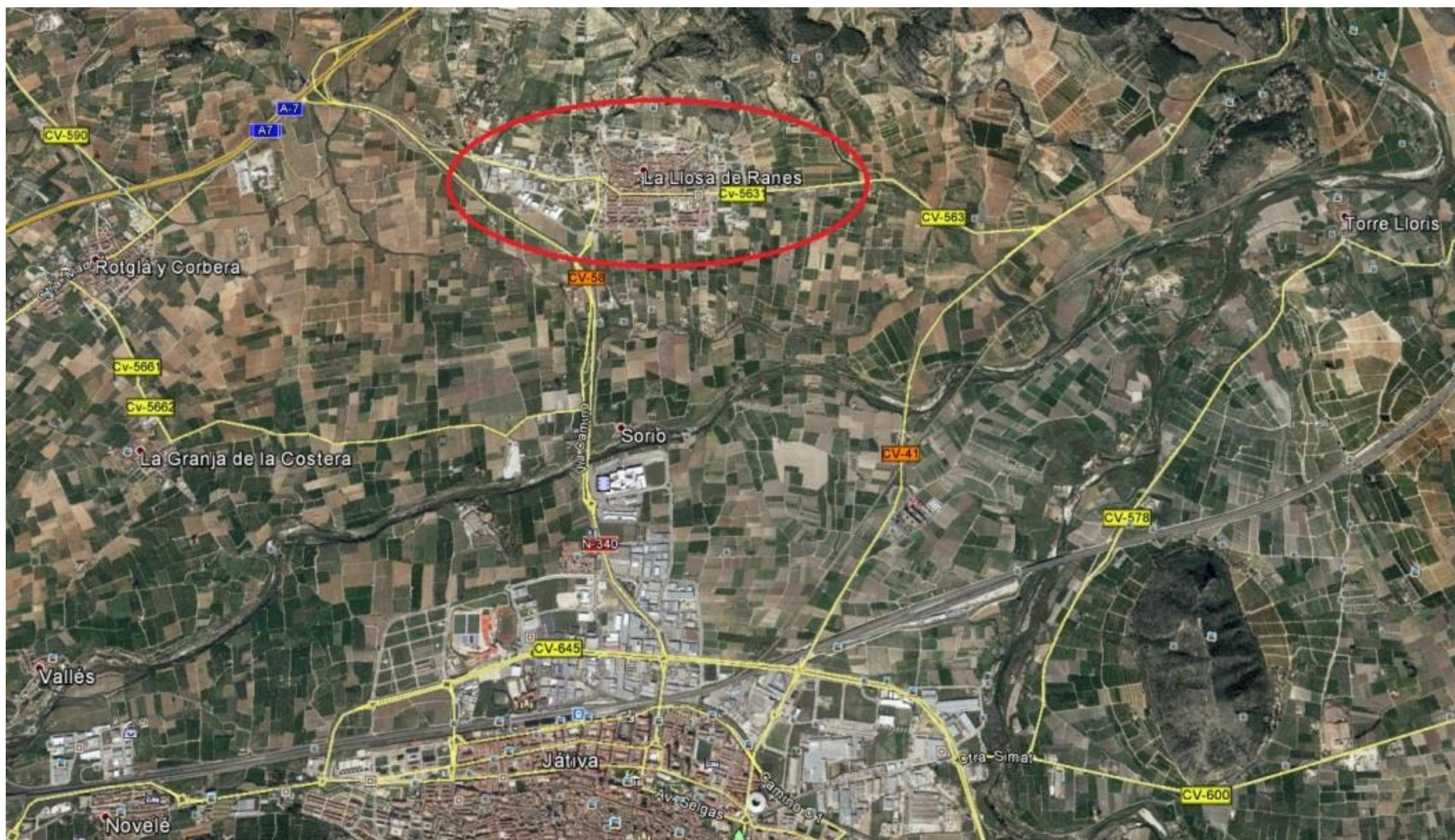


Ilustración 2. Vista aérea de La Llosa de Ranes.





Ilustración 3. Vista aérea zona actuación.





## Anejo N° 3: Estudio geológico y geotécnico.



Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Ámbito geológico.....3

2.1. Entorno geológico regional. ....3

2.2. Entorno geológico local.....3

3. Análisis geotécnico del subsuelo.....3

3.1. Descripción de los materiales.....3

3.2. Corte litológico del terreno. ....3

3.3. Aspectos geomorfológicos. ....4

3.4. Aspectos hidrogeológicos.....5

3.5. Tipología de cimentación. ....5

4. Conclusiones y recomendaciones. ....6

5. APÉNDICE: Mapas geológicos.....6

## 1. Objeto del anejo.

El objeto del anejo es el análisis de los materiales litológicos y la definición de las condiciones geotécnicas presentes en el subsuelo, y se determinarán las propiedades geotécnicas de los materiales encontrados frente a las solicitaciones requeridas, para establecer el tipo de cimentación, la cota de apoyo recomendable para la misma y la tensión admisible aplicable para el cálculo.

Puesto que no se disponemos del estudio geotécnico de nuestras parcelas de proyecto, se ha trabajado con las condiciones que presenta el solar adyacente como es el del pabellón municipal. Por lo que tomaremos los datos y serán aplicados a nuestro caso.

## 2. Ámbito geológico.

En este apartado se pretende definir geológicamente la zona de actuación del proyecto, tanto a nivel regional como local.

### 2.1. Entorno geológico regional.

La población de La Llosa de Ranes se halla ubicada en el extremo Sur de la llanura de la huerta de Valencia, cerca del límite Norte de los relieves calcáreos prebéticos septentrionales, que presentan una clara influencia estructural de la Cordillera Ibérica.

Se encuentra ocupada por materiales mayoritariamente calcáreos de Terciario, constituidos por margas, calizas, conglomerados y areniscas; superficialmente se pueden encontrar materiales cuaternarios de origen aluvial-coluvial, constituidos por suelos de arenas y arcillas variablemente limosas, con intercalaciones de gravas y con fragmentos de conglomerado.

En el apéndice aparecen los mapas con las principales unidades de la geología Ibérica. (Ilustración 1 y 2)

### 2.2. Entorno geológico local.

En el solar de proyecto, el sustrato encontrado corresponde a materiales de origen coluvial/aluvial, constituido por niveles de arcillas arenosas rojizas con cantos disperso, intercaladas en profundidad por niveles de arenas arcillo-limosas encostradas, con fragmentos de conglomerado.

## 3. Análisis geotécnico del subsuelo.

### 3.1. Descripción de los materiales.

En este apartado se estudian las principales características geotécnicas de los materiales estudiados y su incidencia en las obras que se proyectan.

### 3.2. Corte litológico del terreno.

Aquí se va a hacer una explicación más detallada de las características de cada uno de los niveles que constituyen el subsuelo de la zona objeto de estudio, indicando además los parámetros geotécnicos asignables a los mismos. Estos parámetros se han obtenido principalmente en los trabajos de campo, laboratorio y gabinete por referencia a la experiencia reconocida sobre estos materiales.

**NIVEL 0:** entre 0,00 m y 1,45 m. Relleno formado por escombros, azulejos, ladrillos, arenas y arcillas.

Dado el carácter heterogéneo que presenta cualquier relleno de origen antrópico, este nivel debe ser convenientemente eliminado de la base de cimentación.

**NIVEL 1:** De 1,45 m. hasta una media de 2,8 m. de profundidad. Limo areno-arcilloso de color marrón anaranjado, con algunas concreciones calcáreas en su interior.

El valor  $N_{30}$  obtenido para ese nivel es:

Cota de la muestra	Tipo	Valor de $N_{30}$
2,00 m	MI	13,2

Para arenas:

$N_{30}$	Descripción	$\Phi$ Ángulo de rozamiento interno	E kg/cm <sup>2</sup>	Compacidad relativa
11-30	Media	30-36	250-500	36-65%

En los ensayos de penetración dinámica superpesada DPSH realizado, se obtiene para este nivel de valores de  $N_{20}$  inferiores a 10 golpes, indicativo de un material de consistencia baja.

Se ha realizado un ensayo de compresión simple, en el que se obtuvo una resistencia de 86,4 kPa.

Los parámetros geotécnicos obtenidos para ese nivel són:

Clasificación de la muestra	SM
NO PLASTICA	
Humedad	11,2%
Densidad Seca	1,784 g/cm <sup>3</sup>
Densidad húmeda	1,985 g/cm <sup>3</sup>
Contenido de sulfatos	539,97

La muestra analizada se clasifica como no plástica, por lo que no se van a generar fallos en la estructura del edificio derivados de los fenómenos expansivos de dichos materiales.

Este resultado del contenido en sulfatos indica que el terreno no es agresivo para el hormigón, por lo que no se considera necesario la utilización de cemento sulfo-resistente en la dosificación de los hormigones de las estructuras que estén en contacto permanente con el terreno.

**NIVEL 2:** de 2,80 m. a 5,10 m. de profundidad. Limo areno-arcilloso de color marrón anaranjado, con concreciones calcáreas.

El valor N<sub>30</sub> obtenido para ese nivel es:

Cota de la muestra	Tipo	Valor de N <sub>30</sub>
4,00 m	MI	25,2

Para arenas:

N <sub>30</sub>	Descripción	Φ Ángulo de rozamiento interno	E kg/cm <sup>2</sup>	Compacidad relativa
11-30	Media	30-36	250-500	36-65%

En los ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH), se obtienen valores de N<sub>20</sub> superiores a 10 golpes, hasta que se produce rechazo a una profundidad media de 4 m.

**NIVEL 3:** Entre 5,10 m. y 7,35 m. de profundidad. Bolos y gravas de naturaleza calcárea, con matriz limo-arcillosa de color marrón claro.

El valor N<sub>30</sub> obtenido para ese nivel es:

Cota de la muestra	Tipo	Valor de N <sub>30</sub>
6,00 m	SPT	50-R

Para arenas:

N <sub>30</sub>	Descripción	Φ Ángulo de rozamiento interno	E kg/cm <sup>2</sup>	Compacidad relativa
>50	Muy densa.	>40°	>1000	86-100%

Los parámetros geotécnicos obtenidos para ese nivel són:

Clasificación de la muestra	GC-GM
Límite líquido.	18,3
Límite plástico.	13,8
Índice de Plasticidad	4,5

La muestra analizada se clasifica como grava-arcillo limosa con arena, según Casagrande.

**NIVEL 4:** A partir de 7,39 m. y hasta 8,39 m. de profundidad (se da por terminado el sondeo). Limo arcillo-arenoso de color marrón anaranjado, con pequeñas concreciones calcáreas en su interior.

El valor N<sub>30</sub> obtenido para ese nivel es:

Cota de la muestra	Tipo	Valor de N <sub>30</sub>
8,00 m	SPT	50-R

Para arenas:

N <sub>30</sub>	Descripción	Φ Ángulo de rozamiento interno	E kg/cm <sup>2</sup>	Compacidad relativa
>50	Muy densa.	>41°	>1000	86-100%

No se ha detectado la presencia de nivel freático en los trabajos de campo realizados, por lo que, de no variar de forma importante las condiciones existentes el día de la visita al solar, la cimentación no se verá afectada por la presencia de agua en el subsuelo.

### 3.3. Aspectos geomorfológicos.

El solar se localiza en una zona de ampliación el casco urbano de la población. En estos momentos no tiene ninguna ocupación. Está a una cota inferior con respecto a la vía adyacente Calle Alicante, a -1.30 m. la zona presenta una suave pendiente de 4% hacia el SE.

No se han observado en las inmediaciones de la zona taludes que obliguen a limitar las cargas aplicables.

La zona corresponde a un coluvial distal de la sierra de Ranes. Se trata de materiales procedentes de las áreas madres montañosas, sedimentados tras sufrir procesos de transporte.

3.4. Aspectos hidrogeológicos.

No se ha detectado la presencia de agua libre en ninguna de las prospecciones efectuadas, no siendo esperable la presencia de nivel freático que pueda afectar a la cimentación proyectada.

El suave declive de la zona favorecerá a la escorrentía superficial no siendo esperables encharcamientos superficiales. No obstante, destacar la presencia de acequias o canalizaciones de agua, relacionadas con el regadío actual de la zona. Indicar que la red de drenaje local deberá estar capacitada y correctamente distribuida para evacuar y encauzar los pluviales.

3.5. Tipología de cimentación.

Para definir el tipo de cimentación más adecuada en cada caso, no sólo se debe considerarse la capacidad portante y la deformabilidad de los distintos niveles que aparecen en el subsuelo, sino que hay que integrar otros condicionantes como són:

- Profundidad a la que aparecen los niveles resistentes y los niveles menos competentes.
- Espesor de estos niveles.
- Requerimientos arquitectónicos: cargas a transmitir, luces entre pilares, etc.
- Experiencia de cimentaciones y patologías en la zona.
- Comparación económica de costes y plazos.

A partir de los datos de penetración dinámica obtenidos (SPT y DPSH), Y aplicando las fórmulas de Terzaghi, Myerhof, Vesic y Hansen en función del ensayo penetrométrico más desfavorable, se han considerado los siguientes tipos de cimentación y carga:

Tipo de cimentación	Profundidad de cimentación (respecto a cota de calle)	Tensión admisible	Coefficiente de balasto(k <sub>30</sub> )
Zapatas aisladas arriostradas y/o zapatas continuas	Entre 1,45 y 2,80 m.	1,00 kp/cm <sup>2</sup>	---
Losa armada	Entre 1,45 y 2,80 m.	0,70 kp/cm <sup>2</sup>	1,60 kp/cm <sup>3</sup>
Zapatas aisladas arriostradas, y/o zapata continua	A partir de 2,80 m.	2,00 kp/cm <sup>2</sup>	3,20 kp/cm <sup>3</sup>

A la hora de calcular los posibles asientos, se utilizará la fórmula de Steinbrenner, según el método elástico:

Esquina:

$$s = q * b * \frac{1 - \vartheta^2}{E} * I_p$$

Centro:

$$s = 2 * q * b * \frac{1 - \vartheta^2}{E} * I_p$$

Valor medio:

$$s = s(centro) * 0,848$$

En expresiones anteriores:

- S=asientos en centímetros.
- q= presión de contacto, en kp/cm2.
- B=ancho del área cargada.
- v=Coeficiente de Poisson.
- E= Módulo de Young.
- Ip= valor de influencia que depende de la relación largo/ancho (L/B) del área cargada.

Los valores del Módulo de Young E y Coeficiente de Poisson (v), se han obtenido a partir del ensayo de penetración (DPSH) realizado, y del “Curso Aplicado de cimentaciones, COAM”.

Calculo para el asiento de zapatas:

Carga admisible (q)	1,00 kp/cm <sup>2</sup>
Módulo de Young (E)	230 kp/cm <sup>2</sup>
Coeficiente de Poisson (v)	0,33
Factor seguridad	1,00

Zapata.				Asientos carga flexible.			
Ancho (m)	Largo (m)	m	I <sub>p</sub>	Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)	Carga total (T)
1,00	1,00	1,00	0,56	0,22	0,43	0,37	10,00
2,00	2,00	1,00	0,56	0,43	0,87	0,74	40,00
4,00	4,00	1,00	0,56	0,87	1,74	1,47	160,00
0,80	20,00	25,00	1,56	0,48	0,97	0,82	160,00
0,60	20,00	33,33	1,66	0,38	0,77	0,65	120,00

Calculo de asientos para losa:

Carga admisible (q)	0,70 kp/cm <sup>2</sup>	0,70 kp/cm <sup>2</sup>
Módulo de Young (E)	0,70 kp/cm <sup>2</sup>	0,70 kp/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson (v)	0,33	0,33
Módulo de deformación edométrico (E <sub>ed</sub> )		0,70 kp/cm <sup>2</sup>
Ancho de cimentación (b)	20,00 m	2000 cm
Largo de cimentación (l)	20,00 m	2000 cm
m:		1,00
I <sub>p</sub>		0,56
Factor de seguridad	1,00	1,00

Asientos carga flexible			Coeficiente de balasto K (kg/cm <sup>3</sup> )
Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)	
2,05	4,11	3,48	0,201

Aplicando los valores obtenidos en el estudio se obtienen unos asientos por debajo de los máximos admitidos por norma para estos tipos de terreno y para los tipos de cimentación anteriormente descritos.

Cuando la actuación de cargas sobre el cimento produzca por su excentricidad presiones no uniformes sobre el terreno, se admitirá en los bordes un aumento del 20 % en la presión admisible, siempre que la presión en el centro de gravedad de la superficie de apoyo no exceda de la presión admisible según la NBE (AE-88).

#### 4. Conclusiones y recomendaciones.

A partir de lo obtenido en los trabajos de campo, laboratorio y gabinete, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

No se ha detectado la presencia de nivel freático en los trabajos de campo realizados, por lo que, de no variar de forma importante las condiciones existentes el día de la visita al solar, la cimentación no se verá afectada por la presencia de agua en el subsuelo.

A partir de los datos de penetración dinámica obtenidos (SPT y DPSH), Y aplicando las fórmulas de Terzaghi, Myerhof, Vesic y Hansen en función del ensayo penetrométrico más desfavorable, se han considerado los siguientes tipos de cimentación y carga:

Tipo de cimentación	Profundidad de cimentación (respecto a cota de calle)	Tensión admisible	Coeficiente de balasto(k <sub>30</sub> )
Zapatas aisladas arriostradas y/o zapatas continuas	Entre 1,45 y 2,80 m.	1,00 kp/cm <sup>2</sup>	---
Losa armada	Entre 1,45 y 2,80 m.	0,70 kp/cm <sup>2</sup>	1,60 kp/cm <sup>3</sup>
Zapatas aisladas arriostradas, y/o zapata continua	A partir de 2,80 m.	2,00 kp/cm <sup>2</sup>	3,20 kp/cm <sup>3</sup>

Aplicando los valores obtenidos en el estudio se obtienen unos asientos por debajo de los máximos admitidos por norma para estos tipos de terreno y para los tipos de cimentación anteriormente descritos.

#### 5. APÉNDICE: Mapas geológicos.

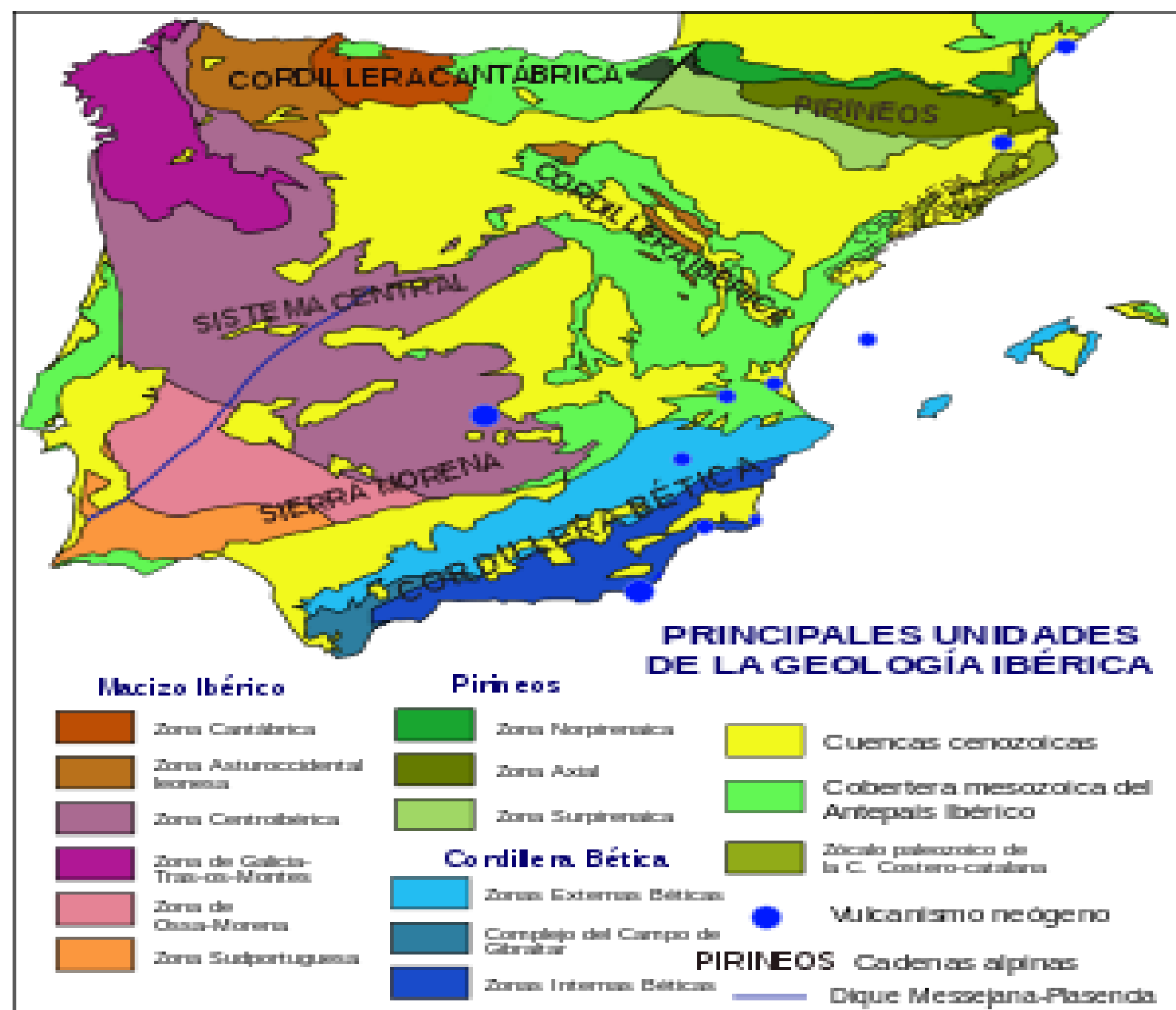


Ilustración 1



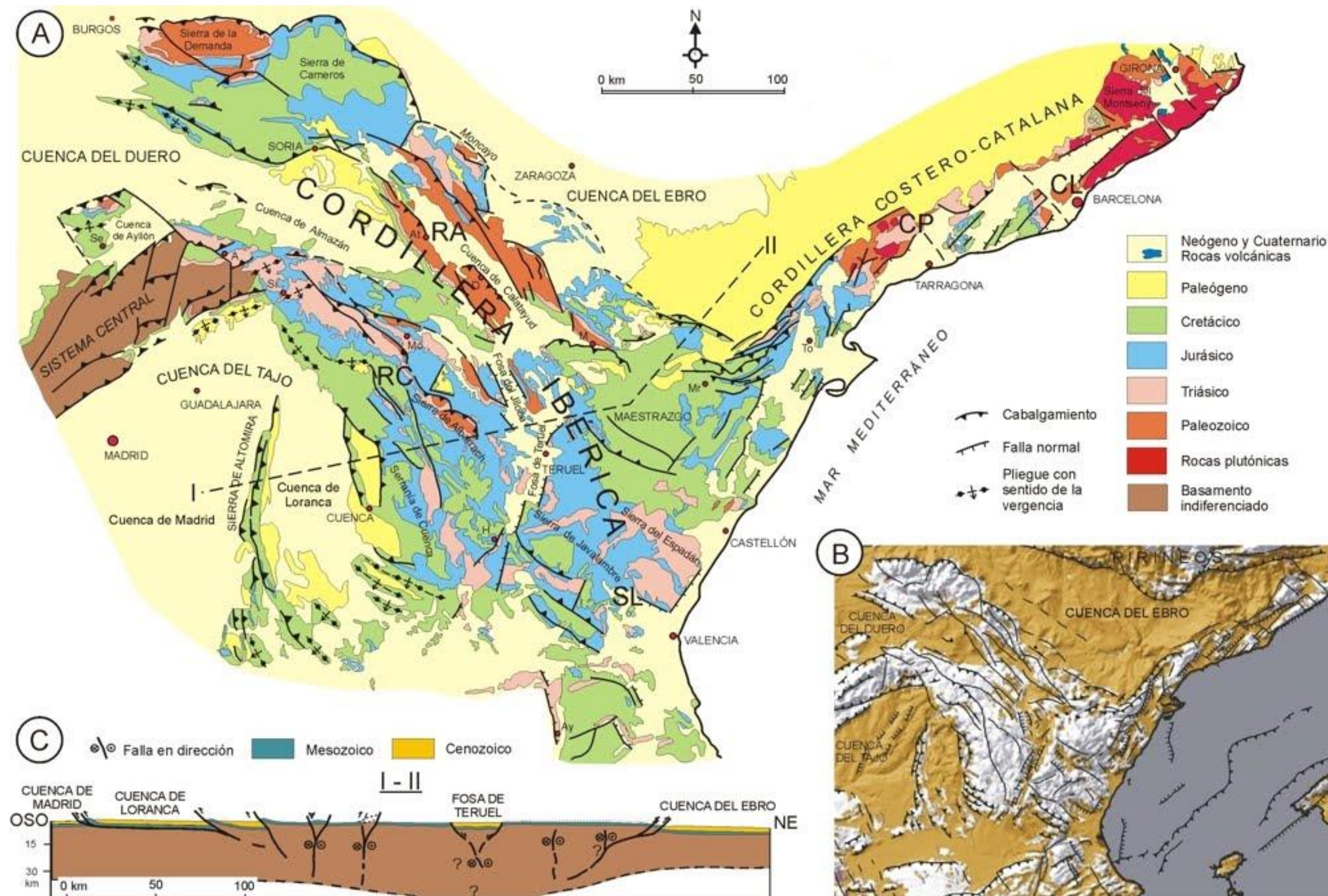


Ilustración 2



# MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA Escala 1:50.000



Instituto Geológico  
y Minero de España

XÁTIVA

795  
29-31

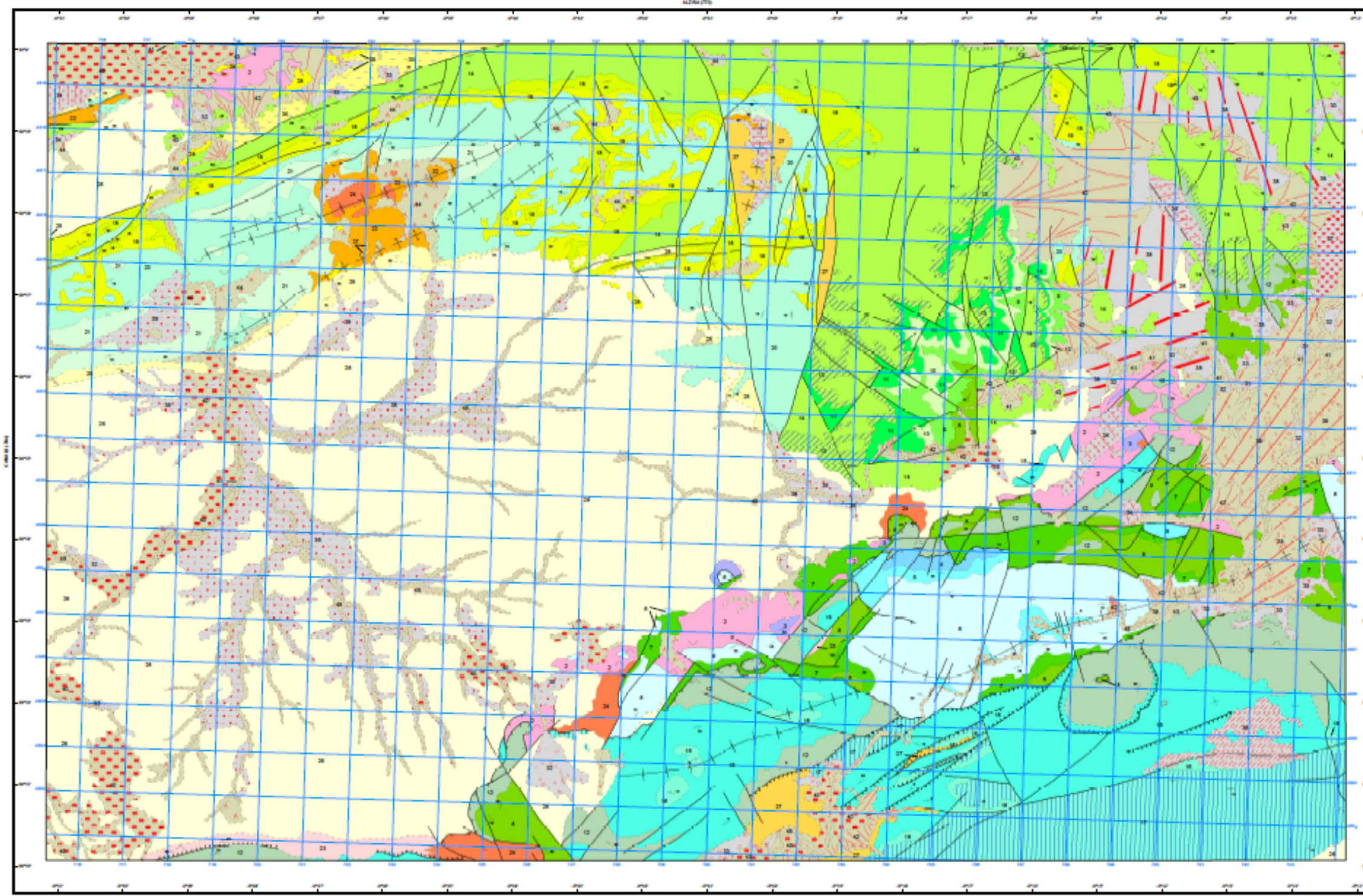
## LEYENDA

EPOCAS	PERIODO	SUBPERIODO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
CUATERNARIO	HOLOCENO	1	1	1
		2	2	2
	PLEISTOCENO	3	3	3
		4	4	4
TERCIARIO	MIOCENO	5	5	5
		6	6	6
	PASCENO	7	7	7
		8	8	8
CRETÁCICO	SUPERIOR	9	9	9
		10	10	10
	INFERIOR	11	11	11
		12	12	12
JURÁSICO	SUPERIOR	13	13	13
		14	14	14
	INFERIOR	15	15	15
		16	16	16
TRIÁSICO	SUPERIOR	17	17	17
		18	18	18
	INFERIOR	19	19	19
		20	20	20

45. Arcillas y cantos redondeados.
44. Arcillas. Coladas. Arcillas arenosas y cantos.
43. Conglomerado reciente. Arcillas y cantos angulosos.
42. Conos de deposición reciente. Arcillas rojas con cantos subredondeados.
41. Terrazas. Arcillas, limas y cantos.
40. Limas pardas fluviales. Limas arenosas con cantos redondeados sueltos.
39. Aluvios aluviales. Arcillas, arcillas rojas con cantos.
38. Gracia de acumulación. Niveles de arcillas y cantos con costras discontinuas.
37. Limas blancas pedregales. Limas con cantos.
36. Arcillas de descalcificación. Arcillas rojas sueltas.
35. Limas de Vertiente. Limas rosadas carbonatadas con cantos angulosos.
34. Conglomerado antiguo. Arcillas rojas con cantos angulosos cementados.
33. Pie de Monte. Arcillas rojas y cantos de cantos angulosos encastrados superficialmente.
32. Terrazas. Arcillas, limas y cantos.
31. Terrazas. Arcillas, limas y cantos.
30. Margas blancas lacustres.
29. Conglomerados lacustres de cemento arenoso.
28. Arcillas, arcillas y conglomerados de tonos rojos.
27. Margas, fajas TAP.
26. Conglomerados y cantos de algas.
25. Conglomerados marinos de cemento calcáreo.
24. Arcillas pesadas de margas y calizas.
23. Calizas blancas muy duras. Lenticas de 15 cm.
22. Arcillas arenosas poco compactas. Margas con yesos en la base.
21. Margas verdes y calizas con Gasterópodos.
20. Calizas blancas, raras con abundantes gnomos de cuco.
19. Areniscas calcáreas y calizas areniscosas.
18. Calizas masivas.
17. Calizas y dolomías.
16. Margas y calizas arenosas con tubos.
15. Calizas mármoleas blancas con pesadas de dolomías.
14. Dolomías y calizas.
13. Calizas con tramos margosos intercalados.
12. Dolomías brechudas y masivas.
11. Dolomías masivas.
10. Dolomías bien estratificadas.
9. Dolomías masivas.
8. Calizas con cristales y dolomías.
7. Areniscas, margas y margocalizas con abundante macrofauna.
6. Calizas en paquetes de 0,4 a 2 metros.
5. Estratos de calizas micriticas grises en bancos finos.
4. Calizas de filamentos y dolomías.
3. Calizas dolomitizadas gris oscuras en bancos finos y cantos acorales masivos.
2. Arcillas esquistadas con yesos.
1. Dolomías masivas y dolomías gris-negras.

## SIMBOLOS CONVENCIONALES

-----	Contacto concordante	-----	Contacto discordante
-----	Contacto irregular	-----	Faja simple
-----	Faja simple	-----	Faja con indicio de hundimiento
-----	Faja inversa	-----	Anticlinal
-----	Anticlinal simple	-----	Siódol
-----	Siódol simple	-----	Revolución estructural
-----	Revolución subvertical	-----	Revolución invertida
-----	Revolución	-----	Dobla
-----	Cortura activa	-----	Cortura inactiva



Área de Sistemas de Información Geográfica

Escala 1:50.000

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoidal Internacional. Haza 30

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.  
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLOGICA: 1977

Autores: García Vela, A.  
García Vela, J.  
García Vela, A.  
García Vela, J.  
García Vela, C.  
García Vela, R. (IGME)

Dirección y supervisión: Rodrigo Muñoz, R. (IGME)



## Anejo N° 4: Estudio de la sismología.



Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Ámbito de aplicación.....3

1. Clasificación de las construcciones.....3

2. Criterios de aplicación de la norma sismoresistente NCSE-02.....3

3. Aceleración sísmica básica. ....3

4. Aceleración sísmica de cálculo. ....4

5. Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno.....4

6. Conclusión. ....5



## 1. Objeto del anejo.

Este anejo tiene como fin evaluar y obtener los parámetros la normativa sismoresistente para introducirlos en nuestro proyecto y tenerlos en cuenta para el diseño y cálculo de la obra.

## 2. Ámbito de aplicación.

Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma y rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseía en su concepción original. Las obras de rehabilitación o reforma que impliquen modificaciones sustanciales de la estructura, son asimilables a todos los efectos a las de construcción de nueva planta.

Además de las preinscripciones de índole general 1.2.4 serán de aplicación supletoria a otros tipos de construcciones, siempre que no existan otras normas o disposiciones específicas con preinscripciones de contenido sismoresistente que les afecten.

El proyectista o director de obra podrá adoptar, bajo su responsabilidad, criterios distintos a los que se establecen en esta Norma, siempre que el nivel de seguridad y de servicio de la construcción no sea inferior al fijado por la Norma, debiéndolo reflejar en el proyecto.

## 1. Clasificación de las construcciones.

A los efectos de esta norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra que se trate, las construcciones se clasifican en:

- **De importancia moderada:** aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- **De importancia normal:** aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- **De importancia especial:** aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

## 2. Criterios de aplicación de la norma sismoresistente NCSE-02.

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

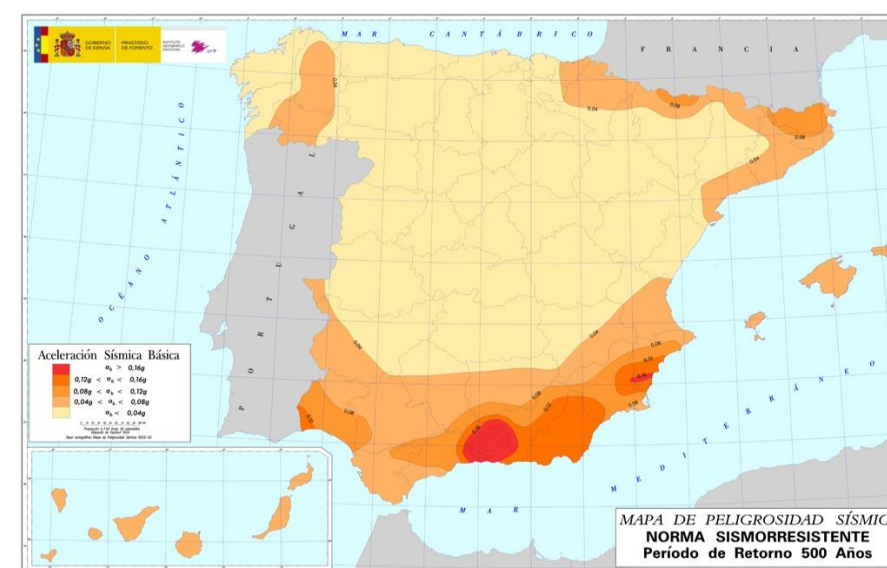
- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración sísmica.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica  $a_b$  sea inferior a 0,08g.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor a 0,04g deberá tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos parcialmente inestables.

Si la aceleración sísmica es igual o mayor de 0,08g e inferior a 0,12g, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, poseerán un máximo de cuatro alturas, y si dicha aceleración sísmica es igual o superior a 0,12g, un máximo de dos.

## 3. Aceleración sísmica básica.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de gravedad g, la aceleración sísmica básica  $a_b$  y el coeficiente de contribución k, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos y terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



Para nuestro proyecto, los valores se tomarán en referencia a la población de La Llosa de Ranes:

- $a_b = 0,07g$ .
- $k = 1,00$ .

#### 4. Aceleración sísmica de cálculo.

La aceleración sísmica de cálculo “ $a_c$ ” se define como el producto:

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

$a_b$ = Aceleración sísmica básica, valor característico aceleración horizontal de la superficie del terreno:  $a_b = 0,07g$  y  $k = 1,00$ .

$\rho$ = Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_b$  en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción.

- $\rho = 1.0$  en construcciones de importancia normal.
- $\rho = 1.3$  en construcciones de importancia especial.

$S$ = Coeficiente de amplificación del terreno.

$$\begin{aligned} S &= C / 1.25 & P \times a_b \leq 0.1g \\ S &= (c / 1.25) + 3.33 * ((\rho * (a_b / g) - 0.1) * (1 - (C / 1.25))) & 0.1g < \rho * a_b < 0.4g \\ S &= 1.0 & P \times a_b \geq 0.4g \end{aligned}$$

$C$ = Coeficiente de terreno  $C$  y factor de contribución  $K$  puede determinarse un espectro normalizado de respuesta elástica en la superficie libre del terreno para aceleraciones horizontales, correspondiente a un oscilador lineal simple con un amortiguamiento de referencia 5% respecto al crítico, que consta de tres tramos definidos por diferentes ordenadas espectrales según se trate de periodos bajos, medios o altos.

#### 5. Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno.

Los terrenos a su vez se clasifican en los siguientes tipos:

- **TERRENO TIPO I:** Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750m/s$ .
- **TERRENO TIPO II:** Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de ondas elásticas transversales,  $750 m/s \geq v_s > 400m/s$ .

- **TERRENO TIPO III:** Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme. Velocidad de propagación de ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 m/s \geq v_s > 400m/s$ .
- **TERRENO TIPO IV:** Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200m/s$ .

A cada terreno se le asigna el siguiente valor del coeficiente  $C$ :

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1.0
II	1.3
III	1.6
IV	2.0

Se adoptará como valor  $C$  (considerando solamente los primeros 30 m de terreno bajo la superficie) el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$  en metros, mediante la expresión:

$$C = \frac{\sum C_i * e_i}{30}$$

Atendiendo a los diferentes materiales que aparecen en el subsuelo, hablamos de terrenos tipo IV para nivel de rellenos antrópicos y suelo edáfico: terrenos tipo III para niveles de arcillas limo-arenosas firmes-muy firmes, y de arcillas arenosas muy firmes; y terrenos tipo I para los niveles de arenas arcillo-limosas encostradas con fragmentos de conglomerado, y para el nivel de limos arenosos encostrados con cantos dispersos.

En función del tipo de terreno asignado y la profundidad prospectada, se recomienda adoptar un coeficiente  $C$  con un valor de **1.4**.

En general, para la cimentación la norma recomienda evitar la coexistencia, en una misma unidad estructural, de sistemas de cimentación superficiales y profundos, y si el terreno presenta discontinuidades o cambios sustanciales en sus características, fraccionar el conjunto de la construcción de manera que las partes situadas a uno y otro lado de la discontinuidad constituyan unidades independientes. En suelos susceptibles de licuefacción deberá analizarse ésta, evitando cimentaciones superficiales, a menos que se adopten medidas de mejora del terreno, y no considerando la resistencia por fuste para pilotes.

Entre las reglas de diseño y prescripciones constructivas en edificaciones, destacamos los siguientes puntos básicos de carácter general para resistir adecuadamente las sollicitaciones sísmicas:

- Simetría y regularidad en la disposición geométrica de la edificación.
- Juntas de dilatación suficientemente separadas.

- Regularidad en la distribución de rigidez y masa.
- Minimizar la distancia entre los ejes geométricos de las vigas y de los pilares.

## 6. Conclusión.

En el artículo 1.2.2 de la NCSE-02 se establece una clasificación de las construcciones. De acuerdo con el uso al que se destinan, con los daños que pueden ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, permitiendo clasificar los trabajos relativos al presente Proyecto como una obra de normal, dado que su destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Del apartado 4, extraemos los siguientes valores de la aceleración sísmica básica y que determinarán nuestro proyecto:

- $a_b = 0,07g$ .
- $k = 1,00$ .

Para que sea valorar pueda la aplicación de la norma NCSE-02, se deben considerar este punto: “En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica  $a_b$  (art. 2.1.) sea inferior a 0.08g. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más e siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_o$  (art. 2.2.) es igual o mayor de 0.08g.”

Por lo tanto, nuestro proyecto está formado por forjados bidireccionales, con una distancia y geometría homogénea entre pilares, con un buen arriostramiento, junto con una aceleración sísmica inferior a 0.08g.

Atendiendo a las normativas, indicaciones y características mencionadas con anterioridad de la norma NCSE-02, se llega a la conclusión que no será de aplicación la normativa sismoresistente para nuestro proyecto.



## **Anejo N° 5: Estudio de la inundabilidad.**



**Tabla de contenido**

1. Objeto del anejo.....3

2. Conclusiones.....3

3. Apéndice: Prevención por riesgo de inundación.....3



### **1. Objeto del anejo.**

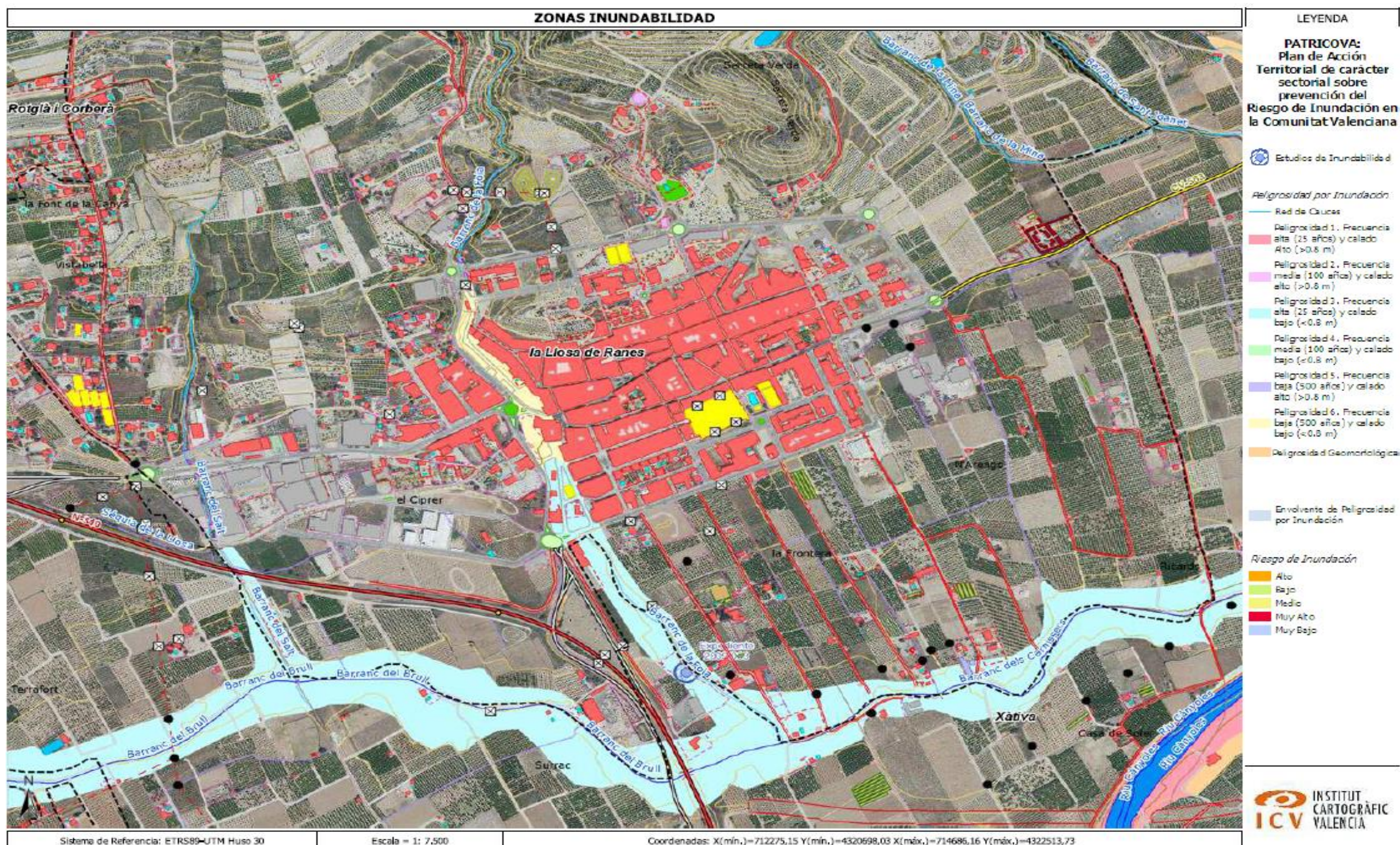
El anejo tiene por objeto determinar los riesgos por inundación que se pueden dar en el solar de ubicación del proyecto.

### **2. Conclusiones.**

Teniendo en cuenta el mapa del punto 3 “Apéndice: Prevención por Riesgo de inundación.”. Se concluye que no se espera dicho riesgo, salvo algún encharcamiento superficial.

### **3. Apéndice: Prevención por riesgo de inundación.**









## Anejo N° 6: Planeamiento urbanístico.



Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Normativa municipal.....3

3. Cumplimiento normativa municipal de aplicación al proyecto. ....3

3.1. Definiciones.....3

3.1.1. Uso de aparcamiento-garaje.....3

3.1.2. Espacio libre.....4

3.1.3. Tipología de espacios libres.....4

3.2. Justificación de la solución adoptada.....4

3.3. Normativa aplicada a la solución proyectada. ....4

4. Normativa de aplicación en otros municipios.....6

4.1. Normativa aplicación en Xàtiva.....6

5. Apéndice: Plano Clasificación del Suelo. PGOU La Llosa de Ranes. ....7

## 1. Objeto del anejo.

El objeto de este anejo es la justificación de uso del solar para la ejecución de un aparcamiento subterráneo. Atendiendo a la normativa municipal y de aplicación, se instalará en planta superficie una zona verde de obligado cumplimiento debido a la zona de emplazamiento del proyecto.

## 2. Normativa municipal.

Para la ejecución de este proyecto se ha tenido en consideración el Plan General de Ordenación Urbana de la población de La Llosa de Ranes del año 2011. Se trata de una versión preliminar no aprobada aún, pero sobre la que se está apoyando todo el desarrollo de la localidad.

Según la memoria justificativa de la versión preliminar del PGOU del año 2011. No se hace referencia a aparcamientos subterráneos ni de los posibles usos de los subsuelos en zonas verdes. Si hace una definición sobre que es considerado como zona verde o jardín en el punto "2.4.1. Zonas Verdes" y las características que deben cumplir. A continuación se extrae el fragmento de la memoria considerado de aplicación:

### 2.4.1. ZONAS VERDES.

1. Las zonas verdes se clasifican en alguna de las siguientes categorías:

- a) Área de juego (AL).
- b) Jardines (JL).
- c) Parques urbanos (QL).

2. Las condiciones que regulan las características de cada tipo, son:

- a) El área de juego (AL): es un espacio que siempre debe tener una superficie mínima de 200 metros cuadrados, en que quepa inscribir un círculo de 12 metros de diámetro. Si no cumplen esas condiciones se considerarán elementos de la Red viaria (RV). En un sector, no podrán representar más del 20 por ciento de la superficie total de la red secundaria de zonas verdes.
- b) El jardín (JL): es un espacio que siempre debe tener una superficie mínima de 1.000 metros cuadrados, en que sea inscribible un círculo de 25 metros de diámetro, en posición tangente a todo y cualquier punto de su perímetro, siendo computables a estos efectos aquellas áreas lindantes con la anterior cuyo perímetro exterior diste menos de 6 metros del perímetro del círculo definidor de la superficie mínima.
- c) El parque (QL): es un espacio que siempre debe tener una superficie mínima de 2,5 hectáreas, en la que se pueda inscribir un círculo de 150 metros de diámetro.

3. Las condiciones de calidad exigibles a las zonas verdes, serán:

- a) Poseer condiciones apropiadas para la plantación de especies vegetales, en al menos un 50 por ciento de su superficie. Su posición será la que preste mejor servicio a los residentes y usuarios, estando prohibidas las localizaciones de difícil acceso peatonal o cuya falta de centralidad no se compense con otras ventajas para aquéllos.
- b) Nunca se destinarán a zona verde porciones residuales de la parcelación, ni se considerarán como tales las superficies de funcionalidad viaria estricta. A estos efectos, las rotondas no podrán computar como parte de las zonas verdes, pero sí podrán hacerlo las áreas lineales ajardinadas de bulevares y avenidas, únicamente para la calificación de "jardín" con los límites

de superficie mínima definidos en el artículo anterior, excepto el diámetro de círculo inscribible que podrá ser de un mínimo de 20 metros, en vez de los 25 exigidos con carácter general.

c) Sólo se destinarán a usos generales y normales que no excluyan, ni limiten la utilización pública y conforme a su destino, admitiéndose el uso deportivo y pequeñas instalaciones de hostelería y quioscos de una sola planta y de superficie inferior a un 5 por ciento del total. En las zonas que integren en el "Parque Banys de Santa Anna", los usos pormenorizados se determinarán en el Proyecto Mediambiental de carácter Turístico Estratégico que lo desarrolle.

d) En todo caso, de acuerdo con el artículo 33.4 de la Ley 6/1991 de carreteras de la Generalitat, la zona de protección de las carreteras no computará como zona verde.

e) Su emplazamiento evitará aquellas zonas de topografía natural que encarezcan en exceso la urbanización, o impliquen desmontes de impacto paisajístico inadecuado.

Como en el PGOU de La Llosa de Ranes no recoge el tipo de edificación objeto de este proyecto, nos hemos apoyado en PGOU de Valencia aprobado en diciembre del 1988 y modificadas sus Normativas Urbanísticas en abril del 1994.

## 3. Cumplimiento normativa municipal de aplicación al proyecto.

### 3.1. Definiciones.

#### 3.1.1. Uso de aparcamiento-garaje.

Según el PGOU de Valencia en su:

### TITULO SEPTIMO: CONCEPTO Y CLASIFICACION DE LOS USOS

#### CAPITULO SEGUNDO: Clasificación de los usos

#### Sección tercera: Según su función .Art.7.9.- Uso de Aparcamiento (Par).

Comprende las actividades directamente vinculadas a la guarda y depósito de vehículos.

Se distinguen los siguientes:

a) Aparcamiento para uso público o privado, de vehículos en cualquiera de las ubicaciones siguientes (Par.1):

- Planta baja, semisótano o sótanos bajo edificación en altura (Par.1a)

- Edificaciones autorizadas bajo los espacios libres privados, y en su caso, previa concesión administrativa o mera autorización, bajo los espacios libres públicos (Par.1b).

- Al aire libre sobre superficie libre de parcela (Par.1c).

- En edificio de uso exclusivo (Par.1d).



c) Aparcamiento expresamente vinculado a vehículos destinados al transporte colectivo de viajeros y/o al transporte de mercancías (Par.2).

## **TITULO QUINTO: ORDENANZAS GENERALES DE LA EDIFICACION**

### **CAPITULO QUINTO: DE LOS LOCALES DE APARCAMIENTOS DE VEHICULOS.**

#### **Sección Primera. Condiciones básicas. Art.5.129.- Garajes y estacionamientos**

Se entiende por Garaje el lugar destinado a aparcamiento de vehículos que por sus características constructivas y funcionales no es susceptible, por sí mismo de hacer de su explotación el objeto de una actividad empresarial.

##### **3.1.2. Espacio libre.**

Uno de los elementos integrantes de la ciudad lo constituyen los espacios libres. El espacio libre se define desde el punto de vista funcional por erigirse en un espacio de uso público o privado, en un espacio de socialización, que desborda la lógica utilitaria, adquiriendo de esta forma una carga simbólica. Se trata de terrenos destinados al ocio, a los juegos y a las actividades de esparcimiento al aire libre así como al ajardinamiento arbolado u ornato de espacios carentes de edificación, o que de poseerla tiene un carácter simbólico, complementario a las actividades referidas.

##### **3.1.3. Tipología de espacios libres**

Dentro del carácter unitario de los espacios libres puede establecerse la siguiente tipología:

- Parque equipado, áreas que integran espacios arbolados, jardines, actividades de deporte, ocio, recreo y cultura al servicio del parque, así como equipamientos públicos de interés social. Ejemplo del mismo puede citarse al Parque de Las Llamas.
- Espacio libre natural, espacios con baja antropización, en los que se potencia su estado natural con grados bajos de urbanización. El espacio libre de la Virgen del Mar entraría dentro de este grupo.
- Parque, jardín y plaza, es decir, zonas verdes públicas o plazas duras destinadas al esparcimiento de la población en el entorno urbano que podrán integrar actividades deportivas y equipamientos socioculturales de pequeñas dimensiones. Los Jardines de Pereda como espacio verde público y la Plaza de Méjico como espacio “duro” sirven de ejemplo de esta tipología de espacio libre.
- Zona verde privada vinculante, espacios que deben destinarse a espacio libre aun cuando su titularidad sea privada y se ubiquen dentro de los límites de la parcela a la

que pertenezcan. Los pequeños jardines perimetrales del banco de España constituyen una muestra de área verde privada vinculante.

Dentro de los espacios libres merecen ser destacados los Parques y Jardines singulares. El Plan singulariza como tales a aquellos que presentan valores formales, paisajísticos, botánicos, históricos o culturales de especial significación e imposible reproducción. Los Jardines de Piquío o la Alameda de Oviedo constituyen un ejemplo de los mismos. Existen otra serie de espacios libres que podrían individualizarse como grupo propio. Se trata de los espacios libres vinculados a infraestructuras viarias y ferroviarias, como ajardinamientos de glorietas y medianas, excedentes de enlaces, terraplenes, etc., que forman parte de la infraestructura pero sobre los que la normativa de aplicación establece limitaciones de uso y aprovechamiento pero que pueden llegar a alcanzar un valor ambiental, paisajístico y de ornato a destacar.

##### **3.2. Justificación de la solución adoptada.**

El proyecto de aparcamiento subterráneo estará ubicado en una zona dedicada a superficie ajardinada o zona verde. Por lo que, en principio, en condiciones generales no se podría proyectar ningún otro uso que no sea éste en dicha superficie.

Lo que se ha pretendido con la ubicación de este proyecto en este lugar, ha sido además de dotar la zona verde, incorporar otro uso para el cual existe una elevada demanda, como es el aparcamiento. Este uso se ha estudiado con detenimiento en el anejo correspondiente al análisis de la demanda, en el que se justifica su implantación.

Atendiendo a lo mencionado en los dos párrafos anteriores, se pretende llegar a la conclusión de que con la solución aportada se satisfacen las dos necesidades existentes en la zona con una única construcción, proyectando la zona verde establecida por el PGOU en superficie y dotando al subsuelo de una zona de aparcamiento demandada por la zona, la cual ha sido debidamente estudiada.

##### **3.3. Normativa aplicada a la solución proyectada.**

Como ya se ha planteado en el estudio de alternativas. Para los condicionantes de diseño del aparcamiento se ha tenido en cuenta el PGOU de Valencia, ya que la población de La Llosa de Ranes carece de estas normativas. Por consecuencia, y atendiendo a las mismas condiciones, se decide establecer las mismas directrices a la hora de emplazar el proyecto en la clasificación del suelo y los usos permitidos bajo las normativas del Plan General de Ordenación Urbana de Valencia.

Como justificación a la solución desarrollada, este proyecto se remite a la siguiente normativa:

## TITULO QUINTO: ORDENANZAS GENERALES DE LA EDIFICACION

### CAPITULO SEGUNDO: Condiciones de parcela

#### Sección Tercera: Condiciones de ocupación de la parcela

##### Art.5.19.- Superficie ocupable

1. Se entiende por superficie ocupable, la porción de parcela edificable susceptible de ser ocupada por la edificación sobre rasante.
2. Salvo indicación en contrario, las construcciones subterráneas podrán ocupar en el subsuelo la totalidad de la parcela edificable. No obstante si se sitúan bajo patios de parcela o bajo espacios libres deberá garantizarse, mediante una capa de tierra de al menos 1 metro de espesor, el ajardinamiento del 60%, como mínimo, del patio de parcela o espacio libre.
3. **En los casos en los que se construyan garajes o estacionamientos bajo espacios libres, podrá admitirse excepcionalmente, como consecuencia de la construcción de aquellos, la emersión de elementos parciales de los mismos, hasta 1 metro por encima de la rasante, que deberán quedar retirados 5 metros, como mínimo, de los paramentos de las edificaciones existentes o previstas en su entorno, debiendo cumplirse, en cualquier caso, las condiciones establecidas en el párrafo 2 anterior. Asimismo, en los espacios libres, se admitirán las siguientes construcciones sobre rasante:**
  - a) Construcciones abiertas (pérgolas, edículos, etc.), de 3,50 metros de altura máxima sobre rasante, destinadas al esparcimiento de los usuarios de los espacios libres y excepcionalmente, en casos justificados, como elementos que permitan la adecuada inserción de las rampas de acceso a garajes o estacionamientos que se ubiquen bajo los espacios libres. Estas construcciones no podrán ocupar, en ningún caso una superficie superior al 20% de la porción de parcela destinada a espacio libre, debiendo quedar retirados 5 metros, como mínimo, de los paramentos de las edificaciones existentes o previstas en su entorno.
  - b) Conductos de ventilación así como construcciones cerradas, de 3,50 metros de altura máxima sobre rasante, destinadas a albergar accesos peatonales vinculados a los sótanos destinados a garajes y estacionamientos situados bajo los espacios libres. El conjunto de conductos y construcciones cerradas no podrá ocupar una superficie superior al 2% de la porción de parcela destinada a espacio libre, debiendo quedar retirados 5 metros, como mínimo, de los paramentos de las edificaciones existentes o previstas en su entorno (salvo mayor exigencia para los conductos y chimeneas de ventilación en la reglamentación específica vigente).

## NORMAS URBANISTICAS

### TITULO SEPTIMO: CONCEPTO Y CLASIFICACION DE LOS USOS

#### CAPITULO SEGUNDO: Clasificación de los usos

##### Sección tercera: Según su función

##### Art.7.9.- Uso de Aparcamiento (Par)

1. Comprende las actividades directamente vinculadas a la guarda y depósito de vehículos.
2. Se distinguen los siguientes:
  - a) Aparcamiento para uso público o privado, de vehículos en cualquiera de las ubicaciones siguientes (Par.1):
    - Planta baja, semisótano o sótanos bajo edificación en altura (Par.1a)
    - **Edificaciones autorizadas bajo los espacios libres privados, y en su caso, previa concesión administrativa o mera autorización, bajo los espacios libres públicos (Par.1b).**
    - Al aire libre sobre superficie libre de parcela (Par.1c).
    - En edificio de uso exclusivo (Par.1d).
  - c) Aparcamiento expresamente vinculado a vehículos destinados al transporte colectivo de viajeros y/o al transporte de mercancías (Par.2).

## NORMAS URBANISTICAS

### TITULO SEPTIMO: CONCEPTO Y CLASIFICACION DE LOS USOS

#### CAPITULO SEGUNDO: Clasificación de los usos

##### Sección tercera: Según su función

##### Art.7.11.- Resumen de los usos

A continuación se relacionan por orden alfabético, todos los tipos y categorías de los usos descritos en esta Sección según su función.

- **Par Aparcamiento.**
  - **Par.1** Aparcamiento para uso público o privado.
  - **Par.1a** En Planta baja, semisótano o sótano.
  - **Par.1b** Bajo espacios libres privados o públicos
  - **Par.1c** Al aire libre.

- **en su caso, del correspondiente expediente de alteración de la calificación jurídica, con objeto de afectar la naturaleza del bien por estratos), Deportivo, Cultural, Administrativo, Viario e Infraestructuras y Servicios Públicos Territoriales y Urbanos de titularidad pública.**
- **Zonas no constituyentes de la Red Primaria o Estructural: Deportivo, Viario, Garaje en subsuelo (previa tramitación, en su caso, del correspondiente expediente de alteración de la calificación jurídica, con objeto de afectar la naturaleza del bien por estratos), Infraestructuras y Servicios Públicos Urbanos de titularidad pública.**

Con el fin de clarificar y mostrar un ejemplo del tipo de intervención que se desarrollará en nuestro proyecto. Se hace referencia a la localidad de la ciudad de Xàtiva, situada a escasos 5 km de la localidad de la llosa de Ranes.

El aparcamiento que se detalla tiene acceso por la calle República Argentina. En su superficie se encuentra una gran superficie verde, El jardín de la Alameda, con una ocupación en planta de 6.473,85 m2.

Hemos querido recoger la normativa del municipio de Xàtiva ya que se trata de una localidad muy próxima a la población de La Llosa de Ranes (menos de 5 km) y con un ejemplo muy ilustrativo, de una obra en las mismas condiciones con las que se ha proyectado nuestro aparcamiento subterráneo.

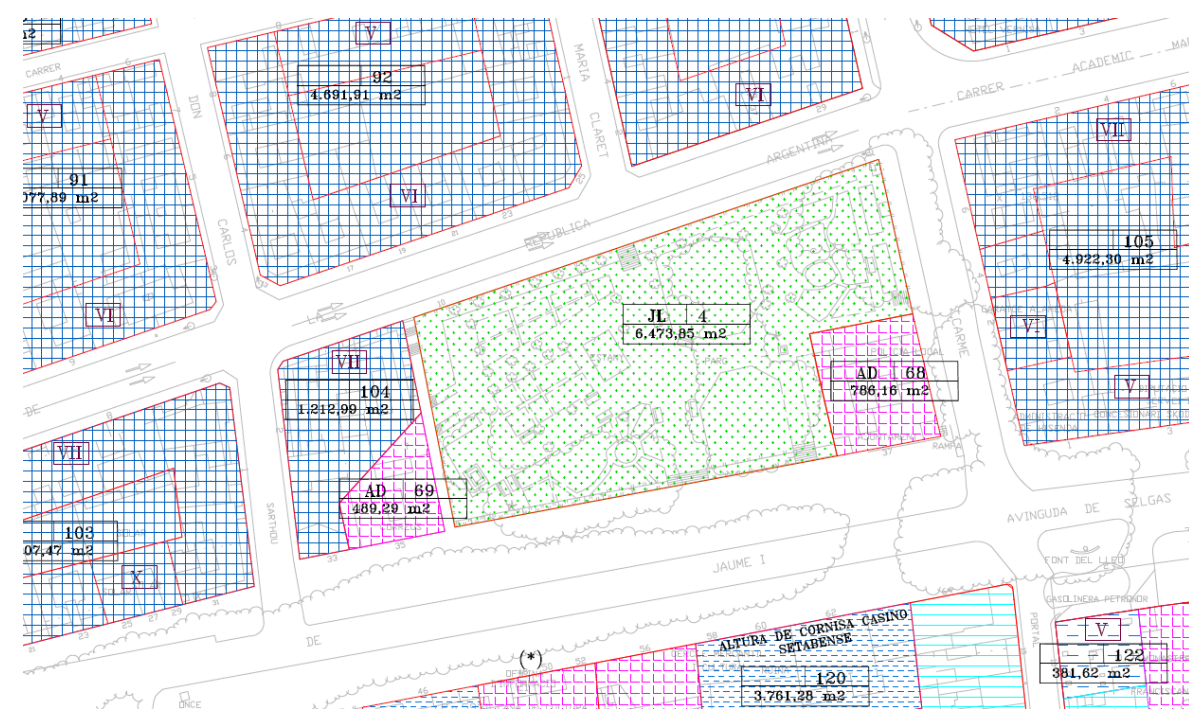
Estos deberán seguir las directrices de las normas pormenorizadas del PGOU de Xàtiva:

## ZONAS VERDES Y ESPACIOS LIBRES

Terrenos urbanizados o reservas de suelo, de titularidad pública o privada, dispuestas por el Plan para atender a las necesidades de la población, de zonas verdes y espacios libres y cumplir con los requerimientos mínimos de dotación exigidos por la Leyes.

### Edificación: Dominante, Compatibles e Incompatibles.

- a) **Uso Dominante, o Principal:** Espacios Libres y Zonas Verdes.
- b) **Usos Compatibles:** según se trate de terrenos pertenecientes, a la Red Primaria o Estructural, se tendrá lo siguiente:
  - o Terrenos Constituyentes de la Red Estructural: Espectáculos Establecimientos Públicos, Actividades Recreativas, **Garaje en subsuelo (previa tramitación,**



**Ilustración 1: Plano de Ordenación Pormenorizada del área urbana principal.**



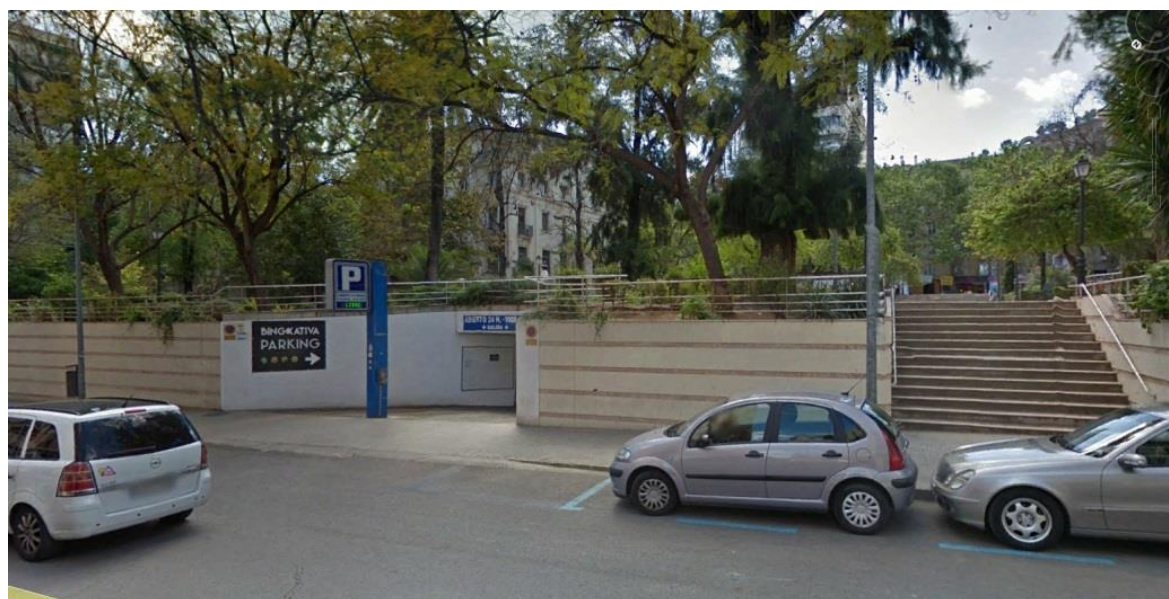


Ilustración 2. Acceso aparcamiento. Calle República Argentina.

## 5. Apéndice: Plano Clasificación del Suelo. PGOU La Llosa de Ranes.



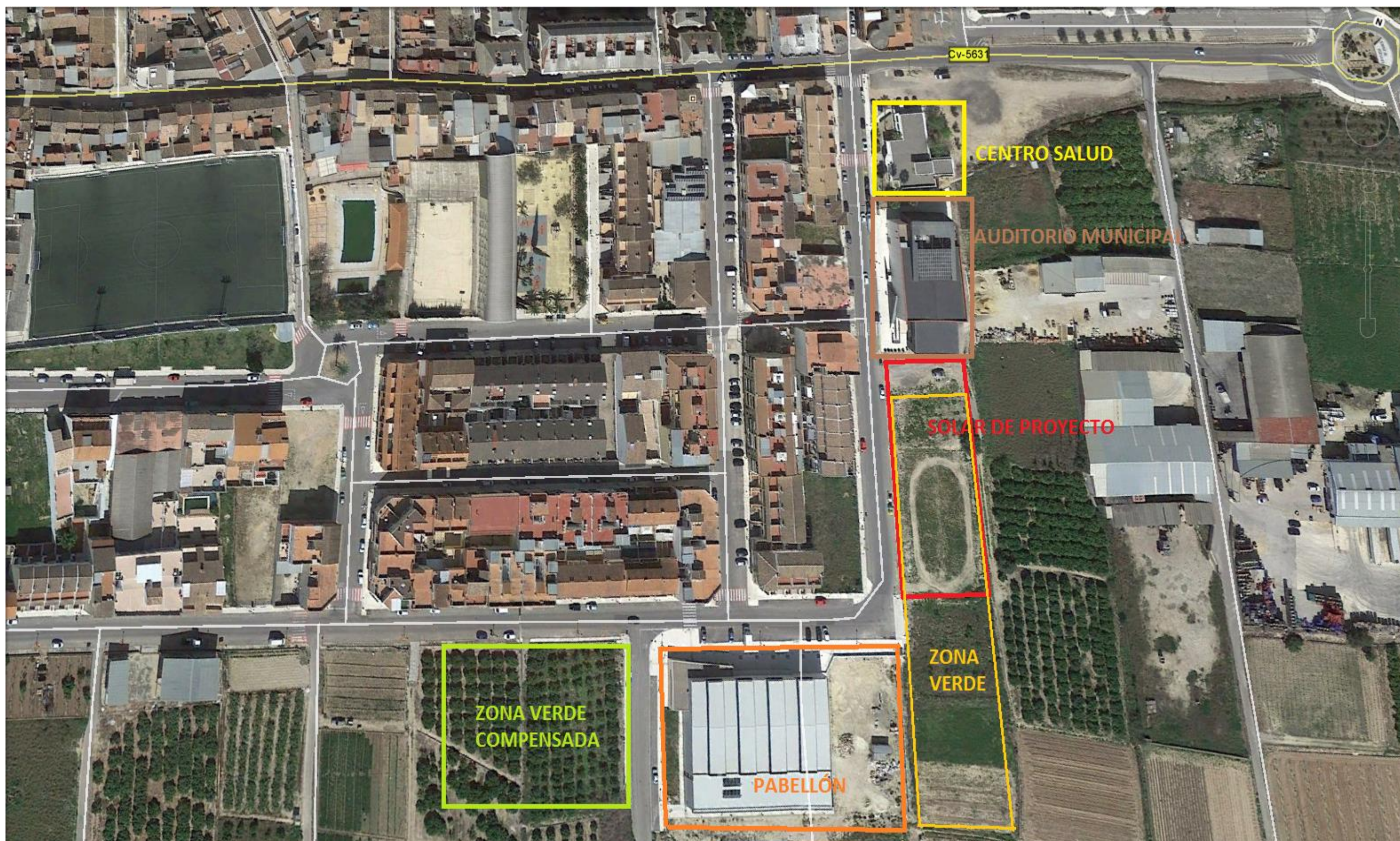
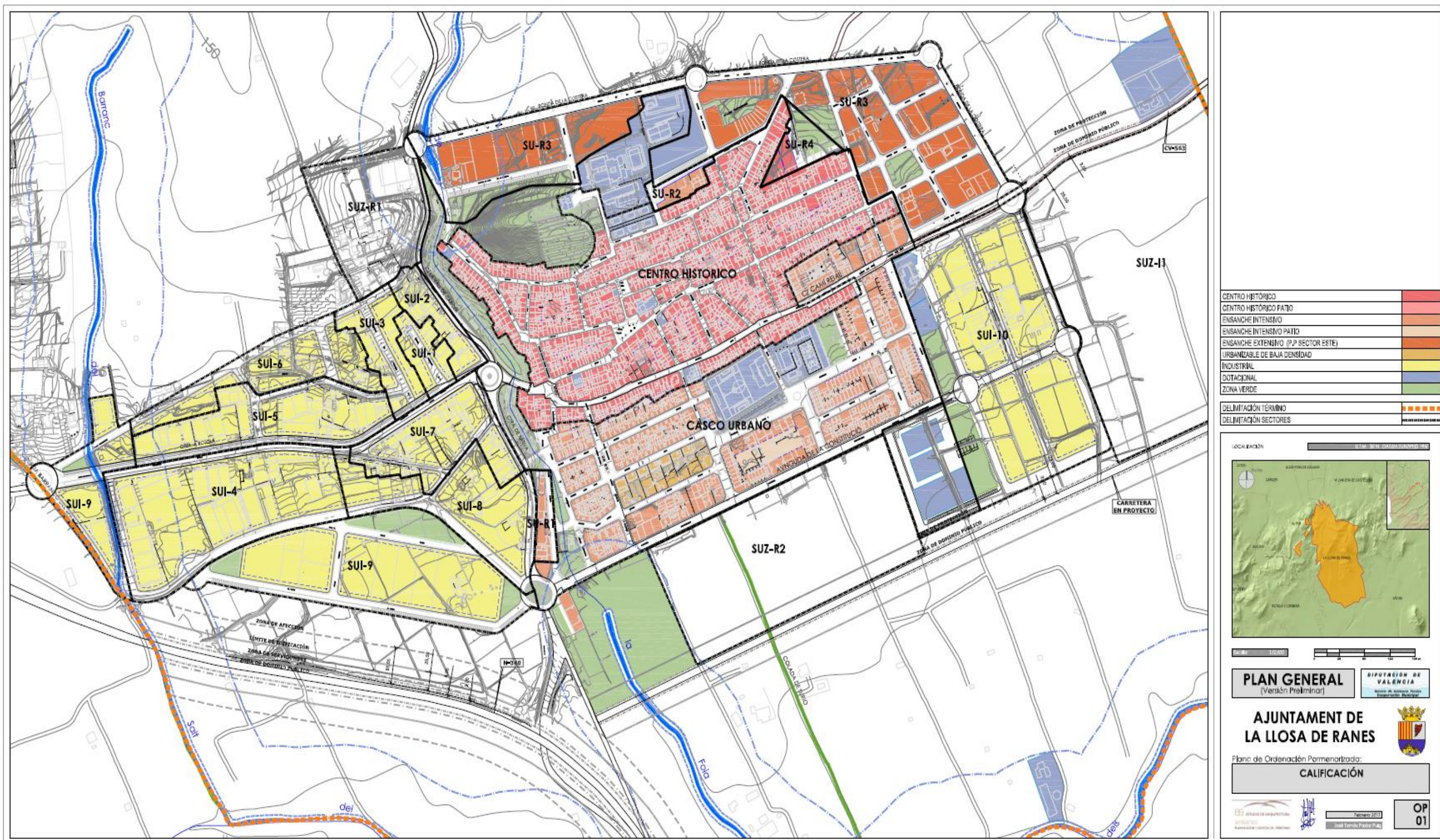


Ilustración 3: Fotografía aérea del emplazamiento del solar.









## Anejo N° 7: Estudio de necesidades.





Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Generadores de Demanda. ....3

2.1. Demanda y actividades. ....3

2.2. Demanda de plazas. ....5

## 1. Objeto del anejo.

Para el análisis de la demanda de nuestro proyecto se realizará un estudio aproximado según el uso del tipo de suelo. Para ello definiremos el área de influencia de nuestro aparcamiento. Donde para la mayor parte de usos es de 300 m de radio, que es la distancia que se estima que recorre una persona en 5 minutos. Para otros casos como viviendas, pubs discotecas, restaurantes y cafeterías se estima que el área debe ser de radio 150 m.

De esta forma pretendemos valorar que personas accederán a nuestro aparcamiento.

Por otro lado existe la necesidad de cubrir una zona verde proyectada en el Plan General de Ordenación Urbana de la población sobre las parcelas que conforman nuestro solar.

## 2. Generadores de Demanda.

El emplazamiento de nuestro proyecto se encuentra en el solar contiguo al auditorio municipal, el centro de salud y el nuevo pabellón polideportivo. Todos ellos generan una elevada demanda de estacionamiento dentro del área de influencia del aparcamiento.

Además se ha de tener en cuenta que, a menos de 250 m, se encuentra el campo de fútbol municipal y el “trinquet”, los cuales albergan partidas o entrenamientos todos los días de la semana. Este hecho provoca el colapso total de las calles, en las que se distribuyen aparcamiento en superficie que es utilizado principalmente por los residentes.

De esta forma podemos definir las dotaciones generadoras principales de demanda en la zona como:

- Centro de Salud.
- Auditorio municipal.
- “Trinquet” municipal.
- Campo de fútbol municipal.
- Pabellón polideportivo.

### 2.1. Demanda y actividades.

Para evaluar la capacidad que deberemos de cubrir para satisfacer las necesidades existentes de aparcamiento aplicaremos unos estándares para poder extraer la demanda bruta, suma de todas las plazas necesarias en caso de simultaneidad de uso de todas las dotaciones. Ésta no es la que realmente se proyectará para nuestro aparcamiento, es decir, no es la demanda real.

Se van a considerar los siguientes puntos:

- Para el Centro de Salud:
  - 1 plaza por directivo.
  - 1 plaza por doctor.
  - 1 plaza por cada 3 empleados.
  - 1 plaza por cada 3 no facultativos.
  - 1 plaza por cada 3 enfermos.
  - 1 plaza por cada sala de consulta.
  - 1 plaza por cada 2 urgencias.
  - 1 plaza por cada sala de urgencias.
- Auditorio municipal:
  - 1 plaza por directivo.
  - 1 plaza por cada 3 músicos o artistas.
  - 1 plaza por cada 3 empleados.
  - 1 plaza por cada 3 asistentes de público.
- “Trinquet” municipal.
  - 1 plaza por directivo.
  - 1 plaza por cada 3 empleados.
  - 1 plaza por cada 3 deportistas.
  - 1 plaza por cada 3 asistentes de público.
- Campo de fútbol municipal.
  - 1 plaza por directivo.
  - 1 plaza por cada 3 empleados.
  - 1 plaza por cada 3 deportistas.
  - 1 plaza por cada 3 asistentes de público.
- Pabellón municipal.
  - 1 plaza por directivo.
  - 1 plaza por cada 3 empleados.
  - 1 plaza por cada 3 deportistas.
  - 1 plaza por cada 3 asistentes de público.
- Cafeterías, bares, restaurantes y comercios.
  - 1 plaza por jefe.
  - 1 plaza por cada 3 empleados.
  - 1 plaza por cada 3 asientos.

De esta forma queda determinado cuantas plazas se deben asignar por cada tipo de dotación o negocio cuya área de influencia esté dentro del aparcamiento.





A continuación se procede a detallar específicamente las plazas a disponer según los criterios establecidos:

DOTACIÓN	CONCEPTO	UNIDAD	PLAZAS	PLAZAS NECESARIAS
CENTRO DE SALUD	DIRECTIVOS	1	1	41
	DOCTORES	6	6	
	EMPLEADOS	6	2	
	ENFERMOS	70	24	
	SALA CONSULTAS	5	5	
	SALA URGENCIAS	1	1	
	URGENCIA	4	2	
AUDITORIO MUNICIPAL	DIRECTIVOS	3	3	164
	EMPLEADOS	6	2	
	ARTISTAS	75	25	
	PÚBLICO	400	134	
PABELLÓN MUNICIPAL	DIRECTIVOS	6	6	132
	EMPLEADOS	4	2	
	DEPORTISTAS	25	9	
	SALAS	5	15	
	PÚBLICO	300	100	
VIVIENDAS SIN APARCAMIENTO	BLOQUE EDIFICIOS	66	22	47
	VIV. UNIFAMILIAR	25	25	
"TRINQUET" MUNICIPAL	DIRECTIVOS	4	4	75
	EMPLEADOS	4	2	
	DEPORTISTAS	6	2	
	PÚBLICO	200	67	
CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL	DIRECTIVOS	6	6	226
	EMPLEADOS	9	3	
	DEPORTISTAS	50	17	
	PÚBLICO	600	200	
TOTAL DE PLAZAS				685

Hay que tener en cuenta que estas dotaciones no tienen un uso simultáneo durante la semana, por lo que debemos realizar una serie de combinaciones que nos de unos valores más ajustados y

fiables sobre el uso de éstas. De esta forma nuestro proyecto se adaptará mejor a las necesidades reales que la zona nos ocasiona.

Para ello vamos a establecer una serie de combinaciones, en las que se diferencian los días laborables, los días no laborables, distinguiendo a su vez si el horario es de mañana, tarde o noche.

De este modo vamos a obtener seis combinaciones posibles, de las cuales vamos a observar que porcentaje de uso del aparcamiento se obtendría:

- Combinación 1 (C1): mañana de día laborable cualquiera.
- Combinación 2 (C2): tarde de día laborable cualquiera.
- Combinación 3 (C3): noche de día laborable cualquiera.
- Combinación 4 (C4): mañana de un fin de semana.
- Combinación 5 (C5): tarde de un fin de semana.
- Combinación 6 (C6): noche de un fin de semana.

TIPO	C1	C2	C3	C4	C5	C6
CENTRO SALUD	X					
AUDITORIO MUNICIPAL		X	X	X	X	
PABELLÓN MUNICIPAL	X	X		X	X	
VIVIENDAS	X	X	X	X	X	X
TRINQUET		X		X	X	
CAMPO FÚTBOL		X		X	X	

COMBINACIÓN	% PLAZAS NECESARIAS	PLAZAS NECESARIAS
Combinación 1	32 %	220
Combinación 2	94 %	645
Combinación 3	31 %	211
Combinación 4	94 %	645
Combinación 5	94 %	645
Combinación 6	7 %	47

Por lo tanto, nuestra demanda bruta es de 645 plazas, para un 94% de plazas necesarias, correspondiente a las combinaciones 2, 5 y 6. Como este aspecto es aproximado y ha sido mayorado, tomaremos para esta combinación más restrictiva con un 90 % de plazas necesarias como demanda bruta que correspondería a 617 plazas. Un valor estimativo más prudente y real al que se demanda.

Una vez obtenida la demanda bruta existente en el área de influencia de nuestro proyecto de aparcamiento, procedemos al análisis de la zona de aparcamiento destinado a uso residencial que nos ayudará a paliar nuestras necesidades y, como consecuencia, poder ajustar al máximo las plazas de nuestro proyecto.

Para ello vamos a disponer una tabla con las calles teniendo en cuenta las dimensiones, las restricciones por vados o salida de emergencia y así obtener el número de plazas de aparcamiento destinadas a uso residencial superficial y que nos ayudan a mitigar las necesidades. Por último, añadir que han de estar dentro del máximo radio que hemos permitido de 250 m sobre nuestra área de influencia.

CALLE	FORMA ESTACIONAR	PLAZAS	
CALLE JAUME PRIMER	BATERÍA	39	106
	EN LINÍA	64	
CALLE MESTRE SERRANO	EN BATERÍA	0	19
	EN LINIA	19	
CARRER CASTELLÓ	EN BATERÍA	0	18
	EN LINIA	18	
AV. CONSTITUCIÓ	EN BATERIA	30	147
	EN LINIA	117	
CARRER VALENCIA	EN BATERÍA	59	84
	EN LÍNIA	25	
CARRER ALACANT	EN BATERIA	0	72
	EN LINIA	72	
TOTAL PLAZAS APARCAMIENTO			446

Éstas son el número de plazas que hay destinadas por calle a aparcamiento de uso residencial, y que, como es observable, no satisfacen las necesidades.

## 2.2. Demanda de plazas.

Dados los datos anteriores se procede a obtener el déficit de plazas de aparcamiento en el área de influencia y que da sentido a nuestro proyecto:

**DEMANDA POTENCIAL** = (DEMANDA BRUTA DE DOTACIONES + DEMANDA BRUTA VIVIENDAS) – APARCAMIENTOS EN SUPERFICIE= 617 – 446= **171 plazas.**

Con este dato se puede proyectar el aparcamiento que cubra totalmente o casi por completo el déficit de plazas existente.





## Anejo N° 8: Estudio de alternativas.

## Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....	3
2. Estudios previos.....	3
2.1. Estudio del solar. ....	3
2.2. Estudio de contención de tierras.....	3
2.3. Estudio de movimiento de tierras previo.....	3
2.4. Estudio del sistema estructural. ....	3
2.4.1. Directrices básicas. ....	3
2.4.2. Distancia entre elementos estructurales. ....	4
3. Características y criterios de diseño interior.....	4
3.1. Número y dimensiones de las plazas de aparcamiento. ....	4
3.2. Ancho de pasillo. ....	4
3.3. Giros. ....	4
3.4. Altura libre.....	5
3.5. Rampas. ....	5
3.6. Accesos peatonales. ....	5
3.7. Entrada y salida. ....	5
4. Descripción de las alternativas.....	5
4.1. Criterios comunes de diseño. ....	6
4.2. Alternativa 1. ....	6
4.2.1. Descripción general. ....	6
4.2.2. Movimiento y contención de tierras. ....	6
4.2.3. Criterios de diseño interior.....	6
4.3. Alternativa 2. ....	7
4.3.1. Descripción general. ....	7
4.3.2. Movimiento y contención de tierras. ....	8
4.3.3. Criterios de diseño interior.....	8
4.4. Alternativa 3. ....	8
4.4.1. Descripción general. ....	8
4.4.2. Movimiento y contención de tierras. ....	9
4.4.3. Criterios de diseño interior.....	9
5. Estudio elección Alternativa óptima. ....	10

5.1. Estudio comparativo de alternativas propuestas. ....	10
5.1.1. Puntos comunes.....	10
5.1.2. Alternativa 1.....	10
5.1.3. Alternativa 2.....	10
5.1.4. Alternativa 3.....	11
5.2. Tabla comparativa de las alternativas propuestas. ....	11
5.3. Criterio económico.....	12
5.4. Criterio funcional. ....	12
5.5. Criterio de la demanda. ....	13
5.6. Elección alternativa óptima. ....	13
6. Esquemas gráficos alternativas.....	13
6.1. Esquemas gráficos Alternativa 1.....	13
6.2. Esquemas gráficos Alternativa 2.....	13
6.3. Esquemas gráficos Alternativa 3.....	14



1. Objeto del anejo.

El propósito del estudio es el análisis de las diferentes alternativas expuestas para la ejecución de un aparcamiento subterráneo en la calle Alicante de la localidad de La Llosa de Ranes (Valencia). Para ello se realizará una evaluación desde el punto de vista económico, estético y funcional, por el cuál se hará la elección de la alternativa óptima.

2. Estudios previos.

Una vez establecido el emplazamiento y obtenido el número de plazas para cubrir las necesidades de demanda de la zona, se va a proceder a establecer las pautas de diseño.

2.1. Estudio del solar.

En este apartado se pretende explicar los condicionantes que presenta el área del solar donde se pretende proyectar el aparcamiento subterráneo.

El solar donde se plantea nuestro proyecto, y sobre el cual realiza el estudio de las diferentes alternativas, está ubicado en la calle Alicante en la población de La Llosa de Ranes. Consta de cuatro parcelas situadas a distintos niveles, con unas pendientes muy suaves, todas por debajo del nivel de calle. Éstas quedan definidas de la siguiente forma:

PARCELA	COTAS PUNTO REPLANTEO		PENDIENTE	ÁREA
	PUNTO	COTA		
PARCELA 1	P1	92,35 m.	2,86 %	755,16 m²
	P2	92,35 m.		
	P3	91,55 m.		
	P4	91,55 m.		
PARCELA 2	P3'	90,05 m.	1,02 %	1491,25 m²
	P4'	90,05 m.		
	P5	89,50 m.		
	P7	89,50 m.		
PARCELA 3	P5'	87,15 m.	1,73 %	884,81 m²
	P6	87,15 m.		
	P8	86,62 m.		
	P9	86,62 m.		
PARCELA 4	P8'	86,07 m.	1,39 %	695,60 m²
	P9'	86,07 m.		
	P10	85,78 m.		
	P11	85,78 m.		

En el “Documento N°2: Planos” se adjuntan la disposición de los puntos y la geometría de las parcelas.

Cabe destacar que, en principio, estaba previsto utilizar las cuatro parcelas que conformaban el solar. Pero después del análisis del nuevo plan general de ordenación urbana, no aprobado pero que está a punto de entrar en vigor, se ha decidido ocupar sólo las dos primeras parcelas. Esta decisión ha sido tomada debido a que, en la versión preliminar del PGOU del 2011 que se ha tomado como referencia, existe el trazado de una nueva calle que cortará nuestro solar de proyecto en dos mitades. Consecuentemente nuestro proyecto ocupará solamente las parcelas 1 y 2.

2.2. Estudio de contención de tierras.

Para la contención de tierras podemos encontrar dos métodos: los muros de sótano y los muros pantalla. Los muros pantalla se suelen utilizar principalmente con la presencia de nivel freático o terrenos de muy mala calidad, así como con la existencia de edificaciones cercanas. Aunque estos tienen mayor seguridad, son más costosos.

Como existe suficiente espacio entre el vial y la zona donde se va a realizar el aparcamiento y el terreno es de buena calidad, se ha decidido proponer en todas las alternativas muros de sótano, los cuales son más económicos.

2.3. Estudio de movimiento de tierras previo.

Para el movimiento de tierras tomaremos como puto de acceso la cota más baja y de referencia P10. Tiene lugar por la parte sur de nuestro solar, donde existe un acceso llano que facilitaría el transporte y entrada de la maquinaria de excavación. De esta forma, se iría avanzando desde la zona sud a la norte con un tipo de excavación en talud, creando las rampas y alcanzando las cotas de cimentación de los distintos niveles de nuestra propuesta.

2.4. Estudio del sistema estructural.

En este apartado se va a tener en cuenta las luces existentes entre los distintitos elementos estructurales que conformarán las distintas propuestas de aparcamiento para, de este modo, encontrar el sistema estructural óptimo que mejor se adapte.

Los aspectos a tener en cuenta son: las rampas de salida y de entrada, las rampas interiores para ascender o descender, pasos peatonales, circulación interior, numero de pasillos, tamaño de las plazas, las escaleras, los ascensores, etc.

2.4.1. Directrices básicas.

Para el diseño del aparcamiento se hará seguimiento de unas directrices básicas:

- Se optará por la solución más económica con consideración de los parámetros preestablecidos.
- Se aprovechará el mayor espacio posible, siendo la comodidad y funcionalidad factores determinantes.
- Se dispondrán las plazas de minusválidos lo más próximas posibles al ascensor/es para una mayor comodidad del usuario con movilidad reducida.

También estableceremos unos requisitos mínimos básicos que se mantendrán para la definición de todas las alternativas, como:

- Buscar estructuras sencillas que permitan la reducción de plazos de ejecución lo máximo posible.
- Una rapidez de ejecución que eviten problemas de tráfico y molestias a los vecinos de la zona, o al menos que se reduzcan lo máximo posible.
- En el diseño interior, buscaremos la solución que nos facilite la circulación y con el menor número posible de pasillos.

#### 2.4.2. Distancia entre elementos estructurales.

Para la elaboración de estas Alternativas, se ha decidido establecer unos criterios de predimensionamiento de los elementos estructurales que conformarán esta propuesta de aparcamiento subterráneo.

De esta forma, para que el diseño quede lo más encajado dentro de las realidades y de la normativa aplicable para este tipo de proyecto, se ha decidido establecer estos parámetros:

- Un espesor de muro de sótano de 0,50m.
- Unas dimensiones de 0,50 x 0,50 m. en los pilares.
- Una separación entre pilares de 5,00-10,00 m.
- Un espesor de solera y de forjado de 0,15 m. y 0,40 m. respectivamente.
- La altura libre dispuesta entre forjados es de 2,40 metros.

### 3. Características y criterios de diseño interior.

Al tratarse de un aparcamiento de uso público, se debe mostrar especial interés en la circulación interior del tráfico sea lo más sencilla posible, con el menor número posible de pasillos y con una disposición de rampas y escaleras que permitan maximizar el número de plazas a disponer.

#### 3.1. Número y dimensiones de las plazas de aparcamiento.

En todas las alternativas se buscara la mayor aproximación a la demanda del proyecto. El criterio de diseño de las plazas de aparcamiento será según las directrices del P.G.O.U. del ayuntamiento de Valencia y la ordenanza reguladora de las condiciones funcionales de los aparcamientos de Valencia:

- **Plazas de aparcamiento:** las dimensiones de las plazas de aparcamiento para vehículos turismo cuyo eje longitudinal esté dispuesto perpendicularmente a la calle de circulación serán, como mínimo 2,20x4.50 m., pudiendo tener hasta un 20% de las plazas de los garajes dimensiones no inferiores a 2,20x4,00 m. En caso de que las plazas se dispongan longitudinalmente paralelas a la calle de circulación (plazas en cordón), las dimensiones mínimas de las plazas de aparcamiento serán de 5,50x2,40 m., pudiendo tener hasta un 20 por ciento de las plazas en cordón de los garajes dimensiones no inferiores a 5,25x2,30 m.
- **Plazas de aparcamiento para minusválidos:** El número de plazas reservadas será, al menos, de una por cada 40 o fracción en aparcamientos de hasta 280 vehículos, reservándose una nueva planta por cada 100 o fracción en que se rebase esta previsión. Las dimensiones de las plazas de aparcamiento para minusválidos serán, como mínimo, de 3,60 x 5,00 m., debiendo tener garantizada su accesibilidad.

#### 3.2. Ancho de pasillo.

En los aparcamientos para turismos, las calles de circulación interior estarán en función del ángulo "A" que forme el eje longitudinal de la plaza de aparcamiento con el eje de la calle. En el caso de que el ángulo esté comprendido entre dos de los valores que se indican, se aplicará la normativa del ángulo inmediatamente superior. Las calles de circulación interior serán, como mínimo, de las dimensiones que se indican en la siguiente tabla:

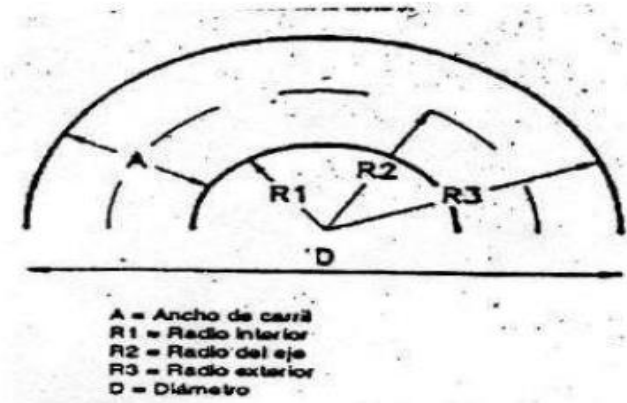
Ángulo A	Ancho mínimo calle sentido doble.	Ancho mínimo calle sentido único.
90º	5,00 m.	Estacionamientos: 5,00 m. Garajes: 4,50 m.
60º	5,00 m.	4,00 m.
45º	5,00 m.	3,50 m.
30º	5,00 m.	3,00 m.
0º	5,00 m.	3,00 m.

#### 3.3. Giros.

Cuando un vehículo deba circular en curva, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones: Los anchos mínimos de las calles, rampas y accesos serán los que resulten de la



tabla, en función del radio interior de giro “R1”, medido según se indica en la figura 7. Para valores intermedios del radio interior “R1” se interpolarán los correspondientes valores según la tabla:



R1	R2	R3	A	D
2,50 m. (mín.)	4,62 m.	6,75 m.	4,25 m.	13,50 m.
3,00 m.	4,95 m.	6,90 m.	3,90 m.	13,80 m.
4,00 m.	5,80 m.	7,60 m.	3,60 m.	15,20 m.
5,00 m.	6,67 m.	8,35 m.	3,35 m.	16,70 m.
6,00 m.	7,60 m.	9,29 m.	3,20 m.	18,40 m.
7,00 m.	8,55 m.	10,10 m.	3,10 m.	20,20 m.
≥8,00 m.	-	-	3,00 m.	-

### 3.4. Altura libre.

El criterio de diseño de las plazas de aparcamiento será según las directrices de la ordenanza reguladora de las condiciones funcionales de los aparcamientos del ayuntamiento de Valencia: para turismos el gálibo mínimo en todo punto será de 2,20 m. No obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, el gálibo podrá reducirse a 1,80 m. en los aparcamientos para turismos, en determinadas zonas de las plazas de aparcamiento, para permitir la colocación de instalaciones, siempre que se encuentren debidamente señalizadas y que, en los aparcamientos para turismos, no sea en zonas donde los peatones deban circular bajo las mismas. La zona de la plaza de aparcamiento con gálibo restringido tendrá una anchura menor de 0,50 m. medida desde el extremo opuesto al acceso a dicha plaza desde la calle de circulación. En todo caso, al menos el 15 por ciento de las plazas tendrán en toda su dimensión un gálibo de 2,20 m., en aparcamientos para turismos.



### 3.5. Rampas.

La pendiente en los accesos y rampas de comunicación entre plantas en los aparcamientos tendrá las siguientes limitaciones:

- Según la ordenanza del PGOU de Valencia, la pendiente en rampas de comunicación interior no debe ser superior al 16 %.
- Por otro lado, el CTE-DB-SUA exige para la circulación de vehículos en aparcamientos una pendiente máxima del 12%, esta podrá ser ampliada hasta un 16%. La pendiente transversal que pertenezca a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

### 3.6. Accesos peatonales.

Vamos a disponer diferentes alternativas de entradas por rampa, escaleras y acceso por ascensor, siguiendo las normativas de obligado cumplimiento de Protección contra Incendios CTE-DB-SI y la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación. Por otro lado el dimensionamiento de ascensores debe seguir la Norma NTE-ITA.

- Para plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente: la longitud de los recorridos hasta un vestíbulo de salida no debe ser superior a 50 metros, siendo ésta la distancia máxima de evacuación.
- Las rampas dispuestas para la accesibilidad de personas con movilidad reducida no deberán tener una pendiente superior del 8% con un ancho mínimo de 1,20 metros.

### 3.7. Entrada y salida.

Para la entrada y salida al aparcamiento se deberá tener en cuenta que ésta no genere conflicto con el tráfico viario existente, por lo que se buscará la forma que mejor facilite la entrada y salida y que interfiera lo menor posible con la circulación en superficie.

## 4. Descripción de las alternativas.

En este apartado se pretende exponer diferentes alternativas para el proyecto de aparcamiento subterráneo en busca de la solución óptima que permita satisfacer nuestras necesidades y que sea sostenible y económica en cuanto a plazo y coste.

Para la consecución de este objetivo se ha de tener especial cuidado en la normativa que lo regula y criterios fundamentales mencionados anteriormente y que son de obligado cumplimiento.

4.1. Criterios comunes de diseño.

En el siguiente apartado se explican aquellos criterios comunes a todas las propuestas de Alternativas de nuestro aparcamiento subterráneo.

Los aspectos comunes desarrollados en las propuestas de alternativas:

- Se han ampliado las aceras exteriores para crear un espacio de zona verde, implantando césped y árboles que ayuden a crear un menor impacto visual.
- Para la contención de los taludes y a su vez como cerramiento interior del aparcamiento se utilizará la metodología estructural de muros de sótano.
- Los anchos dispuestos en el aparcamiento tendrán un mínimo de 5,00 metros en las calles de un único sentido de circulación posicionado a 90º respecto el lugar de estacionamiento, así como un mínimo de 3,00 metros en aquéllas con un ángulo de 0º respecto el lugar de estacionamiento. Para las calles de doble sentido de circulación se ha dispuesto de un ancho mínimo de 6,00 metros.
- Se han diseñado en todas las propuestas aseos públicos que cumplirán con la normativa correspondiente de accesibilidad y disposición de los usuarios. Estos tendrán unas dimensiones de 5,00 x 2,40 m. y 5,00 x 2,30 m.

4.2. Alternativa 1.

4.2.1. Descripción general.

En la Alternativa 1, se propone un aparcamiento subterráneo que constará de cuatro niveles: planta superficie, sótano 1, sótano 2 y sótano 3. Esta propuesta se ha intentado adaptar a los desniveles que nos ofrece el solar. Para ello se ha dispuesto una geometría rectangular que nos ofrece una mayor facilidad constructiva y se adapta a las dimensiones de las parcelas del solar ocupadas. Ocupará en superficie un área de 2.433,34 m2.

En planta superficie se ha incorporado una pequeña zona de aparcamiento, en la zona colindante al auditorio, que complementa las plazas de aparcamiento en los sótanos. De esta forma, puede ser utilizada por el personal de mantenimiento tanto de auditorio o del propio aparcamiento, sin necesidad de recurrir a los niveles inferiores. Esta zona coincide justo con una pequeña zona de suelo dotacional que no ha sido ocupado por el auditorio, y por tanto, dentro del uso permitido por el PGOU.

El acceso de vehículos desde el exterior al aparcamiento subterráneo tendrá lugar por la zona intermedia de éste y dará acceso directamente a la planta sótano 1. Por otro lado, interiormente se han comunicado los tres sótanos existentes mediante dos rampas de sentido único por cada uno de ellos, una en sentido ascendente y la otra en sentido descendente.

Para el acceso de los peatones desde el exterior al interior de la zona verde situada en superficie se proponen escaleras y una rampa para las personas con movilidad reducida. Para la

interacción peatonal interior entre los distintos niveles se emplean vías de comunicación que constarán de vestíbulos independientes con escaleras y ascensor.

Analizando las distintas plantas, quedan determinadas de la siguiente forma:

- **Planta Superficie:** tendrá una superficie de 2.433,34 m² construida. Se ha previsto un breve espacio que será ocupado por 6 plazas de aparcamiento, 2 de ellas para personas con movilidad reducida. El resto de la superficie será destinado a la zona verde demandada.
- **Planta Sótano 1:** ocupará una superficie construida de 2.433,34 m². El uso será el completamente destinado a aparcamiento. La planta estará dotada de 74 plazas, destinando 4 de ellas a personas con movilidad reducida.
- **Planta Sótano 2:** el área construida para uso de aparcamiento es de 2.433,34 m². En esta se han instalado 71 plazas de aparcamiento, siendo 4 de ellas para personas con movilidad reducida.
- **Planta Sótano 3:** se ha utilizado un área construida de 1.532,52 m². Con una capacidad de 41 plazas de aparcamiento.

En resumen, esta propuesta de Alternativa 1, tendrá una superficie construida de 8.832,54 m², ofreciendo una dotación de 192 plazas de aparcamiento, 10 de ellas para personas con movilidad reducida.

Planta.	Superficie construida.	Plazas aparcamiento.	Plazas aparcamiento para personas con movilidad reducida.
Superficie.	2.433,34 m²	6	2
Sótano 1.	2.433,34 m²	74	4
Sótano 2.	2.433,34 m²	71	4
Sótano 3.	1.532,52 m²	41	0
TOTAL.	8.832,54 m²	192	10

4.2.2. Movimiento y contención de tierras.

Las cotas de cimentación alcanzadas correspondientes a la propuesta de Alternativa 1 son: para planta sótano 1 será 89,95 m.; en planta sótano 2 será 86.15 m.; y por último, en sótano 3 será 83.25 m. Por lo que el movimiento de tierra total creado sería de 13.631,95 m³.

4.2.3. Criterios de diseño interior.

4.2.3.1. Accesos peatonales.

En este apartado distinguiremos entre dos tipos de accesos peatonales: los accesos interiores del aparcamiento y los accesos desde el exterior del aparcamiento.



- **Comunicación interior del aparcamiento:** se han dispuesto de 2 accesos que comunicarán los diferentes niveles que conforman nuestro aparcamiento. Cada uno constará de una escalera y un ascensor, con compartimentos individuales para cada uno de ellos, de manera que los usuarios puedan acceder a ellos sin dificultades. Los anchos destinados para los descansillos y pasillos respetarán las condiciones de accesibilidad con un mínimo de 1,20 m y en caso del compartimiento del ascensor se ha respetado el diámetro de 1,50 metros establecidos por las condiciones de accesibilidad.
- **Accesos al aparcamiento desde el exterior:** en este caso constará de un solo acceso directo a la zona verde que tiene lugar en la zona más próxima al auditorio municipal. Constará de una escalera y una rampa de 10 metros de longitud.

#### 4.2.3.2. Zonas de instalaciones, locales de control y servicios.

En la zona verde, en planta superficie, se ha dispuesto de dos cuartos de instalaciones. Estos serán utilizados para la colocación de cuadros generales, elementos de control, instalaciones, almacenaje, etc.

En la misma planta se han instalado los servicios públicos que cumplirán con la normativa de las condiciones de accesibilidad.

#### 4.2.3.3. Entrada y salida de vehículos. Rampas.

Como se ha hecho anteriormente, en este apartado también distinguiremos entre dos tipos de acceso: los accesos interiores y los accesos desde el exterior del aparcamiento.

- **Accesos interiores:** las rampas que se proyectan en esta alternativa y que comunican interiormente el sótano 1, 2 Y 3 del aparcamiento, son de un único sentido de circulación de una longitud de 17,50 m., un ancho de 3,50 m. y con una pendiente del 16%. En su acceso tendrá una meseta de 3,50 x 5,60 m. y con un desnivel del 2% con el fin de poder acomodar la maniobra al carril de circulación.
- **Accesos exteriores:** se han dispuesto dos rampas de hormigón armado que comunican el aparcamiento interior con la circulación del tráfico exterior. La primera está situada en la zona norte y dará acceso a la pequeña zona habilitada para aparcamiento en planta superficie. Ésta tendrá unas dimensiones de 8,00 x 3,50 metros, de doble sentido de circulación y con una pendiente del 15,50 %. La segunda estará ubicada en la zona sur más próxima al pabellón, tendrá unas dimensiones de 7,00 x 4,50 metros, de doble sentido de circulación con una pendiente del 8,88%, y dará acceso desde el exterior al aparcamiento situado en el sótano 1.

### 4.3. Alternativa 2.

#### 4.3.1. Descripción general.

E la Alternativa 2 se ha proyectado un aparcamiento completamente enterrado y adaptado al desnivel de la calle. De esta forma ofrece un menor impacto visual y una mayor integración de la construcción con la zona verde que se prevé en Plan General de Ordenación Urbana.

Para ello se desarrollará un aparcamiento subterráneo con cuatro niveles: planta superficie, sótano 1, sótano 2 y sótano 3. Como en la propuesta anterior, se dispone una sección geométrica rectangular, adaptándose así de la mejor forma posible a las dimensiones de las parcelas de proyecto y ofreciendo la mayor facilidad constructiva posible. Ocupará en planta una superficie de 2.433,33 m<sup>2</sup>. Cabe destacar que en esta propuesta se ha buscado crear una estructura más sencilla a la anterior con una única cota de cimentación.

En planta superficie se ha dispuesto un acceso a la zona verde desde el exterior del aparcamiento que constará de una escalera y una rampa para personas con movilidad reducida.

Por otro lado, en planta sótano 1 (semisótano), se ha querido diferenciar dos zonas, en primer lugar la zona verde que dará en planta superficie, ajustándonos a los desniveles del terreno y que da continuidad a las directrices del P.G.O.U., y por otro lado, se encuentra en la parte enterrada una zona de aparcamiento. En esta última zona se ubican las rampas de acceso, tanto desde el exterior del edificio, como las rampas individuales que comunicarán el tráfico interiormente. Así mismo, esta zona de aparcamiento completa las plazas necesarias para cubrir la dotación requerida.

En sótano 2 y 3, su uso ha sido exclusivamente el destinado a cubrir las necesidades de aparcamiento de la zona.

Analizando las plantas de nivel dotacional, quedan determinadas de la siguiente forma:

- **Planta Superficie:** tendrá una superficie construida de 1.278,11 m<sup>2</sup>. El uso será el completamente destinado a la creación de una zona verde.
- **Planta Sótano 1:** ocupará un área de 2.433,33 m<sup>2</sup> construidos. De los cuales, se ha dotado de 28 plazas de aparcamiento, 2 de ellas para personas con movilidad reducida. El resto de superficie se ha destinado a completar la creación de la zona verde demandada por el PGOU.
- **Planta Sótano 2:** tendrá una superficie construida de 2.433,33 m<sup>2</sup>. Todos ellos destinados a aparcamiento, dotando así de 72 plazas de aparcamiento, de las cuales 3 son para personas con movilidad reducida.
- **Planta Sótano 3:** el área construida para el uso de aparcamiento es de 2.433,33 m<sup>2</sup>. En esta se han instalado 78 plazas de aparcamiento, destinando 3 de ellas a personas con movilidad reducida.

Resumiendo, en esta Alternativa 2 se propone un aparcamiento subterráneo con una superficie total construida de 8.578,10 m<sup>2</sup>, ofreciendo una dotación de 178 plazas de aparcamiento, 8 de ellas para personas con movilidad reducida.

Planta.	Superficie construida.	Plazas aparcamiento.	Plazas aparcamiento para personas con movilidad reducida.
Superficie.	1.278,11 m <sup>2</sup>	0	0
Sótano 1.	2.433,33 m <sup>2</sup>	28	2
Sótano 2.	2.433,33 m <sup>2</sup>	72	3
Sótano 3.	2.433,33 m <sup>2</sup>	78	3
TOTAL.	8.578,10 m <sup>2</sup>	178	8

#### 4.3.2. Movimiento y contención de tierras.

La cota de cimentación alcanzada en esta propuesta de Alternativa 2 es de 83,85 metros. Por lo que se ha creado un movimiento de tierras total de 14.654,86 m<sup>3</sup>.

#### 4.3.3. Criterios de diseño interior.

##### 4.3.3.1. Accesos peatonales.

En este apartado distinguiremos entre dos tipos de accesos peatonales: los accesos interiores del aparcamiento y los accesos desde el exterior del aparcamiento.

- **Comunicación interior del aparcamiento:** para esta propuesta se han dispuesto dos accesos interiores que comunicarán los distintos niveles que conforman la Alternativa 2.
- **Acceso al aparcamiento desde el exterior:** para este caso tendremos dos lugares desde donde acceder. El primero comunicará con la planta superficie, constará de una escalera de 5,00 m. de ancho y una rampa adaptada según la normativa de accesibilidad con una pendiente del 8% y una longitud de 14 m. El segundo da lugar a un acceso llano a planta sótano 1 que tendrá un ancho de 5,00 metros.

##### 4.3.3.2. Zonas de instalaciones, locales de control y servicios.

En planta superficie, se ha dispuesto de dos cuartos destinados a instalaciones. En ellos se ubicaran los cuadros generales, elementos de control, instalaciones y almacenaje correspondiente, etc.

En esta misma planta se han ubicado los servicios públicos que cumplirán con la normativa de accesibilidad.

##### 4.3.3.3. Entrada y salida de vehículos. Rampas.

Como se ha hecho anteriormente, en este apartado también distinguiremos entre dos tipos de acceso: los accesos interiores y los accesos desde el exterior del aparcamiento.

- **Accesos interiores:** las rampas proyectadas en esta alternativa comunicarán interiormente los sótanos 2 y 3 del aparcamiento. Son de un único sentido de circulación de una longitud de 17,50 m. y un ancho de 3,50 m., con una pendiente del 16%. En su acceso conservará una meseta de 3,50 x 7,20 metros y con un desnivel del 2% que facilitara la maniobra de entrada y salida al carril de circulación de este elemento.
- **Accesos exteriores:** se ha dispuesto de una única rampa de hormigón armado y que comunicará el aparcamiento interior con la circulación del tráfico exterior. Esta dará acceso a planta sótano 1 y tendrá unas dimensiones de 7,20 x 4,50 metros, de doble sentido de circulación y con una pendiente del 13,80%.

#### 4.4. Alternativa 3.

##### 4.4.1. Descripción general.

En la Alternativa 3, se proyecta un aparcamiento subterráneo que constará de tres niveles: planta superficie, sótano 1 y sótano 2. En esta propuesta se intenta ofrecer la mejor funcionalidad posible en función del uso del aparcamiento. Como en las anteriores propuestas, se dispondrá una sección en planta prácticamente rectangular. Ocupará una superficie en planta de 2.448,96 m<sup>2</sup>.

Para el acceso de los peatones desde el exterior al interior del edificio se propone una rampa, para personas con movilidad reducida, y una escalera. Estos elementos darán acceso a planta superficie en la zona colindante con el auditorio. A sótano 1, se accederá por la zona situada entre los accesos para vehículos a los sótanos respectivos, mediante escalera y rampa. Para la interacción peatonal interior entre los distintos niveles se emplean vías de comunicación que constarán de vestíbulos independientes con escalera y ascensor.

Con lo que respecta a los accesos para vehículos, al igual que en la alternativa 1, en planta superficie se ha incorporado una pequeña zona de aparcamiento, situada en el lado colindante al auditorio, para que puede ser utilizada por el personal de mantenimiento, tanto del auditorio como del aparcamiento, sin necesidad de recurrir a los sótanos. Esta zona coincide justo con una pequeña zona de suelo dotacional que no ha sido ocupado por el auditorio, y por tanto, dentro del uso permitido por el PGOU.



En planta sótano 1, se ha dispuesto una rampa de doble sentido de circulación, situado en la zona intermedia del lado longitudinal, que dará acceso al aparcamiento desde el exterior directamente a este nivel. Este sótano será independiente, por lo que sólo se puede acceder mediante la rampa mencionada.

En planta sótano 2, al igual que en la planta superior, se ha dispuesto una rampa de doble sentido de circulación que dará acceso desde el exterior del aparcamiento, por lo que se convierte en otra planta independiente.

La finalidad de esta distribución es crear niveles independientes. De esta forma, se ahorra en superficie destinada para rampas de acceso. Se produciría un mejor control en caso de incendio, por lo que repercutiría en un mayor control de la evacuación de los usuarios. No se mezclarían distintos usos en una misma planta, etc.

Con esta propuesta, además de a nivel constructivo y de distribución una solución óptima, se persigue un rendimiento de uso óptimo. Que pueda suponer un ahorro en cuanto a mantenimiento, explotación, etc. Esto se consigue, creando sectores según los destinatarios, como reserva de plazas para el personal médico y funcionarios del centro de salud, los encargados de mantenimiento del auditorio y pabellón polideportivo en sótano 1. Y por otra parte, en sótano 2, se alquilarían plazas de aparcamiento para los residentes de la zona que quieran hacer uso. El resto de plazas se irían ocupando en función de la demanda generada por los usuarios de las dotaciones existentes en la zona que estén en funcionamiento.

Analizando las plantas de nivel dotacional de plazas de aparcamiento, quedan determinadas de la siguiente forma:

- **Planta Superficie:** tendrá una superficie de 2.448,96 m<sup>2</sup> construida. En los cuales, se han destinado un breve espacio a ofrecer 8 plazas de aparcamiento, 3 de ellas para personas con movilidad reducida, y el resto a cubrir por el espacio de zona verde demandado.
- **Planta sótano 1:** ocupará una superficie construida de 2.216,43 m<sup>2</sup>. El uso será el completamente destinado a aparcamiento. Con una capacidad de 86 plazas, 1 de ellas para personas con movilidad reducida.
- **Planta sótano 2:** el área construida será de 2.448,96 m<sup>2</sup>. En esta se han instalado 81 plazas de aparcamiento, 1 de ellas para personas con movilidad reducida.

En resumen, para esta propuesta de Alternativa 3, será necesaria una superficie construida de 7.346,88 m<sup>2</sup>, ofreciendo una dotación de 175 plazas de aparcamiento, 7 de ellas para personas con movilidad reducida.

Planta.	Superficie construida.	Plazas aparcamiento.	Plazas aparcamiento para personas con movilidad reducida.
Superficie.	2.448,96 m <sup>2</sup>	8	3
Sótano 1.	2.216,43 m <sup>2</sup>	86	1
Sótano 2.	2.448,96 m <sup>2</sup>	81	1
TOTAL.	7.114,35 m <sup>2</sup>	175	5

4.4.2. Movimiento y contención de tierras.

La cota de cimentación alcanzada en esta propuesta de Alternativa 3 es de 85,80 metros. Por lo que se ha creado un movimiento de tierras total de 9.822,93 m<sup>3</sup>.

4.4.3. Criterios de diseño interior.

4.4.3.1. Accesos peatonales.

En este apartado distinguiremos entre dos tipos de accesos peatonales: los accesos interiores del aparcamiento y los accesos desde el exterior del aparcamiento.

- **Comunicación interior del aparcamiento:** se han dispuesto dos accesos que constarán de dos compartimentos diferenciados donde se ubicarán en uno las escaleras y en el otro el ascensor. Estos comunicarán interiormente los distintos niveles que conforman esta propuesta de aparcamiento. En cumplimiento con la normativa de accesibilidad, estos tendrán unos anchos destinados a los descansillos y pasillos que respetarán el mínimo de 1,20 metros, y en el caso del compartimento para el ascensor se ha respetado el diámetro mínimo de 1,50 metros establecidos por normativa. Tienen que cumplir evacuación incendio
- **Accesos al aparcamiento desde el exterior:** para esta propuesta se han dispuesto dos accesos. El primero está situado en zona más próxima al pabellón y constará de una escalera de 5,00 m. de ancho, más una rampa de 2,50 metros de longitud y una pendiente del 8%, que dará acceso a planta superficie. El segundo está ubicado entre las rampas de acceso de vehículos, y constará de una escalera de 2 metros de ancho, además de una rampa de 5 metros de longitud y una pendiente del 8%.

#### 4.4.3.2. Zona de instalaciones, locales de control y servicios.

En planta superficie, se ha dispuesto de dos cuartos destinados a instalaciones. En ellos se ubicaran los cuadros generales, elementos de control, instalaciones y almacenaje correspondiente, etc.

En esta misma planta se han ubicado los servicios públicos que cumplirán con la normativa de accesibilidad.

#### 4.4.3.3. Entrada y salida de vehículos. Rampas.

En esta propuesta se ha tratado de dar solución directa a los accesos a sótano 1 y 2, creando rampas individuales y directas a cada una de las plantas mencionadas. De este modo se consigue optimizar el uso de la superficie disponible. Las rampas quedan definidas de la siguiente forma:

- **Rampa 1:** es la situada en la zona intermedia. Se trata de una losa de hormigón armado que dará acceso directo desde el tráfico exterior al aparcamiento en sótano 1. Es de doble sentido de circulación, con unas dimensiones de 4,50 x 7,20 metros y con una pendiente del 15,56 %.
- **Rampa 2:** esta la situada más próxima al pabellón polideportivo. Como la anterior, se trata de una losa de hormigón armado que dará acceso directo desde el tráfico exterior al aparcamiento en sótano 2. Es de doble sentido de circulación. Con unas dimensiones de 8,00 x 17,50 metros y una pendiente del 16 %.
- **Rampa 3:** es la más próxima al auditorio. Está formada por una losa maciza de hormigón armado que apoya sobre el terreno. Tiene unas dimensiones de 5,00 x 2,50 metros y con una pendiente del 16%. Esta dará acceso a la pequeña zona de aparcamiento destinada en planta superficie.

### 5. Estudio elección Alternativa óptima.

En este apartado se van a desarrollar una serie de criterios que nos van a permitir evaluar las distintas propuestas de nuestro aparcamiento subterráneo tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.

#### 5.1. Estudio comparativo de alternativas propuestas.

A continuación, se procederá a explicar las ventajas y desventajas que nos ofrecen las alternativas expuestas y que nos facilitará una posible elección desde un punto de vista cualitativo.

##### 5.1.1. Puntos comunes.

- En todas las propuestas se han ensanchado las aceras y se ha creado una pequeña zona verde exterior que ayuda a generar un mejor impacto visual de la obra.

- Se han ubicado tres plazas de aparcamiento para autobuses en el exterior del aparcamiento.

#### 5.1.2. Alternativa 1.

##### 5.1.2.1. Resumen.

En la Alternativa 1, se propone un aparcamiento subterráneo que constará de cuatro niveles: planta superficie, sótano 1, sótano 2 y sótano 3. Tendrá una superficie construida de 8.667,57 m<sup>2</sup>, ofreciendo una dotación de 192 plazas de aparcamiento, 10 de ellas para personas con movilidad reducida.

##### 5.1.2.2. Ventajas.

- Se ha habilitado una pequeña zona de aparcamiento al lado del auditorio. Esta coincide con la pequeña porción de suelo dotacional que queda libre después de la construcción del auditorio.
- Es la que mayor número de plazas de aparcamiento totales nos ofrece. Así como, también lo hace de forma individual con el número de plazas de aparcamiento para personas con movilidad reducida.
- Es la solución que más se adapta a los desniveles propios del solar. Es decir, se recurre a distintas cotas de cimentación en busca de un ahorro de material de excavación.
- La zona verde instalada se ubica toda en planta superficie por lo que creará una mayor comodidad a los usuarios de esta.

##### 5.1.2.3. Inconvenientes.

- Se han dispuesto rampas interiores que ocasionan una pérdida elevada de plazas de aparcamiento.
- Como consecuencia de lo expuesto en el anterior punto, es necesario construir más plantas de sótano para satisfacer la demanda. Generando así un mayor coste en ejecución de la obra.
- Dispone de solo una entrada y salida de doble sentido de circulación para el acceso de vehículos desde el exterior e interior. Lo que provoca que se concentre una elevada interacción de tráfico de vehículos en este punto.

#### 5.1.3. Alternativa 2

##### 5.1.3.1. Resumen.

Para la Alternativa 2, se propone un aparcamiento con cuatro niveles: planta superficie, sótano 1, sótano 2 y sótano 3. Con una superficie construida de 8.578,10 m<sup>2</sup>, dando lugar a una



capacidad de 178 plazas de aparcamiento, destinando 8 de ellas a personas con movilidad reducida.

#### 5.1.3.2. *Ventajas.*

- En planta superficie se ha instalado la zona verde a la cual se accede prácticamente en llano en los dos niveles que lo conforman. Además, existe una comunicación interior mediante escaleras que facilitan la interacción entre las dos partes que conforman esta. Esto también ofrece una mayor comodidad para los usuarios.
- Con esta propuesta se ha buscado que no se genere un gran impacto visual. Al estar todos los niveles que conforman el aparcamiento enterrados o semienterrados.
- Se ha creado una interacción en el mismo nivel entre aparcamiento en semisótano y la zona verde que se encuentra más al sud de nuestro aparcamiento. De forma que se puede acceder entre las dos partes con una gran facilidad.

#### 5.1.3.3. *Inconvenientes.*

- Al abarcar las plantas en sótano las dos parcelas de cuatro del solar al completo. Propicia a que esta propuesta sea la que mayor volumen de excavación ocasiona.
- A pesar de intentar reducir la superficie construida en planta superficie, esta propuesta tiene un valor prácticamente igual a la Alternativa 1 en este aspecto.
- Como en la anterior propuesta, se han dispuesto de rampas interiores de acceso para vehículos y que comunican interiormente los distintos niveles del aparcamiento en sentido longitudinal. Por lo que esto provoca un gran número de pérdidas de plazas de aparcamiento.
- Solo dispone de un acceso de doble sentido de circulación para la interacción del tráfico interior y exterior del aparcamiento. Esto provoca una concentración de vehículos en este punto.
- Es la propuesta que mayor volumen de excavación ocasiona. Además, pese haber querido disminuir la superficie construida haciendo un semisótano, tiene un valor semejante a la propuesta de alternativa 1.

#### 5.1.4. *Alternativa 3.*

##### 5.1.4.1. *Resumen.*

En la Alternativa 3, se proyecta un aparcamiento subterráneo que constará de tres niveles: planta superficie, sótano 1 y sótano 2. Será necesaria una superficie construida de 7.346,88 m<sup>2</sup>, ofreciendo una dotación de 175 plazas de aparcamiento, 7 de ellas para personas con movilidad reducida.

#### 5.1.4.2. *Ventajas.*

- Como en la Alternativa 1, Se ha habilitado una pequeña zona de aparcamiento al lado del auditorio. Esta coincide con la pequeña porción de suelo dotacional que queda libre después de la construcción del auditorio.
- En planta superficie se encuentra la zona verde establecida por el PGOU. Creando una zona verde unificada. Es decir toda está ubicada en un mismo nivel. Por lo que a los usuarios les ofrece mayor comodidad. Para su acceso directo se ha ubicado una rampa y unas escaleras.
- Como en el anterior punto, se dispone de escalera y rampa de acceso directo a sótano 1 y por tanto al aparcamiento desde el exterior.
- Se ha instalado dos rampas de acceso desde el exterior para los vehículos, independientes y de doble sentido. Estas conducen a cada uno de los sótanos que conforman el aparcamiento, por lo que supone una optimización a la hora de disponer el máximo de plazas posibles. Es decir, no hay rampas interiores que nos quiten espacio de aparcamiento. Además, ofrecen una mayor rapidez de estacionamiento.
- Es la que menos niveles proyecta. Por lo tanto menor volumen de excavación y construcción.
- Mayor funcionalidad, al crear plantas independientes. Por lo que el usuario podrá acceder al nivel que desea más rápidamente y en función del uso de la dotación, es decir, si quiere acceder a la zona verde o a zona aparcamiento sótano 1 o 2.

#### 5.1.4.3. *Inconvenientes.*

- Puede haber una menor interacción entre plantas al no haber rampas interiores que faciliten este tipo de comunicación del tráfico interior del aparcamiento.

### 5.2. *Tabla comparativa de las alternativas propuestas.*

Las propuestas descritas anteriormente se podrían resumir mediante la siguiente tabla comparativa:

CONCEPTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Numero de sótanos	3	3	2
Plazas superficie.	6	0	8
Plazas sótano 1.	74	28	86
Plazas sótano 2.	71	72	81
Plazas sótano 3.	41	78	0
Plazas totales.	192	178	175
Accesos peatonales.	1	2	2
Superficie construida (m <sup>2</sup> ).	8.832,54	8.578,10	7.114,35

<b>Volumen de excavación (m³)</b>	<b>13.631,95</b>	<b>14.654,86</b>	<b>9.822,93</b>
-----------------------------------	------------------	------------------	-----------------

### 5.3. Criterio económico.

En este apartado se tratará de evaluar las propuestas descritas con anterioridad desde el punto de vista económico. Como el coste principal del proyecto tiene lugar en la ejecución estructural, se realizará la evaluación a partir de dos criterios fundamentales entre los que se tendrá en cuenta la relación entre el volumen de movimiento de tierras a ejecutar y la superficie construida respecto al número de plazas ofertado en cada propuesta. Con estas relaciones se pretenderá establecer cuál es la alternativa óptima.

Análisis entre la superficie construida y el número de plazas dispuestas:

ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
<b>Superficie construida.</b>	<b>8.832,54 m²</b>	<b>8.578,10 m²</b>	<b>7.114,35 m²</b>
<b>Nº de plazas</b>	<b>192</b>	<b>178</b>	<b>175</b>
<b>Superficie por plaza (m²/plaza)</b>	<b>46,01</b>	<b>48,19</b>	<b>40,65</b>

Análisis entre el volumen de excavación ejecutado y el número de plazas dispuestas:

ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
<b>Volumen de excavación.</b>	<b>13.631,95 m³</b>	<b>14.654,86 m³</b>	<b>9.822,93 m³</b>
<b>Nº de plazas</b>	<b>192</b>	<b>178</b>	<b>175</b>
<b>Volumen por plaza (m³/plaza)</b>	<b>71,00</b>	<b>82,33</b>	<b>56,13</b>

Interpretando con detenimiento los resultados obtenidos, observamos que todas las alternativas tienen un índice de superficie construida por plaza muy semejante, siendo la alternativa 2 la que peores condiciones nos ofrece y la alternativa 1 la mejor. No obstante, como podemos observar no podemos descartar en este caso ninguna de las tres propuestas con estos valores.

Por otro lado, adentrándonos en el índice de volumen de excavación por plaza sí que existe una diferencia más destacada entre las distintas propuestas. Volviendo a ser la Alternativa 2 la que peores condiciones ofrece, y la propuesta 3 la que mejor índice ofrece.

Por lo tanto, se puede afirmar que la propuesta 2 queda descartada desde un punto de vista económico, estando la alternativa 3 la que mejor condiciones presenta en los dos índices obtenidos con anterioridad.

ALTERNATIVA.	PUNTACIÓN ECONÓMICA.
<b>1</b>	<b>8,50</b>
<b>2</b>	<b>7,75</b>
<b>3</b>	<b>10</b>

### 5.4. Criterio funcional.

Este apartado es de difícil interpretación, ya que debería de hacerse una encuesta desde el punto de vista de los usuarios después de hacer uso del aparcamiento. Se realizará desde un punto de vista aproximado, teniendo en cuenta los siguientes factores de evaluación:

- **Accesibilidad de peatones:** medida desde la proximidad de la salida de los peatones desde cualquier punto.
- **Facilidad de maniobra:** medida desde el número de giros en sentido anti horario que permite el aparcamiento.
- **Rapidez de estacionamiento:** medido a partir del recorrido máximo que el usuario tendría que hacer desde la plaza más lejana a la entrada al aparcamiento.

Como las distintas propuestas sólo disponen de una única vía de comunicación con el tráfico exterior, no se ha tenido en cuenta su influencia dentro de esta valoración.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los factores indicados anteriormente, se va a proceder a la evaluación de las diferentes propuestas desde el punto de vista funcional:

ALTERNATIVA	RAPIDEZ ESTACIONAMIENTO	FACILIDAD DE MANIOBRA	ACCESIBILIDAD PEATONES	MEDIA
<b>1</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8,67</b>
<b>2</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8,67</b>
<b>3</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9,33</b>



### 5.5. Criterio de la demanda.

Después de realizas el análisis de la demanda y detectar una necesidad de 174 plazas de aparcamiento. En la siguiente tabla se va a proceder a la evaluación desde este punto de vista:

ALTERNATIVA	PLAZAS	DIFERENCIA CON LA DEMANDA	VALORACIÓN
1	192	+14	8,91
2	178	+7	9,61
3	175	+4	9,77

### 5.6. Elección alternativa óptima.

En este apartado se va a proceder a la elección de la alternativa óptima según los criterios de evaluación desarrollados en los apartados anteriores y en función del porcentaje asignado a cada punto:

- **Aspecto económico:** 50%.
- **Aspecto funcional:** 35 %.
- **Comparativa con la demanda:** 15 %.

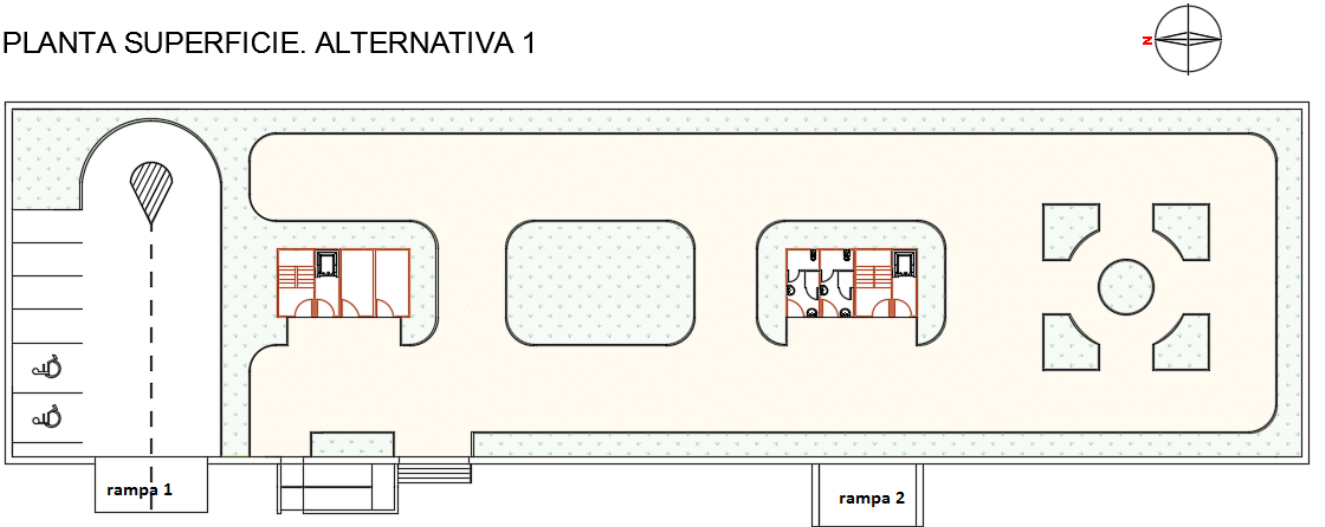
ALTERNATIVA	ECONÓMICO	FUNCIONAL	DEMANDA	MEDIA
1	8,50	8,67	8,91	8,62
2	7,75	8,67	9,61	8,35
3	10	9,33	9,77	9,73

Por lo tanto, después de realizar la comparación entre las distintas alternativas, podemos concluir que la **ALTERNATIVA 3** es la solución óptima que mejor se adapta a nuestras necesidades.

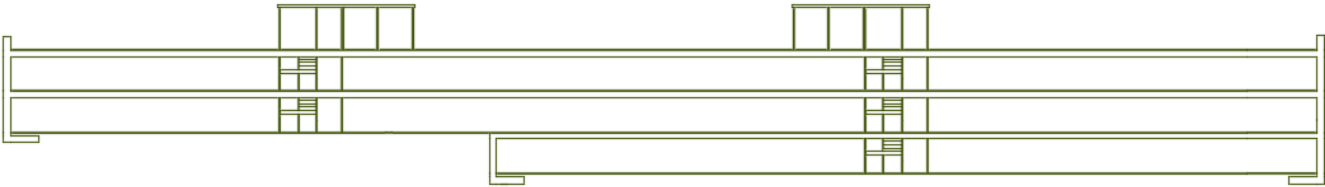
### 6. Esquemas gráficos alternativas.

#### 6.1. Esquemas gráficos Alternativa 1.

PLANTA SUPERFICIE. ALTERNATIVA 1

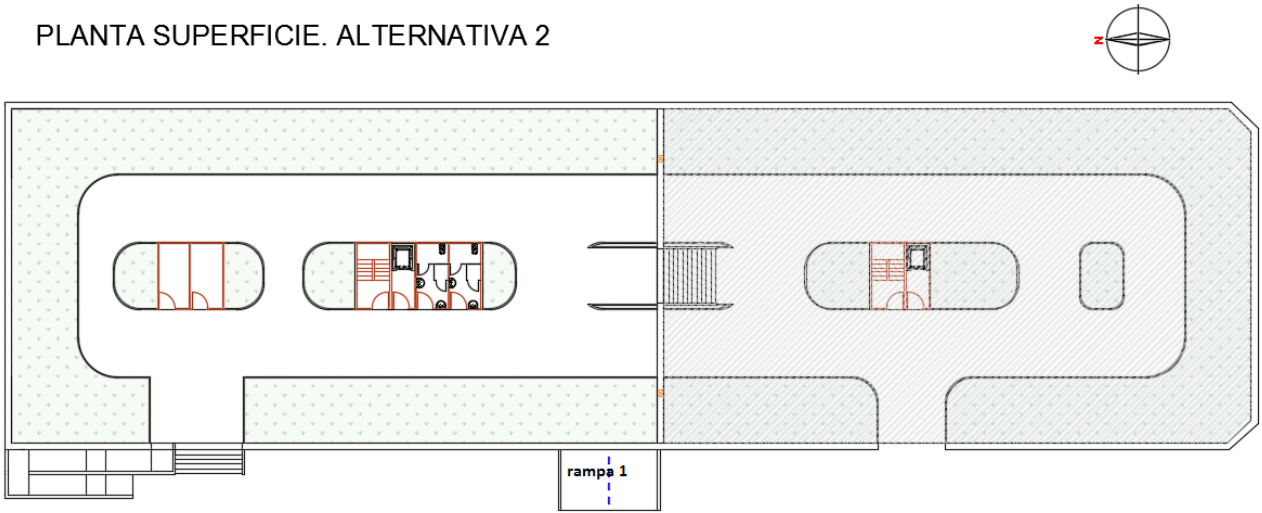


PERFIL LONGITUDINAL. SECCIÓN A-A'

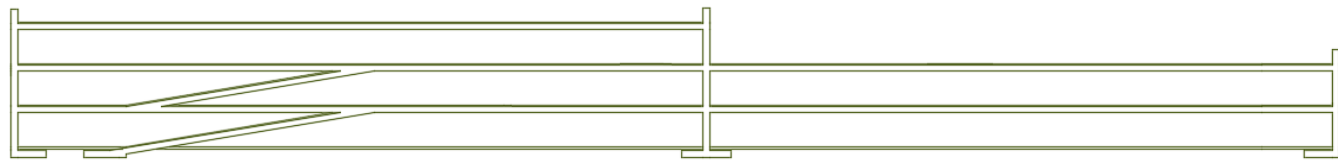


#### 6.2. Esquemas gráficos Alternativa 2.

PLANTA SUPERFICIE. ALTERNATIVA 2

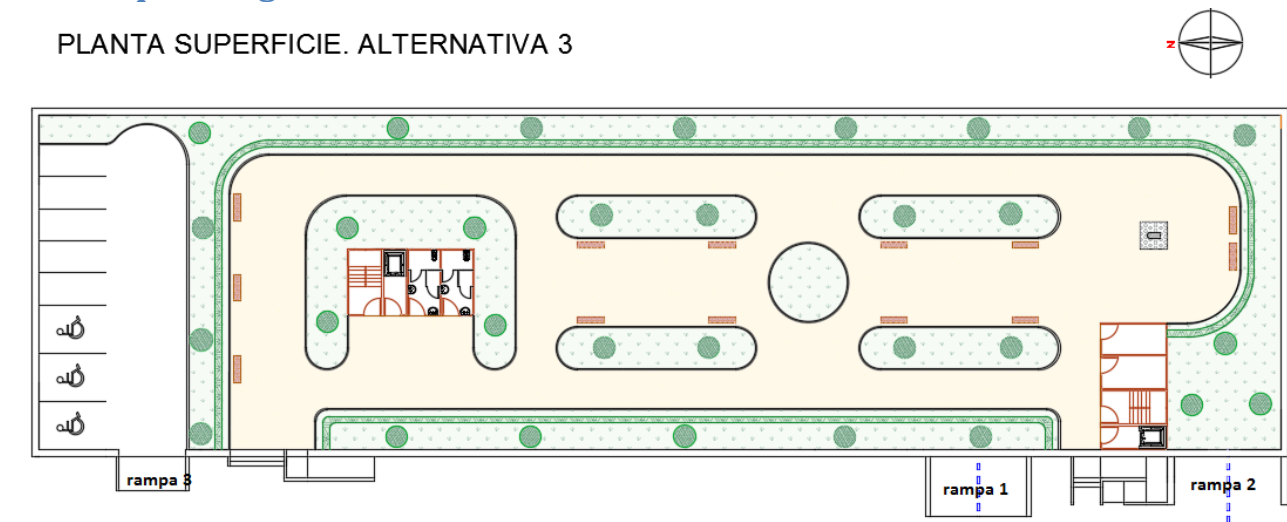


PERFIL LONGITUDINAL. SECCIÓN A-A'



6.3. Esquemas gráficos Alternativa 3.

PLANTA SUPERFICIE. ALTERNATIVA 3



PERFIL LONGITUDINAL. SECCIÓN A-A'







## Anejo N° 9: Descripción solución adoptada.

## Tabla de contenido

1.	Objeto del anejo.....	3
2.	Normativa de aplicación.....	3
3.	Descripción de la solución adoptada.....	3
4.	Diseño, características y definición geométrica de los elementos interiores del aparcamiento subterráneo.....	4
4.1.	Dimensionamiento de las calles de circulación.....	4
4.2.	Dimensiones plazas aparcamiento.....	4
4.3.	Altura libre dispuesta.....	4
4.4.	Rampas y accesos.....	5
4.5.	Circulación en curva.....	5
4.6.	Pendientes en rampas y niveles de aparcamiento.....	6
5.	Actuación en superficie.....	6
5.1.	Soluciones adoptadas en superficie.....	6
5.2.	Pavimentos en planta superficie.....	6
5.2.1.	Preparación de la cubierta.....	6
5.2.2.	Zona de tránsito peatonal en superficie.....	6
5.2.3.	Zona ajardinada.....	6
5.2.4.	Zona de aparcamiento en superficie.....	7
5.2.5.	Otras actuaciones en superficie.....	7
6.	Elementos de partición.....	7
6.1.	Solera de hormigón.....	7
6.2.	Techos.....	8
6.3.	Pavimentos.....	8
6.4.	Tabiques interiores.....	8
6.5.	Carpintería.....	8
6.5.1.	Puertas.....	8
6.5.2.	Barandillas.....	8
7.	Alumbrado público.....	9
8.	Instalación de drenaje de la urbanización.....	9
8.1.	Red de drenaje en superficie.....	9
8.2.	Cálculo de la red.....	9
9.	Señalización.....	9

9.1.	Normativa.....	9
9.2.	Marcas viales.....	10
9.3.	Inscripciones.....	10
9.4.	Señalización y descripción de la circulación interior.....	10
9.5.	Señalización y descripción de la circulación exterior.....	10
10.	Funcionamiento del aparcamiento.....	10
10.1.	Usuarios del aparcamiento subterráneo.....	10
10.2.	Sistemas de control de accesos.....	10
10.3.	Sistema guiado de plazas libres.....	10
10.3.1.	Sensores de detección del vehículo por ultrasonidos.....	11
10.3.2.	Indicadores luminosos bicolores.....	11
10.3.3.	Detección de vehículos en circulación.....	11
10.3.4.	Sistema de información de guiado.....	11
10.3.5.	Funcionamiento e instalación del sistema.....	11
10.4.	Sistema de reconocimiento de matrículas.....	11
10.5.	Equipos de control.....	12
10.6.	Paneles exteriores informativos.....	12

## 1. Objeto del anejo.

El objeto de este anejo es la descripción, análisis y justificación de la solución elegida como óptima para la ejecución de nuestro proyecto de aparcamiento subterráneo en la calle Alicante en la población de La Llosa de Ranes (Valencia).

## 2. Normativa de aplicación.

Para este diseño se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Código Técnico de la Edificación, especialmente en su Documento básico de Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Instrucción de Hormigón estructural EHE-08.
- Plan general de ordenación municipal de La Llosa de Ranes de 2011. Este P.G.O.U., es el nuevo plan general no está aprobado aún.
- Ordenanza Reguladora de las Condiciones Funcionales de Aparcamientos, por lo que en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 49 y 70.2 de la ley 7/85. Y en cumplimiento de lo dispuesto en el capítulo V, sección 3.<sup>a</sup>, de las Normas Urbanísticas del vigente Plan General de Ordenación Urbana de Valencia(P.G.O.U.), se establecen las condiciones funcionales que deben cumplir los locales destinados a aparcamiento de vehículos.
- Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación.
- Orden de 9 de junio de 2004, de la Conserjería de Territorio y Vivienda, por la que se desarrolla el decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano.
- Normativa Estatal: Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

## 3. Descripción de la solución adoptada.

Como ya se ha mencionado en anejos anteriores, la necesidad de proyectar un aparcamiento subterráneo surge de la demanda generada por las dotaciones existentes en la zona, principalmente el auditorio, centro de salud y el pabellón polideportivo. Además de estos existen en un radio inferior de 250m dos grandes generadores de necesidad de plazas de aparcamiento como son el “Trinquet municipal” y el campo de fútbol.

Después el análisis de la demanda y de las posibles propuestas que den solución a esta necesidad de aparcamiento, se llega a la conclusión que la Alternativa 3 es la que mayores condiciones ofrece.

El principal problema encontrado en la resolución de las posibles propuestas ha sido el no tener un PGOU vigente de aplicación. Por eso, se consultó al Ayuntamiento de La Llosa de Ranes y se nos proporcionó el PGOU del 2011, versión preliminar, y que el consistorio está utilizando y aplicando para el desarrollo de la población.

De este párrafo anterior surge el primer problema. Ya que en un principio estaba previsto la ocupación de las cuatro parcelas que conforman nuestro solar, y que debido a que en el PGOU se prevé el paso de una calle que dividirá estas parcelas, nos hemos tenido que adaptar y acogernos a dos de las cuatro disponibles.

El segundo problema encontrado, es la exigencia por parte del plan general de que el solar está catalogado como zona verde, pero no existe normativa que nos indique que se puede hacer en el subsuelo. Por eso después de consultar con fuentes del ayuntamiento, y bajo la carencia de normativa se decide establecer el criterio de seguir las directrices de un PGOU como el de Valencia. En este, y coincidiendo con los técnicos del ayuntamiento de La Llosa de Ranes, se puede proyectar un aparcamiento subterráneo en el subsuelo siempre y cuando se respete las condiciones del PGOU en planta superficie. Por lo que en nuestro proyecto, se implantará en planta superficie, una zona verde o jardín.

Una vez planteadas las soluciones para cumplir con el PGOU, se procede a analizar la distribución en planta de nuestro proyecto. Se decide que esta tenga una sección rectangular, ya que es la que mejor se adapta a las parcelas del solar y la que mayores facilidades constructivas nos ofrece.

Para la distribución tanto interior como exterior de la solución óptima, se ha buscado extraer las mejores ideas que nos aportan las propuestas 1 y 2. La Alternativa 3, constará de tres niveles: planta superficie, sótano 1 y 2.

En planta superficie, se ha ubicado la zona verde además de una pequeña zona de aparcamiento que completará las plazas necesarias de aparcamiento para nuestro proyecto. Esta última zona, se encuentra ubicada en la porción de suelo dotacional no utilizada por el auditorio y por tanto cumpliendo así con las directrices del plan general.

En sótano 1 y 2, el uso será sólo el de cubrir la necesidades de la zona mediante plazas de aparcamiento.

Este aparcamiento se ha diseñado con el fin de crear niveles independientes y que sean accesibles a cada uno de ellos según el uso que se quiera hacer. Por tanto, se han creado rampas de acceso para vehículos que dan acceso directamente desde el exterior a la planta que deseamos. Es decir, para las plazas destinadas en planta superficie se accederá por la rampa 3 situada en la zona



más próxima al auditorio, para el sótano 1 mediante la rampa 1 situada en la zona intermedia del aparcamiento, y a sótano 2, mediante la rampa 2 situada en la zona más próxima al pabellón.

Lo explicado en el párrafo anterior provoca que no haya rampas interiores que comuniquen entre si los distintos niveles, pero en cambio da lugar a conseguir un mayor número de plazas en una menor superficie construida. Lo que desencadena a su vez un menor número de volumen de excavación y por tanto, un ahorro económico importante.

Para el uso de los peatones, se han creado dos accesos desde el exterior que estarán formados por unas escaleras y unas rampas, destinadas para aquellas personas con movilidad reducida. Estas darán paso a la planta superficie en la zona norte del aparcamiento, y a sótano 1, por la zona más intermedia. El acceso al sótano 2 se realizará mediante los dos núcleos de escaleras y ascensor que comunicarán interiormente los distintos niveles que conforman el aparcamiento.

Exteriormente al aparcamiento, se ha instalado una pequeña zona verde que ayude a crear un mejor impacto visual respecto a las partes de los muros de sótano vistos.

Por último, se adjunta un pequeño cuadro donde se resume parte del proyecto.

Planta.	Superficie construida.	Plazas aparcamiento.	Plazas aparcamiento para personas con movilidad reducida.
Superficie.	2.448,96 m <sup>2</sup>	8	3
Sótano 1.	2.448,96 m <sup>2</sup>	86	1
Sótano 2.	2.448,96 m <sup>2</sup>	81	1
TOTAL.	7.346,88 m <sup>2</sup>	175	5

En resumen, para esta propuesta de Alternativa 3, será necesaria una superficie construida de 7.346,88 m<sup>2</sup> y un volumen de excavación de 9.822,93 m<sup>3</sup>. Ofreciendo una dotación de 175 plazas de aparcamiento, 7 de ellas para personas con movilidad reducida.

4. Diseño, características y definición geométrica de los elementos interiores del aparcamiento subterráneo.

4.1. Dimensionamiento de las calles de circulación.

El sentido de circulación establecido en este aparcamiento sería en contra de las agujas del reloj.

Según la Ordenanza Reguladora en la calles de circulación interior en el aparcamiento estarán en función del ángulo “A” que forme el eje longitudinal de la plaza de aparcamiento con el eje de la calle. En el caso de que el ángulo esté comprendido entre dos de los valores que se indican, se

aplicará la normativa del ángulo inmediatamente superior. Las calles de circulación interior serán, como mínimo, de las dimensiones que se indican en la siguiente tabla:

Ángulo A	Ancho mínimo calle sentido doble	Ancho mínimo calle sentido único
90°	5,00 m.	Estacionamientos: 5,00 m. Garajes: 4,50 m.
60°	5,00 m.	4,00 m.
45°	5,00 m.	3,50 m.
30°	5,00 m.	3,00 m.
0°	5,00 m.	3,00 m.

En nuestro caso se han dispuesto tres calles que forman un ángulo de 90º respecto el eje longitudinal de las plazas de aparcamiento con un ancho de 5,00 metros. Y tres calles con unos anchos de 5,00 m. siguiendo el orden desde el auditorio hasta el pabellón.

4.2. Dimensiones plazas aparcamiento.

Siguiendo las directrices de la Ordenanza Reguladora de las Condiciones Funcionales de Aparcamientos, en su artículo 4º, las dimensiones de las plazas de aparcamiento para vehículos turismo cuyo eje longitudinal esté dispuesto perpendicularmente a la calle de circulación serán, como mínimo 2,20x4.50 m., pudiendo tener hasta un 20% de las plazas de los garajes dimensiones no inferiores a 2,20x 4,00 m. Las dimensiones de las plazas de aparcamiento para minusválidos serán, como mínimo, de 3,60 x 5,00 m.

Para nuestro aparcamiento se proyectan un total de 170 plazas de 2,40 x 5,00 m. para vehículos turismo, y 5 plazas de dimensiones 3,60 x 5,00 m. para personas con movilidad reducida. Distribuidas de la siguiente forma:

Nivel.	Plazas para personas con movilidad reducida. (3,60x5,00 m.)	Plazas para turismos. (2,40 x 5,00 m.)
Planta superficie.	3	5
Sótano -1.	1	84
Sótano -2.	1	79
TOTAL	5	175

4.3. Altura libre dispuesta.

Según la Ordenanza Reguladora en su artículo 3º, los aparcamientos para turismos el gálibo mínimo en todo punto será de 2,20 m.

En nuestro proyecto se han planteado las siguientes alturas que cumplirán con este mínimo y dejando así un margen para la colocación de los distintos elementos de instalaciones que se puedan dar.

Nivel.	Altura libre
<b>Sótano -1.</b>	2,40 metros.
<b>Sótano -2.</b>	2,30 metros.

#### 4.4. Rampas y accesos.

Siguiendo las directrices de la Ordenanza Reguladora de las Condiciones Funcionales de Aparcamientos, en su artículo 5º, la presente ordenanza se entiende como acceso el lugar de entrada y/o salida de vehículos a los locales de aparcamiento, y como dispositivo de control todo aquello que controle la entrada y/o salida a los locales de aparcamiento. Los aparcamientos para turismos dispondrán en todos sus accesos al exterior de una meseta horizontal o de pendiente máxima del 2 por ciento, cuyas anchuras mínimas serán las indicadas en la siguiente tabla.

ACCESO	ANCHO MESETA	
	CALLE < 12 m.	CALLE > 12 m.
Sentido único, ancho mín. 3 m.	4,00 m.	3,00 m.
Sentido doble, ancho mín. 3 m.	4,00 m.	3,00 m.
Sentido doble, ancho mín. 6 m.	6,00 m.	6,00 m.

En nuestro aparcamiento se ha establecido una profundidad media en las mesetas de 5,50 metros, así como en los lugares de acceso desde el exterior al interior del aparcamiento.

El ancho de circulación por la calle interior de las rampas será:

- **Rampa 1:** es la situada en la zona intermedia. Se trata de una losa de hormigón armado que dará acceso directo desde el tráfico exterior al aparcamiento en sótano 1. Es de doble sentido de circulación, con unas dimensiones de 7,20 x 4,50 metros y con una pendiente del 15,56 %.
- **Rampa 2:** esta la situada más próxima al pabellón polideportivo. Como la anterior, se trata de una losa de hormigón armado que dará acceso directo desde el tráfico exterior al aparcamiento en sótano 2. Es de doble sentido de circulación. Con unas dimensiones de 8,00 x 17,50 metros y una pendiente del 16 %.
- **Rampa 3:** es la más próxima al auditorio. Está formada por una losa maciza de hormigón armado que apoya sobre el terreno. Tiene unas dimensiones de 6,00 x 2,50 metros y con una pendiente del 16%. Esta dará acceso a la pequeña zona de aparcamiento destinada en planta superficie.

#### 4.5. Circulación en curva.

Para la circulación en curva y siguiendo las directrices de la Ordenanza Reguladora en su artículo 9º, cuando un vehículo deba circular en curva, Los anchos mínimos de las calles, rampas y accesos para vehículos turismo serán los que resulten de la tabla, en función del radio interior de giro “R1”, medido según se indica en la figura 7. Para valores intermedios del radio interior “R1” se interpolarán los correspondientes valores según la mencionada tabla 5.

R1	R2	R3	A	D
2,50 m. (mín.)	4,62 m.	6,75 m.	4,25 m.	13,50 m.
3,00 m.	4,95 m.	6,90 m.	3,90 m.	13,80 m.
4,00 m.	5,80 m.	7,60 m.	3,60 m.	15,20 m.
5,00 m.	6,67 m.	8,35 m.	3,35 m.	16,70 m.
6,00 m.	7,60 m.	9,29 m.	3,20 m.	18,40 m.
7,00 m.	8,55 m.	10,10 m.	3,10 m.	20,20 m.
≥8,00 m.	-	-	3,00 m.	-

Tabla 5: Orden reguladora condiciones funcionales aparcamientos de Valencia.

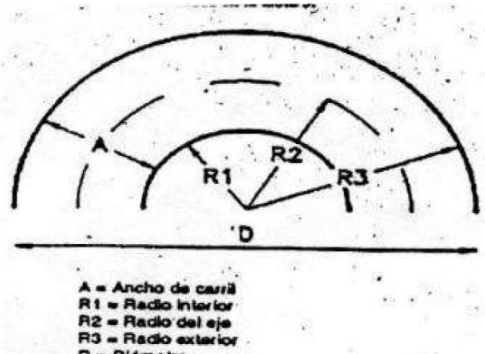


Figura 7: Orden reguladora condiciones funcionales aparcamientos de Valencia.

Para nuestro caso se han querido marcar los parámetros mínimos exigidos por la tabla 5, de la siguiente forma:

Para el tramo comprendido entre la rampa de acceso al aparcamiento en sótano -2 a los carriles interiores de circulación de esta planta, se han considerado los valores de radio de giro marcados dentro de la franja roja.

Para el resto de tramos en curva se han establecido los criterios de la tabla 5, con los valores de radio de giro mínimos marcados dentro de la franja verde.

#### 4.6. Pendientes en rampas y niveles de aparcamiento.

Según la Ordenanza Reguladora en su artículo 10º, La pendiente en los accesos y rampas de comunicación entre plantas en los aparcamientos para turismos, tendrá las siguientes limitaciones: Será, como máximo, del 16 por ciento para rampas rectas y del 12 por ciento para rampas curvas, medida por la línea media, con su correspondiente meseta junto al exterior. Como se demuestra en el apartado anterior nuestro aparcamiento cumple con los requisitos establecidos.

- **Rampa 1:** tiene una pendiente del 15,56 %.
- **Rampa 2:** tiene una pendiente del 16,00 %.
- **Rampa 3:** tiene una pendiente del 16,00 %.

Siguiendo las directrices de la Ordenanza Reguladora de las Condiciones Funcionales de Aparcamientos, en su artículo 11º, la pendiente en las calles de circulación y zonas de aparcamiento estará comprendida entre el 1 por ciento y el 2 por ciento. En nuestro caso se considerara una pendiente del 2%.

### 5. Actuación en superficie.

En el presente apartado se pretende explicar las soluciones adoptadas en planta superficie. Tanto desde pavimentos, zona ajardinada, y demás elementos instalados.

#### 5.1. Soluciones adoptadas en superficie.

En planta superficie debido a las condiciones presentadas por el Plan General de Ordenación Urbana de la localidad de la Llosa de Ranes, se ha instalado una zona verde acorde con las imposiciones de éste. Además, como se ha explicado con anterioridad, se ha habilitado una pequeña zona para el aparcamiento de vehículos que completa las necesidades demandadas en la zona, aprovechando que quedaba una zona dentro del suelo urbanizable.

En la zona perimetral exterior, se ha instalado una pequeña zona verde que ayude a generar un mejor impacto visual sobre los muros de sótano vistos. También se ha procedido a realizar unas aceras más anchas y acordes al tránsito peatonal que puede generar esta infraestructura. Se incluirá la reposición de las farolas, además de añadir algunas más para aumentar la iluminación pública y que sea acorde a las circunstancias.

En la parte interior del aparcamiento y situándonos sobre la pequeña zona reservada para el aparcamiento, se ha instalado una pavimentación en superficie mediante una capa de rodadura bituminosa. En la zona ajardinada han mantenido el mismo tipo de iluminación, de forma que quede el proyecto más integrado con el entorno. Se colocarán los sumideros necesarios para que no se produzcan problemas con la recogida de las aguas pluviales, tanto en las rampas como en dicha planta superficie. Para poder canalizar estas aguas pluviales se ha instalado una capa de pavimento con las pendientes necesarias que sigan el drenaje hasta la red de evacuación y trasladarla a la red de servicio.

También se han instalado las luminarias necesarias para que se den unas buenas condiciones de uso. Añadir la instalación de los servicios públicos, bancos y papeleras y demás elementos de urbanización.

#### 5.2. Pavimentos en planta superficie.

##### 5.2.1. Preparación de la cubierta.

Para la protección interior del aparcamiento se deben realizar una serie de actuaciones previas de impermeabilización y terminación de la cubierta para poder proceder a su urbanización.

Esta impermeabilización se realizará mediante una lámina asfáltica, complementada con un geotextil, que actuará como filtro. En concreto, la lámina impermeabilizante está constituida por: una lámina asfáltica de oxiasfalto de superficie no protegida, acabada con film de polietileno por ambas caras, con armadura de fibra de vidrio adherida al soporte previa imprimación con emulsión asfáltica; y lamina asfáltica de betún modificado con elastómeros SBS, totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas.

##### 5.2.2. Zona de tránsito peatonal en superficie.

Para los recorridos interiores peatonales se proyecta sobre la capa de formación de pendientes HM-20, un relleno de zahorra de unos 15 cm de espesor y sobre la que descansa una capa de gravilla compactada de unos 5 cm de espesor que actuará como pavimento.

En las aceras exteriores se ejecutarán y repondrá el pavimento de baldosas hidráulicas de 30 x 30 cm y 4 cm de espesor, recibidas con mortero de cemento de 4 cm de espesor sobre base de hormigón en masa (HM-20) y relleno de arena. Los límites con el viario colindante se resuelven con bordillos de hormigón prefabricados.

Para facilitar el cruce de peatones y el paso de minusválidos en las zonas en las que sea posible el cruce, se realiza un rebaje de la acera con el mismo ancho del paso de peatones.

En la acera de baldosa hidráulica se ejecuta un rebaje con pendiente menor del 8%, y resalte máximo de bordillo de 2 cm.

En total se construyen 1111.22 m2 para tránsito peatonal.

##### 5.2.3. Zona ajardinada.

Se proyectará una cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada intensiva, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, capa drenante y filtrante: lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad y capa de tierra vegetal para plantación de 25 cm de espesor.



En total se construyen 769,55 m<sup>2</sup> de cubierta ajardinada.

#### 5.2.4. Zona de aparcamiento en superficie.

En la zona del aparcamiento sobre la capa de formación de pendientes, con una pendiente de 1%, se dispone una capa de rodadura de pavimento bituminoso de 4 cm de espesor AC Surf 16 D.

En total se construyen 274,92 m<sup>2</sup>.

#### 5.2.5. Otras actuaciones en superficie.

Además de los aspectos mencionados con anterioridad, en esta planta superficie se realizarán los siguientes trabajos:

- Reposición y nueva implantación de 478,07 m<sup>2</sup> de aceras.
- Colocación de 173,8 ml de arbustos.
- Implantación 31 árboles con sus macetones de hormigón de fábrica, drenaje y sistema de riego.
- Colocación de 13 bancos.
- Instalación de una fuente.
- Colocación de 578,83 ml de bordillos de hormigón.
- Colocación de 10 papeleras.
- Instalación de 231.34 ml de vallado perimetral.

### 6. Elementos de partición.

Para la realización de este apartado se han tenido en cuenta las Normas Tecnológicas así como el CTE. De esta forma, se describirán con detalle los cerramientos, particiones, revestimientos, techos y pavimentos interiores.

#### 6.1. Solera de hormigón.

El tipo de solera, se realizará según las indicaciones de la NTE-RSS.73 de revestimientos de suelos: soleras. Esta NTE es de aplicación para el revestimiento de suelos en edificación. Además, como se ha mencionado anteriormente, también será de aplicación el CTE.

Se situará directamente sobre el terreno y servirá como capa de rodadura. El tipo de solera empleada será una RSS-5: solera semipesada, cuyo uso es recomendado en locales con una sobrecarga estática máxima prevista de 5 t/m<sup>2</sup>, como garajes y locales con circulación de camionetas de hasta 2,5 toneladas por eje o carretillas automotoras de ruedas metálicas o neumáticos.

Además se dispondrán juntas de retracción-E (RSS-8) formando una cuadrícula de lado no mayor de 6m.y una junta de contorno-E (RSS-9) para aislar la solera de elementos estructurales como muros, pilares y bloques de cimentación.

A continuación se representan unos esquemas sobre los elementos descritos.

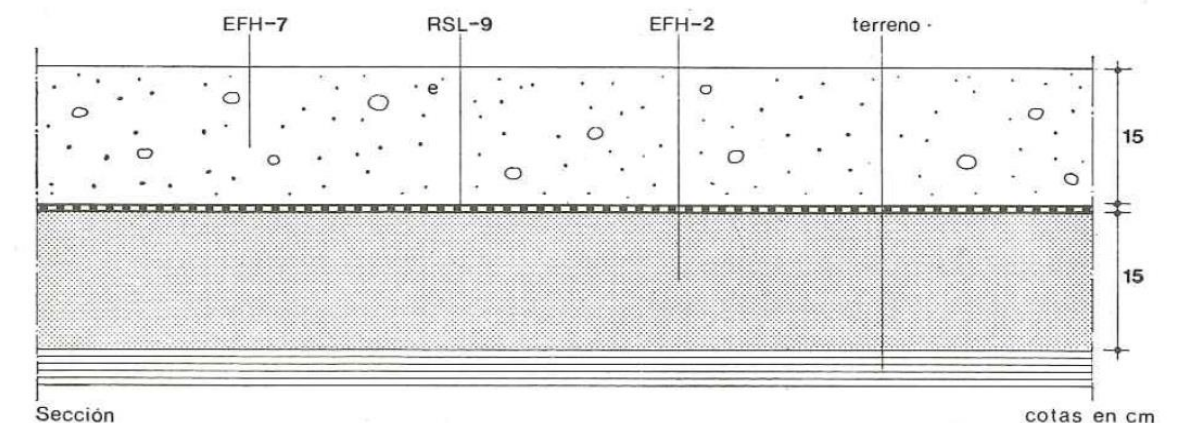
- **Solera semipesada.**

EFH-2: capa de suelo seleccionado extendido sobre terreno compactado hasta obtener un valor del 85% del Proctor Normal. Se terminara enrasándola previo compactado de las dos capas.

RSL-9: lámina aislante de polietileno.

EFH-7: hormigón de resistencia característica 175 kg/cm<sup>2</sup> formado por una capa de espesor de 15 cm de espesor, extendido sobre la lámina aislante. La superficie se terminara mediante reglado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

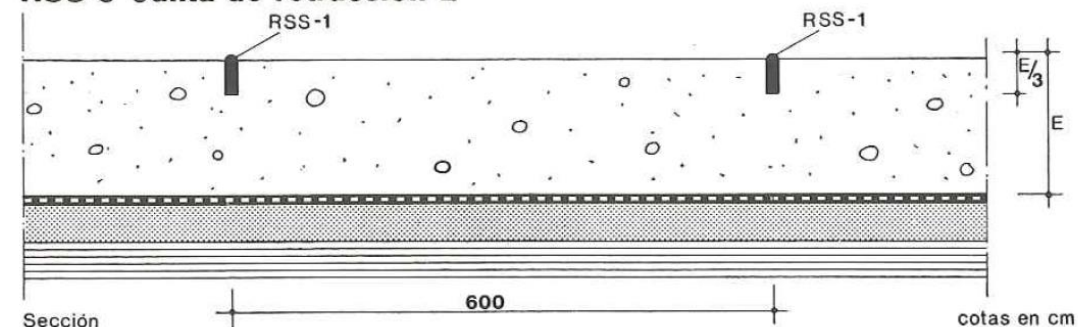
#### RSS-5 Solera semipesada



- **RSS-8 Junta de retracción-E.**

Sellante de juntas, introducido en un cajado previsto o realizado posteriormente a máquina, en la capa de hormigón. La junta tendrá un espesor comprendido entre 0.5 y 1 cm, y una profundidad de 1/3 del espesor E de la capa de hormigón.

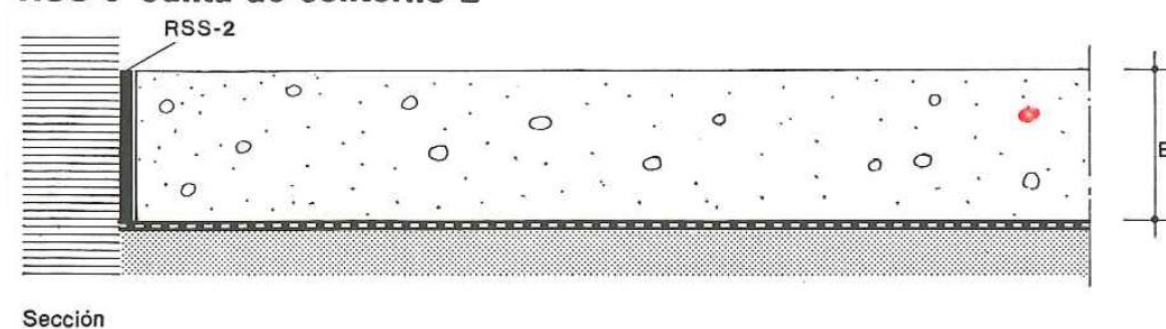
### RSS-8 Junta de retracción-E



#### • RSS-8 Junta de contorno E.

Separador. Se colocará, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera como pilares y muros, antes de verter el hormigón. El separador tendrá una altura igual al espesor E de la capa del hormigón, en nuestro caso de 15 cm.

### RSS-9 Junta de contorno-E



## 6.2. Techos.

Para los techos se ha decidido no usar ningún tipo de falso techo en las zonas dedicadas al aparcamiento y circulación de los vehículos, por lo que las instalaciones quedarán vistas en todo momento.

En las zonas de aseos, cuartos de instalaciones, salidas de evacuación, etc. se han instalado falsos techos modulares de pladur.

## 6.3. Pavimentos.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, se ha empleado como solera una capa de hormigón de 15 cm de espesor y que actuará como capa de rodadura. Sobre esta capa de verterá

una pintura plástica de resina epoxi de dos capas, actuando como firme de rodadura. Para la delimitación de los pasillos y plazas de aparcamiento se utilizará pintura plástica blanca.

## 6.4. Tabiques interiores.

Los tabiques interiores se realizarán con fábrica de ladrillos de doble hueco siguiendo las recomendaciones de la norma NTE-NTL: Particiones.

Para los tabiques de delimiten cuartos secos se empleará ladrillo hueco doble, enfoscado por ambas caras y pintado. Según la NTE-RPE, utilizaremos un enfoscado de 20 mm de espesor. También empleado para los cuartos que estén en contacto con el muro de sótano.

En la zona de las escaleras y ascensores se empleará tabiques de bloque de hormigón gris de 40x20x10, correctamente enfoscado y pintado.

Pinturas: en los pilares y muros de la zona de aparcamiento, se utilizará pintura gris hasta una altura de 1 m y una franja roja de 0,50 metros. El resto de altura se completará mediante pintura blanca. Los cuartos se pintarán mediante pintura plástica blanca.

En las puertas metálicas se empleará pintura plástica de imprimación antioxidante. Y en las barandillas y pasamanos no se emplearán ningún tipo de pintura por ser de acero inoxidable.

## 6.5. Carpintería.

Se procede al análisis de las soluciones empleadas para las puertas y barandillas.

### 6.5.1. Puertas.

Debido a las restricciones impuestas por el CTE sobre Seguridad en Caso de Incendios, en este aparcamiento será necesario utilizar dos tipos de puertas.

En los distintos cuartos técnicos, se colocarán puertas cortafuegos RF-120 y contarán con las siguientes características:

- Dimensiones 1200 x 2100 mm de una hoja útil abatible, con resorte de apertura, barra anti pánico y electroimán.
- Constituidas por 2 chapas de acero galvanizado y alma de material aislante del tipo lana de roca mineral.
- El cerco será en perfil de chapa de acero galvanizada, prensada o estirada en frío de espesor 1,5 mm.

### 6.5.2. Barandillas.

Es necesaria la colocación de barandillas en todos los accesos peatonales.

Esto es debido a la obligación marcada por la Norma CTE-SU de su colocación cuando el ancho de los accesos supere los 550 mm, y en ambos lados cuando el ancho supere los 1200 mm, situación que se verifica en todos los accesos peatonales que se encuentran en el aparcamiento.

- Las barandillas presentarán las siguientes características:
- Presentan una altura de 0,90 cm
- Pasamanos de 50 x 40 mm.
- Pilastras de 40 x 40 mm, cada 70 cm.
- Barandal superior a 12 cm del pasamano e inferior a 3 cm, en perfil de 40x40 mm.
- Barrotes verticales de 30x15 mm a 10 cm.

Además se instalarán barandillas en la actuación en superficie en todas las zonas perimetrales; la zona que rodea la rampa y la zona que rodea el acceso a sótano desde el exterior.

7. Alumbrado público.

Esta red de alumbrado se proyecta desde la línea existente en la calle Alicante. Y desde esta se producirá la acometida que iluminara la planta superficie del aparcamiento.

Para el diseño y cálculo de la red se han seguido las recomendaciones de la NTE-IER y la NTE-IEE.

Las luminarias que se instalaran y atendiendo a la NTE-IEE. Tendrán una altura de 3 metros por lo que se utilizaran farolas de vapor de sodio de alta prestación de 150 w de potencia, con una intensidad media de 24 lux de luminaria única. Tendrán un acabado como las instaladas ya en la calle Alicante y estarán separadas una distancia entre sí de 30 metros.

En total se han instalado 18 luminarias.

8. Instalación de drenaje de la urbanización.

8.1. Red de drenaje en superficie.

Para la red de drenaje en superficie se plantea una red unitaria. Ya que las aguas pluviales se mezclaran con las aguas fecales de los aseos del aparcamiento. Además destacar que la red de saneamiento de la población de La Llosa de Ranes, en la calle alicante, es también de tipo unitario, por lo que justifica aún más la elección de dicho sistema.

Para la recogida de aguas pluviales se han creado unas pendientes sobre el forjado conducidas por medios de tuberías horizontales hasta las bajantes que conectan con la red de saneamiento que lo conecta a la red municipal. Las conexiones entre sumideros se realizan mediante tuberías de

PVC de 90 mm que conectarán con las bajantes de 100 mm. Las pendientes serán del 1% que abarcará una superficie de 125 m².

Superficie proyectada (m²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

8.2. Cálculo de la red.

Siguiendo los criterios de la norma NTE-ISA. Se dimensiona el caudal a desaguar por las aguas pluviales.

El diámetro se determina mediante la utilización de la norma mencionada en el párrafo anterior, en concreto en la tabla 1, para un sistema unitario. El diámetro del conducto se determina a partir de la pendiente de la tubería en mm/m, y la superficie en Ha que evacua en cada tramo multiplicada por el coeficiente según su emplazamiento geográfico.

- Superficie 2.448,96 m² (0,244 Ha)
- Coeficiente Y: 1,5
- $K \times S(Ha) = 0.366$

Es por tanto que se utilizarán tuberías de 300 mm para el colector principal y de 200 mm para los sumideros. Con una pendiente del 0,005 m/m.

9. Señalización.

En este apartado se tratará de describir tanto de los elementos de señalización, como sentidos de circulación interior y exterior impuestos en nuestra propuesta de aparcamiento subterráneo.

9.1. Normativa.

Para la aplicación de la señalización tanto interior como exterior de la circulación del aparcamiento subterráneo se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Norma 8.1 – IC. Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.2 – IC. Marcas Viales.



## 9.2. Marcas viales.

- Marca longitudinal continua: se utiliza para la separación y delimitación de espacios. Como son las plazas de aparcamiento, pasillos, etc. Tendrán un espesor de 0,10 metros.
- Marca longitudinal discontinua: separa sentidos de circulación. Como es el caso de accesos en las rampas de salida y entrada al aparcamiento. también tendrán un espesor de 0,10 metros.
- Línea de ceda al paso (transversal discontinua): está dispuesta a lo ancho de los carriles de circulación. Ningún vehículo deberá franquearla en caso de tener un peatón en su uso o intención de uso.
- Flechas de dirección y selección de carriles: son aquellas pintadas en el suelo con el fin de facilitar la circulación rodada, por lo que todo conductor deberá de seguir con su vehículo una o varias de las indicaciones dispuestas.

## 9.3. Inscripciones.

- Señal ceda el paso: indica al conductor la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso.
- Señal de limitación de velocidad: Indica que ningún vehículo debe sobrepasar la velocidad expresada en Km/h.
- Señalización vertical: se mantendrá la señalización actual en las vías colindantes al aparcamiento. Se añadirá la señalización de la localización del aparcamiento en la calle Alicante y en la calle Avenida de la Constitución.

## 9.4. Señalización y descripción de la circulación interior.

Interiormente se han dispuesto tanto en sótano 1 como en el 2, de pasillos de un único sentido de circulación. Recorriendo estos los usuarios tendrán acceso a las plazas de aparcamiento dispuestas.

## 9.5. Señalización y descripción de la circulación exterior.

Para el acceso al aparcamiento se realizara desde la calle Alicante. Este se podrá dar independientemente a sótano 1 o 2 según la disponibilidad de accesos habilitados en función de sus plazas ocupadas.

Ambas rampas de acceso habilitadas serán de doble sentido de circulación y los recorridos peatonales no se verán alterados por la disposición del aparcamiento.

## 10. Funcionamiento del aparcamiento.

En este apartado se pretende describir el sistema de control que podría gestionar el estacionamiento y circulación de los vehículos del aparcamiento subterráneo objeto de estudio.

Para ello se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Tipo de usuarios.
- Sistema de control de accesos.
- Sistema de guiado de plazas libres.
- Sistema de reconocimiento de matrículas.
- Equipos de control.
- Sistemas de transmisión de información.

### 10.1. Usuarios del aparcamiento subterráneo.

Se distinguirán entre dos tipos de usuarios: los abonados y los de rotación.

- Los usuarios abonados son aquellos que tendrán plaza reservada de aparcamiento en la dotación, y por tanto podrán hacer uso de ella en cualquier momento. Estos dispondrán de una tarjeta por la cual accederán libremente siempre y cuando se haya hecho el pago efectivo del aparcamiento correspondiente a la mensualidad, trimestre, etc.
- Los usuarios rotativos son aquellos que estacionan de manera eventual en el aparcamiento. Antes de salir de este, efectúan el pago en el cajero automático o manual. El ticket pagado le permite salir.

El importe a pagar se estipulara a través de la ley de tarifas. Se pueden aplicar tarifas en función del día, la semana, de la hora y de la duración de la estancia.

### 10.2. Sistemas de control de accesos.

En las tres entradas disponibles a los distintos niveles que conforman el aparcamiento, se utilizarán barreras como elemento de control de entra y salida. Con unos lectores de tickets de usuarios de rotación y abonados.

### 10.3. Sistema guiado de plazas libres.

Se pretende agilizar la circulación mediante un sistema de detección de plazas libres. De esta forma, el usuario podrá acceder a cada nivel sabiendo de la disponibilidad de plazas en todo momento y su ubicación.

El sistema de gestión de plazas libres con sensores luminosos está pensado para facilitar al usuario de aparcamientos públicos la búsqueda de forma rápida y eficaz. Desde el momento en que un nuevo cliente accede al parking, el sistema realizará de forma automática un guiado del vehículo mediante paneles informativos con indicadores de dirección, hasta las plazas libres más próximas permitiendo:

- Ahorrar colas y problemas de gestión, siendo un beneficio para el usuario el cual obtiene una mayor satisfacción y consiguiendo una mayor fidelidad de los clientes.
- Minimizar tanto el tiempo para encontrar una plaza libre como la emisión de gases en el interior, lo que repercute en un ahorro de energía.
- Un menor desgaste de la instalación debido a la utilización de forma racional.
- Un mayor aprovechamiento de las plazas al permitir una rotación más rápida.
- Minimizar el riesgo de accidentes por el simple hecho de haber menos tráfico.

#### 10.3.1. Sensores de detección del vehículo por ultrasonidos.

Dispositivos de control microprocesados encargados de medir la distancia entre el techo y el suelo. Cuando la distancia entre el suelo y el techo disminuye, el dispositivo considera que hay un coche. La distancia es programable, así como el cambio mínimo necesario. El sensor incluye toda la electrónica necesaria para la comunicación digital con la UCC lo que le permite enviar la información de identificación y de estado. Además dispone de una señal de control de salida para activar o desactivar el indicador luminoso.

#### 10.3.2. Indicadores luminosos bicolores.

Dispositivo de señalización de plaza libre u ocupada mediante sistema de indicación luminosa con tecnología de LED's. El dispositivo se controla mediante un sensor de ultrasonidos que le indica el estado de la plaza. El dispositivo dispone de dos estados, libre/ocupado que se señalizan normalmente con los colores verde/rojo respectivamente.

#### 10.3.3. Detección de vehículos en circulación.

Sensores de paso: dispositivos de control microprocesados encargados de enviar al sistema de visualización información de detección de vehículo pasante. La tecnología utilizada para la detección es la de ultrasonidos y son similares a los sensores de plaza. Para la correcta detección así como la dirección del vehículo es necesaria la instalación de dos dispositivos los cuales forma en conjunto de sensor de paso. Estos dispositivos se instalan en los puntos de acceso y evacuación de la planta, permitiendo conocer en todo momento los vehículos en movimiento dentro del parking pudiendo aplicar políticas de reserva de plazas.

#### 10.3.4. Sistema de información de guiado.

- Indicador de ocupación del parking. Este cartel situado en la entrada dispone de cinco líneas. El cartel indica el número de plazas libres en cada planta. En la cuarta línea indica si el Parking está libre u ocupado. Este cartel esta realizado a partir de módulos electrónicos de conteo estándar. El frontal es de policarbonato antireflexivo, el cual permite que la visualización de los led's sea la más adecuada. Para disponer de una buena protección el indicador dispone de protección con pintura epoxi al horno. Las plazas libres se indicaran con 3 caracteres y la indicación de estado con 8 caracteres.
- Display contador múltiple con flechas de indicación. Se suministran displays contador compuestos por los módulos siguientes:
  - Flecha de dirección.
  - Contador de 2 cifras para indicación de plazas libres en el pasillo a la derecha.
  - Flecha de dirección.
  - Contador de 3 cifras para indicación de plazas libres en el resto de la planta. Estos displays están destinados a guiar al conductor en cada cruce de pasillo, indicando las plazas libres del pasillo que se encuentra a su izquierda, y el resto de plazas libres que quedan en la planta.

#### 10.3.5. Funcionamiento e instalación del sistema.

El sistema de guiado está formado por diferentes elementos. Cada uno de ellos, desde los sensores e indicadores luminosos hasta los carteles de información funciona de forma autónoma permitiendo la integración de los diferentes elementos permite una gestión global del guiado. Al ser un sistema modular y escalable sin límite, permite adaptarse a multitud de instalaciones según los requerimientos de los diferentes clientes. Cada sensor controla y envía la información a su unidad de control más próxima. Esta unidad está instalada en el interior de los carteles indicadores de zona. Esto permite una gran expansión del sistema al no estar limitado. El sistema de instalación es en árbol donde cada dispositivo se comunica con los de las diferentes jerarquías filtrando y enviando la información necesaria para cada una de ellas. Todo el sistema requiere un cableado de un par de hilos para las comunicaciones entre elementos y un par para la alimentación. Para facilitar la instalación y evitar la realización de múltiples conexiones, los sensores se cablean en cascada evitando la realización de conexiones exteriores y la multitud de cableado que significaría una instalación en estrella. Además cada uno de los sensores dispone de un sistema de conexión de forma que la instalación se pueda realizar de forma rápida y segura.

#### 10.4. Sistema de reconocimiento de matrículas.

Con estos equipos se incrementa la seguridad del aparcamiento reduciendo fraudes. De forma que también se reconocerá en todo momento los vehículos estacionados y sus propietarios.

### 10.5. Equipos de control.

- **Expendedor de tickets/validador de tarjetas de abonado:** El expendededor de tickets está constituido por un chasis de acero resistente a la oxidación recubierto con pintura estructural y secado al horno que sirve de alojamiento a todos los elementos necesarios para desarrollar sus funciones. Tiene una puerta frontal dotada de cerradura de seguridad.
- **Lector/validador de tickets/tarjetas de abonado:** El lector/validador está constituido por un chasis de acero resistente a la oxidación recubierto con pintura estructural y secado al horno que sirve de alojamiento a todos los elementos necesarios para desarrollar sus funciones. Tiene una puerta frontal dotada de cerradura de seguridad.
- **Barrera automática.** Estas barreras estarán integradas fundamentalmente por chasis, motor y brazo. El chasis de la barrera es de acero resistente a la oxidación recubierto con pintura estructural y secado al horno. Tiene un cuerpo con puerta lateral con cerradura de seguridad y un módulo superior donde se encuentra el eje que transmite el movimiento al brazo de la barrera. Este módulo superior también tiene cerradura de seguridad. El motor de la barrera es monofásico y se mueve a impulsos. El brazo de la barrera es de aluminio anodizado con rayas rojas reflectantes, con forma rectangular. Para incrementar la protección contra impactos, el brazo está cubierto con goma en su parte inferior. En el interior de la barrera, además del motor y de la reductora, se encuentra el doble detector de bucle magnético. Este produce una señal eléctrica cuando un vehículo se encuentra sobre el bucle de barrera. Esta señal se utiliza para evitar fraudes con tickets robados y para bajar el brazo de la barrera.
- **Cajero automático.** El cajero automático está integrado por un chasis de acero resistente a la oxidación, recubierto con pintura estructural y secado al horno. Tiene una puerta frontal de acero inoxidable dotada de cerradura multipunto de seguridad con llave hueca de 5 lados. Existe un final de carrera que informa a la CPU de la apertura de la puerta.
- **Cajero de cobro manual.** El Subsistema de cobro manual está constituido por el cajero de cobro manual, que contiene los elementos necesarios para cobrar las tarifas del aparcamiento en las diferentes modalidades de pago admitidas, gestionar la grabación de tarjetas de abonados de banda magnética o de proximidad (opción).

### 10.6. Paneles exteriores informativos.

Se dispondrán paneles electrónicos a las entradas de cada nivel ofreciendo el número de plazas disponibles. De forma que los usuarios dispongan de una información fácil, directa y cómoda en cada instante.





## Anejo Nº 10: Servicios afectados.



Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Redes e instalaciones afectadas.....3

2.1. Red de abastecimiento.....3

2.2. Red de saneamiento.....3

2.3. Red de gas. ....3

2.4. Red eléctrica y alumbrado público.....3

3. Red viaria y plazas de aparcamiento afectadas. ....3

4. Mobiliario urbano.....3

5. Disponibilidad del terreno.....3

## 1. Objeto del anejo.

En este anejo se determinan cuáles son los servicios que se pueden ver afectados por la ejecución de nuestro proyecto. Estos pueden ser: red viaria, red de saneamiento, instalaciones eléctricas o telefónicas, red de abastecimiento.

## 2. Redes e instalaciones afectadas.

### 2.1. Red de abastecimiento.

Hay una sola línea agua potable dentro de nuestra zona de afección, la cual discurre por la calle Alicante. Ésta pertenece a Aguas de Valencia y sobre ésta se efectuará la acometida necesaria de la ejecución de la obra y su posterior uso público.

### 2.2. Red de saneamiento.

Esta red discurre por centro de la calle alicante y no se verá afectada por las obras. Las aguas fecales y de limpieza se realizarán sobre un nuevo pozo de registro y conducirán al ya existente en la Avenida de Constitución.

### 2.3. Red de gas.

En nuestro caso no se verá afectada ya que no discurre ninguna conducción de este tipo por las proximidades de la zona afectada. Por lo tanto, no tendrá ninguna repercusión sobre nuestra obra.

### 2.4. Red eléctrica y alumbrado público.

En estos momentos existe una red eléctrica cuya suministradora es Iberdrola. Nuestra área de actuación no se verá afectada por ningún tipo de actuación en referencia a ésta, por lo que quedará fuera de nuestra repercusión.

Si habrá que actuar sobre las 4 luminarias que están emplazadas en la acera y que se verán afectadas durante la obra. Éstas deberán de retirarse previamente y volver a colocar después de la finalización de la obra.

## 3. Red viaria y plazas de aparcamiento afectadas.

La red viaria se verá afectada por el transcurso de la obra al verse incrementado el tráfico en la zona por el paso de camiones y maquinaria de obra, sobre todo durante la fase de excavación y

movimiento de tierras. Principalmente la calle Alicante será la que mayores inconvenientes sufrirá por ser donde está ubicada la obra.

Debido al vallado perimetral, también se verán afectadas las plazas de aparcamiento de la zona, por lo que será necesario eliminar plazas de aparcamiento durante la ejecución der la obra. Esto provocara una congestión de zona de aparcamiento en las calles colindantes durante el transcurso el proyecto.

## 4. Mobiliario urbano.

La zona carece de mobiliario urbano por lo que no repercutirá sobre nuestra obra. Solamente se verán afectados unos bordillos que deberán ser retirados para luego emplazar la nueva acera más ancha.

## 5. Disponibilidad del terreno.

No habrá ningún inconveniente de este tipo ya que en la actualidad se encuentra en propiedad del ayuntamiento de La Llosa de Ranes. Por lo que no se procederá a ninguna expropiación.





## Anejo N° 11: Cálculo Estructural.



Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Normativa aplicable. ....3

3. Condicionantes de diseño. ....3

4. Definición de los elementos estructurales.....3

4.1. Muros. ....3

4.2. Cimentación.....3

4.2.1. Vigas de atado y centradoras. ....4

4.3. Pilares. ....4

4.4. Solera.....4

4.4.1. Rampas. ....4

4.5. Forjado intermedio y superior.....4

4.6. Escaleras. ....5

5. Materiales.....5

5.1. Características de los materiales.....5

5.2. Ensayos a según la EHE-08. ....5

6. Acciones.....5

6.1. Introducción. ....5

6.2. Acciones permanentes. ....5

6.2.1. Peso propio.....5

6.2.2. Pretensado. ....5

6.2.3. Acciones del terreno.....6

6.3. Acciones variables. ....6

6.3.1. Sobrecarga de uso. ....6

6.3.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios. ....6

6.3.3. Viento. ....6

6.3.4. Acciones térmicas.....6

6.3.5. Nieve.....7

6.4. Acciones accidentales.....8

6.4.1. Sismo. ....8

6.4.2. Incendio.....8

6.4.3. Impacto.....8

6.5. Resumen de acciones consideradas en cálculo. .... 8

6.5.1. Combinación de acciones. .... 9

7. Asientos admisibles y límites de deformación..... 11

7.1. Asientos admisibles en la cimentación. .... 11

7.2. Límites de deformación de la estructura..... 11

## 1. Objeto del anejo.

En este anejo se pretende determinar todos los factores condicionantes del cálculo de la estructura del aparcamiento subterráneo del proyecto básico. Para ello se comprobará que la estructura resista las cargas a las que va estar sometida según el Código Técnico de la Edificación.

También deberá cumplir con el Artículo 1 del Decreto 462/1971, “Normas sobre la Redacción de proyectos y la dirección de obras de Edificación”, así como el apartado 4.2.2 de la EHE-08, que establece la obligación de contar con un anejo de cálculo estructural y su contenido.

## 2. Normativa aplicable.

En cuanto la normativa de aplicación, será la que se detalla a continuación:

- Código Técnico de la Edificación. CTE SE AE, sobre las acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura.
- Código Técnico de la Edificación. CTE DB A, sobre aceros conformados.
- Código Técnico de la Edificación. CTE DB A, sobre aceros laminados y armados.
- Código Técnico de la Edificación. CTE SE C, sobre el diseño, dimensionamiento y cálculo de los elementos de cimentación de las estructuras.
- Código Técnico de la Edificación. CTE DB SI, sobre resistencia al fuego en caso de incendio.
- “Instrucción de Hormigón Estructural”.EHE-08, para el diseño y cálculo de todos los elementos de hormigón armado de los que consta la estructura.
- Norma de Construcción Sismo resistente: Parte General y Edificación, NCSE-02, para determinar las acciones de origen sísmico que pueden solicitar la estructura.
- Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

## 3. Condicionantes de diseño.

Para el diseño del aparcamiento subterráneo se ha tenido en cuenta aspectos y predimensionamiento de elementos estructurales que faciliten la distribución y resultado final del proyecto.

Se trata de una estructura de gran complejidad, con un elevado número de elementos estructurales interconectados entre sí como:

- Muros de sótano.
- Cimentaciones apoyadas sobre el terreno y que distribuyen la cargas del edificio.
- Los pilares que soportan los forjados.

- El forjado reticular con casetones recuperables, que reciben las cargas que son transmitidas a través de los pilares y los muros hasta la cimentación.
- Elementos estructurales particulares como: Rampas, escaleras, etc.

Para el cálculo de la estructura se ha utilizado el programa de cálculo de estructuras de hormigón armado CYPECAD. En el “Documento Nº2: planos”, se procede a su descripción geométrica completa de todos los componentes estructurales que conforman el aparcamiento de proyecto.

Además, se ha de tener en cuenta los elementos referentes a instalaciones por los cuales habrá que dejar unos espacios que condicionarán la estructura.

Por último, hay que tener en cuenta la condición de zona verde de obligado cumplimiento que ha de situarse en planta superficie.

## 4. Definición de los elementos estructurales.

### 4.1. Muros.

Como ya se ha descrito, se ha utilizado una tipología de muros de sótano, ya que es la que mejor se adapta a nuestro proyecto. Esta elección está basada principalmente en las características geotécnicas que conforman nuestro solar, que no nos impiden la ejecución de este método, y su ubicación dentro del núcleo urbano.

También se ha tenido en cuenta los posibles asientos que puedan ocasionar en los edificios colindantes, como es el Auditorio municipal

Además, la solución optada en proyecto no necesita de una profundidad de excavación excesiva, por lo que con la realización de este tipo de muros se producirá un mayor ahorro económico.

#### • Características de los muros.

Se proyectarán muros perimetrales de 50 cm de espesor. La cimentación de éstos será mediante zapata corrida. Los muros además tendrán la capacidad para resistir los empujes que pueda ejercer el terreno sobre la estructura. Estos estarán conformados de HA-25/B/15/IIa.

### 4.2. Cimentación.

Debido a las características que presenta nuestro suelo a cota de cimentación se ha utilizado un sistema de zapata aislada centrada bajo pilar y zapata corrida de medianera para los muros.



En cuanto a la cimentación en el muro sud, el más próximo al pabellón y perpendicular a la calle alicante, se ha tenido que hacer una mejora del terreno aportando una base de hormigón ciclópeo HM-15/P/40/I, que apoya sobre terreno estable.

Esta cimentación tiene como complemento la ejecución de vigas de atado y vigas centradoras.

- **Características de la cimentación.**

Se ha establecido unas dimensiones para las zapatas bajo pilar de 0,50-0,60 metros de canto, con unas dimensiones en planta entre 2,50 x 2,50 metros y 2,60 x 2,60m.

Para la cimentación del muro perimetral este tendrá un canto de 0,50 m. y un ancho de 2,00 metros.

Ambos elementos hechos de HA-25/B/15/IIa.

#### 4.2.1. Vigas de atado y centradoras.

Se han dispuesto principalmente de dos tipos de vigas: vigas centradoras, para el centrado de las zapatas y encepados; y vigas de atado, que arriostrarán las zapatas absorbiendo la acción del sismo.

- **Características de las vigas.**

Estas tendrán unas dimensiones de 0,30 x 0x30 metros. De HA-25/B/15/IIa y acero B500 S.

#### 4.3. Pilares.

Se respetarán unas luces entre pilares de tres plazas de aparcamiento, es decir, una media de 7,50 metros entre ejes, dimensión adecuada para el tipo de estructura proyectada y que, a su vez, permite el uso destinado del edificio.

Se dispondrán un total de 31 pilares. Se utilizará un dimensionamiento con armados simétricos, con la comprobación de que, una vez recibidas las cargas, éstas no ocasionen una deformación del acero y las tensiones del hormigón límites.

Con el fin de evitar el punzonamiento, se ha tenido en cuenta la formación de unos ábacos que rodean los pilares formando una pequeña losa maciza.

Para las longitudes de solape y separaciones de los aceros se han empleado las directrices de la EHE-08.

- **Características de los pilares.**

Con unas dimensiones de 50 x 50 cm. De HA-25/B/15/IIa y acero B500S.

#### 4.4. Solera.

El tipo de solera, se realizará según las indicaciones de la NTE-RSS.73 de revestimientos de suelos: soleras. Esta NTE es de aplicación para el revestimiento de suelos en edificación.

Se situará directamente sobre el terreno y servirá como capa de rodadura. El tipo de solera empleada será una RSS-5: solera semipesada, cuyo uso es recomendado en locales con una sobrecarga estática máxima prevista de 5 t/m<sup>2</sup>, como garajes y locales con circulación de camionetas de hasta 2,5 toneladas por eje o carretillas automotoras de ruedas metálicas o neumáticos.

Además se dispondrán juntas de retracción-E (RSS-8) formando una cuadrícula de lado no mayor de 6m.y una junta de contorno-E (RSS-9) para aislar la solera de elementos estructurales como muros, pilares y bloques de cimentación.

Este tipo de solera ejecutada ya ha sido explicada en el “Anejo Nº9: Descripción de la solución adoptada”.

##### 4.4.1. Rampas.

Se han dispuesto de tres rampas para vehículos. Éstas estarán formadas por una losa maciza de hormigón armado de 20 cm de espesor que se reposará sobre el terreno.

#### 4.5. Forjado intermedio y superior.

Como ya se ha mencionado anteriormente se ejecutaran los forjados reticulares aligerados de hormigón armado que a continuación se detallará:

- HA-25/B/15/IIa.
- Peso propio de 25 KN/m<sup>2</sup>.
- Canto de 30+5 cm.

Hay que tener en cuenta que este aparcamiento constará de dos salidas de evacuación para peatones, formadas por de un núcleo para escaleras y otro para ascensor.

Se han empleado unos forjados reticulares por lo tanto con un armado bidireccional.

- **Características de los forjados.**

Con canto de 30 cm (25+5). De HA-25/B/15/IIa y acero B500 S.

4.6. Escaleras.

Son losas de hormigón armado con conformación de los escalones inclusive de este mismo material. Descansarán sobre murete de bloque de hormigón y encajados en zuncho.

- **Materiales empleados.**

Los materiales empleados son HA-25/B/15/IIa y acero B-500 S.

5. Materiales.

5.1. Características de los materiales.

A continuación se detallan los materiales a utilizar en los elementos estructurales del proyecto de aparcamiento subterráneo:

Material.	Tipo.	Nivel de Control.
Hormigón	HA-25	Normal.
Acero Pasivo	B 500 S	Normal.

Por otro lado, se aplicaran los siguientes coeficientes parciales de seguridad para los Estados Límite Últimos según la EHE-08.

Situación.	Hormigón.	Acero pasivo.
Persistente o transitoria	1,50	1,15
Accidental.	1,30	1,15

5.2. Ensayos a según la EHE-08.

Según la EHE-08 para los niveles de control especificados se realizarán los ensayos pertinentes según las directrices de la norma EHE-08 en sus capítulos XIV, XV y XVI.

6. Acciones.

6.1. Introducción.

En el caso de nuestro proyecto de aparcamiento subterráneo es de obligado cumplimiento el CTE. Para ello se hará uso de la norma CTE-SE-AE, en la cual podremos determinar y clasificar las acciones actuantes sobre el edificio o elementos estructurales que lo conforman. Dichas acciones pueden ser de los siguientes tipos:

Acciones permanentes.

- Peso propio.
- Pretensado.
- Cargas muertas.

Acciones variables:

- Sobrecarga de uso.
- Acciones obre barandillas y elementos divisorios.
- Viento.
- Acciones térmicas.
- Nieve.

Acciones accidentales.

- Sismo.
- Incendio.
- Impacto.

6.2. Acciones permanentes.

6.2.1. Peso propio.

Para el CTE se considera el peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C del CTE-SE-AE se incluyen los pesos específicos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

6.2.2. Pretensado.

No será objeto de evaluación, ya que nuestro proyecto está formado en su totalidad por elementos de hormigón armado con armadura pasiva será objeto de evaluación.

### 6.2.3. Acciones del terreno.

Estas acciones son las cargas transmitidas a la cimentación de la estructura. Habrá que tener especial cuidado con la presión máxima admisible soportada por el terreno.

Es de normativa aplicable el CTE-SE-AE que hace referencia al CTE-SE-C para tratar las cimentaciones específicamente.

## 6.3. Acciones variables.

### 6.3.1. Sobrecarga de uso.

Según el CTE-SE-AE, la sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

Para las zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30KN), categoría de uso E, se pueden considerar los valores característicos de una sobrecarga uniformemente repartida de 2 KN/m<sup>2</sup>, o una carga concentrada de 20 KN. En esta segunda opción existe un condicionante que es el siguiente:

- Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m<sup>2</sup> para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m<sup>2</sup> para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m<sup>2</sup> para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.

En resumen, para el dimensionado de nuestro forjado bidireccional que se va a llevar a cabo en nuestro proyecto, se considerará una carga uniformemente repartida de 2 KN/m<sup>2</sup>, que superpuesta a la carga uniforme anterior determinada por el uso del edificio, hará una sobrecarga de uso total de 4 KN/m<sup>2</sup>, aplicada tanto en cubierta (zona de aparcamiento) como en las demás plantas.

Otro aspecto a tratar serán las escaleras. Según establece el CTE-SE-AE, en las zonas de acceso y evacuación de los edificios de las zonas de categorías A y B, tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementará el valor correspondiente a la zona servida en 1 KN/m<sup>2</sup>. En este caso, se será más restrictivo y se tomará una sobrecarga de uso de 4 KN/m<sup>2</sup> como en el resto de la estructura.

### 6.3.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios.

Según el CTE-SE-AE, la estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Según la tabla 3.3, para una categoría de uso E, se considerará una carga horizontal de 1,6 KN/m.

### 6.3.3. Viento.

Al ser una estructura enterrada, este apartado no será de aplicación en nuestro proyecto de aparcamiento.

### 6.3.4. Acciones térmicas.

Según el CTE-SE-AE, los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado.

#### 6.3.4.1. Cálculo de la acción térmica

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, a partir de una temperatura de referencia, cuando se construyó el elemento y que puede tomarse como la media anual del emplazamiento o 10°C.

Las temperaturas ambiente extremas de verano y de invierno pueden obtenerse del Anejo E.



El valor característico de la temperatura máxima del aire, depende del clima del lugar y de la altitud. A falta de datos empíricos más precisos, se podrá tomar, independientemente de la altitud, igual al límite superior del intervalo reflejado en el mapa de la figura E.1

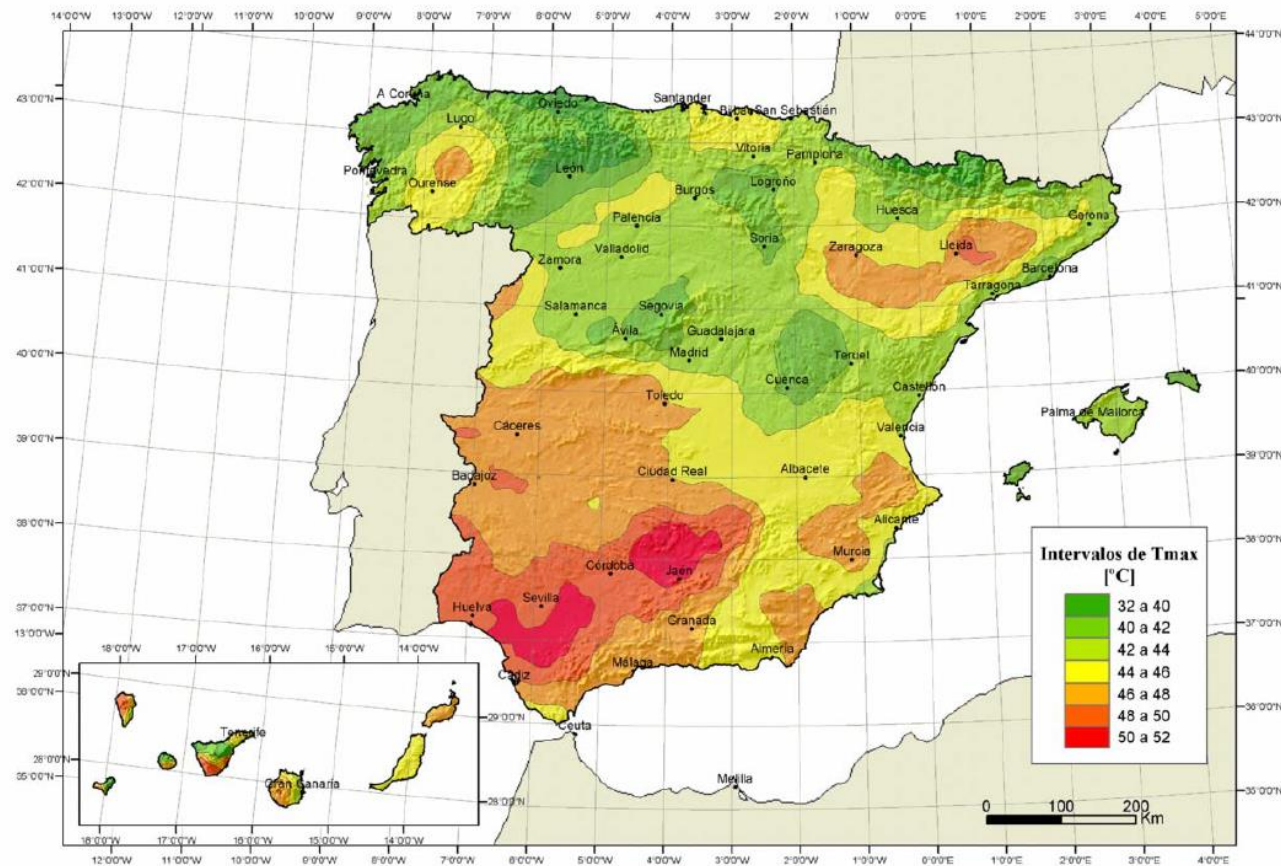


Figura E.1 Isotermas de la temperatura anual máxima del aire ( $T_{max}$  en  $^{\circ}C$ )

Como valor característico de la temperatura mínima del aire exterior, puede tomarse la de la tabla E.2, en función de la altitud del emplazamiento, y la zona climática invernal, según el mapa de la figura E.3.

Tabla E.1 Temperatura mínima del aire exterior ( $^{\circ}C$ )

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1.000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1.200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1.400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1.600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1.800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2.000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Puesto que La Llosa de Ranes se encuentra a una altitud de 106 m.s.n.m y en zona 5 de clima invernal según la figura E2, se determina que la temperatura mínima que se llega alcanzar es de  $-5^{\circ}C$ . Por otro lado, la temperatura máxima del aire oscila entre los 46 y 48, por lo que adoptaremos un valor de  $47^{\circ}C$ .

Con estos valores la variación máxima anual es de  $52^{\circ}C$ .

Al estar toda la estructura enterrada, las variaciones térmicas reales son pequeñas, creando deformaciones despreciables.

Atendiendo a las recomendaciones descritas en el libro “Proyecto y Cálculo de Estructuras de hormigón” del profesor Calavera, en concreto en su capítulo 24, juntas de dilatación, donde utiliza un método más analítico sobre la necesidad de la disposición de Juntas de dilatación.

Para las condiciones de nuestro proyecto y analizando los párrafos anteriores no será necesaria la disposición de juntas de dilatación/contracción.

### 6.3.5. Nieve.

Según el CTE-SE-AE, la distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del

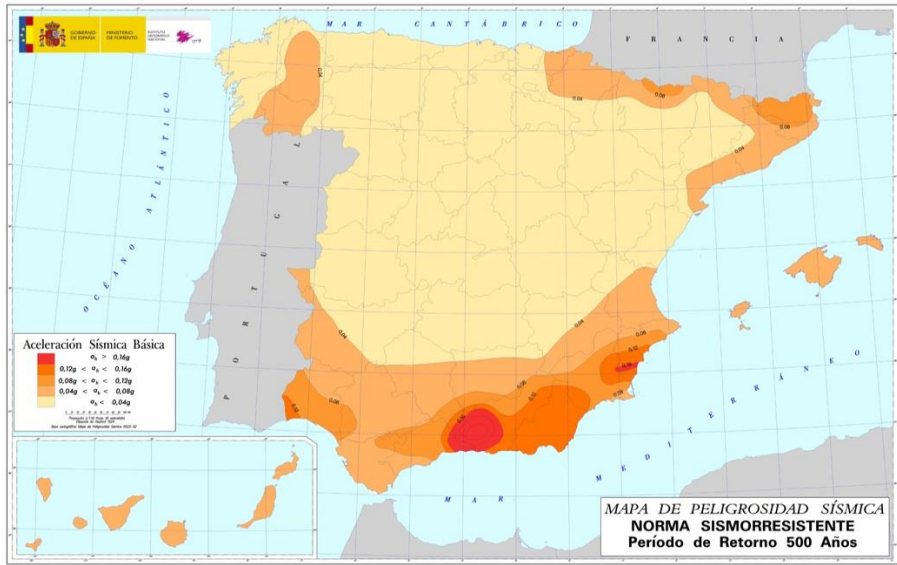
entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores

Según el anejo E del CTE-SE-AE, considerando la población de La Llosa de Ranes a una altitud de unos 106 metros sobre el nivel del mar podremos considerar una sobrecarga de 0,3 KN/m².

6.4. Acciones accidentales.

6.4.1. Sismo.

Para la evaluación de esta acción se ha de tener en cuenta la norma NCSE-02. En la cual se hace un análisis por medio del mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de gravedad g, la aceleración sísmica básica  $a_b$  y el coeficiente de contribución k, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos y terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



Para nuestro proyecto estos valores serán para la población de La Llosa de Ranes:

- $a_b = 0,07g$ .
- $k = 1,00$ .

En este caso, existe el punto 1.2.2. de la NCSE-02, en el que como se trata de una construcción de clasificación de importancia normal, con una estructura de pórticos arriostrados entre si y en todas las direcciones, y la aceleración sísmica básica es menor a 0,08g. No será necesaria la aplicación de esta acción de cálculo sobre la estructura.

6.4.2. Incendio.

En este caso no será de aplicación, ya que esto se aplica para vehículos de extinción que ya se han tenido en cuenta al utilizar éstos las mismas posiciones de aparcamiento que los vehículos normales. Por lo, dicha sobrecarga ya ha sido considerada.

6.4.3. Impacto.

Esta solo es aplicable en caso de impactos al de vehículos o similares desde el exterior del edificio. En nuestro caso, no es aplicable ya que se trata de una edificio subterráneo, por lo que estos impactos no se podrán producir.

6.5. Resumen de acciones consideradas en cálculo.

Las acciones a tener en cuenta en el cálculo estructural de nuestro aparcamiento son los que se detallan a continuación:

Forjado superior.

Cargas permanentes.	
Peso propio forjado reticular.	5 KN/m².
Carga muerta pavimentos.	25 KN/m².
Terreno (tipo jardineras), incluyendo material de drenaje.	20 KN/m².
Tabiques huecos (ladrillo macizo).	9 KN/m.
Tabiques simples, $h < 3,00$ m., grueso $< 14$ cm.	5 KN/m
Carga lineal alrededor huecos (muretes hormigón).	8 KN/m.
• (25 KN/m² x 0,20 m x 1,60 m)	
Carga lineal alrededor hueco ascensor.	
• Murete de hormigón+ cerramiento ascensor + maquina).	
	22,00 KN/m.
Peso propio peldaños escaleras.	2 KN/m².

Sobrecargas	
Nieve.	0,3 KN/m².
Instalaciones y pinturas.	0,5 KN/m².
Escaleras.	4 KN/m².
Acciones barandillas y elementos divisorios.	1,6 KN/m².
Sobrecarga de uso garajes.	4 KN/m².
• 2,00 KN/m2 + 2x10 KN = 4,00 KN/m2.	



### Forjado intermedio.

Cargas permanentes.	
Peso propio forjado reticular.	5 KN/m <sup>2</sup> .
Tabiques huecos (ladrillo macizo).	9 KN/m.
Tabiques simples, h<3,00 m., grueso <14 cm.	5 KN/m.
Carga lineal alrededor hueco ascensor. <ul style="list-style-type: none"><li>Murete de hormigón+ cerramiento ascensor + maquina).</li></ul>	22,00 KN/m.
Peso propio peldaños escaleras.	2 KN/m <sup>2</sup> .

Sobrecargas	
Instalaciones y pinturas.	0,5 KN/m <sup>2</sup> .
Sobrecarga de uso garajes. <ul style="list-style-type: none"><li>2,00 KN/m<sup>2</sup> + 2x10 KN = 4,00 KN/m<sup>2</sup>.</li></ul>	4 KN/m <sup>2</sup> .
Acciones barandillas y elementos divisorios.	1,6 KN/m <sup>2</sup> .
Escaleras.	4 KN/m <sup>2</sup> .

### Solera apoyada sobre terreno.

Cargas permanentes.	
Tabiques huecos (ladrillo macizo).	9 KN/m.
Tabiques simples, h<3,00 m., grueso <14 cm.	5 KN/m.

Sobrecargas	
Sobrecarga de uso garajes. <ul style="list-style-type: none"><li>2,00 KN/m<sup>2</sup> + 2x10 KN = 4,00 KN/m<sup>2</sup>.</li></ul>	4 KN/m <sup>2</sup> .
Acciones barandillas y elementos divisorios.	1,6 KN/m <sup>2</sup> .
Escaleras.	4 KN/m <sup>2</sup> .

#### 6.5.1. Combinación de acciones.

Los elementos estructurales o estructura han sido calculados bajo la combinación de acciones más desfavorable, según su naturaleza y su variación en el tiempo.

##### 6.5.1.1. Clasificación según la EHE-08.

Las acciones a considerar en el proyecto de una estructura o elemento estructural serán las establecidas por la reglamentación específica vigente o en su defecto las indicadas en esta instrucción.

Las acciones se pueden clasificar según su naturaleza en acciones directas (cargas) e indirectas (deformaciones impuestas).

Las acciones se pueden clasificar por su variación en el tiempo en Acciones Permanentes (G), Acciones Permanentes de Valor no Constante (G\*), Acciones Variables (Q) y Acciones Accidentales (A).

##### 6.5.1.2. Valores característicos representativos de las acciones.

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la comprobación del Estado Límite.

Una misma acción puede tener uno o varios valores representativos.

El valor representativo de una acción se obtiene afectando su valor característico,  $F_k$ , por un factor  $\Psi_i$ .

Como valores representativos de las acciones de las acciones se tomarán los indicados en la reglamentación específica aplicable.

##### 6.5.1.3. Valores de cálculo de las acciones.

Se define como valor de cálculo de una acción el obtenido como producto de un coeficiente parcia de seguridad por el valor representativo al que se refiere en el artículo 11º de la EHE-08.

$$F_d = \gamma_f * \Psi_i * F_k$$

Dónde:

$F_d$  valor de cálculo de la acción F.

$\gamma_f$  coeficiente parcia de seguridad de la acción considerada.

##### 6.5.1.4. Estados Límite Últimos.

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la tabla 12.1.a de la EHE-08, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de las acciones no establezca otros criterios.



**Tabla 12.1.a**

Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

#### 6.5.1.5. Estados Límite de Servicio.

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite de Servicio se adoptan los valores de la tabla 12.2. de la EHE-08, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de las acciones no establezca otros criterios.

**Tabla 12.2**

Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite de Servicio

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

#### 6.5.1.6. Combinación de acciones.

##### • Estados Límite Últimos.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

— Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

donde:

- $G_{k,j}$  Valor característico de las acciones permanentes.
- $G_{k,j}^*$  Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
- $P_k$  Valor característico de la acción del pretensado.
- $Q_{k,1}$  Valor característico de la acción variable determinante.
- $\Psi_{0,i} Q_{k,i}$  Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
- $\Psi_{1,1} Q_{k,1}$  Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
- $\Psi_{2,i} Q_{k,i}$  Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
- $A_k$  Valor característico de la acción accidental.
- $A_{E,k}$  Valor característico de la acción sísmica.

##### • Estados Límite de Servicio.

Para los Estados Límite de servicio se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias. En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

— Combinación poco probable o característica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

— Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

## 7. Asientos admisibles y límites de deformación.

### 7.1. Asientos admisibles en la cimentación.

Los asientos admisibles en la cimentación estarán marcados según las directrices del CTE-SE-C, aunque no menciona ninguna especificación concreta. Según el estudio geotécnico, hay una pequeña especificación en la cual se menciona que éste no puede superar los 30mm.

### 7.2. Límites de deformación de la estructura.

Las deformaciones en la estructura si quedan definidas, según el CTE, con coeficientes de minoración de valor 1. En este se reflejan las máximas flechas que puede soportar la estructura.

Estructuras no solidaria con otros elementos	Relativa: $\delta/L < 1/250$ Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm.}$	
	Elementos flexibles	Relativa: $\delta/L < 1/400$ Absoluta: $L/800 + 0,6 \text{ cm.}$
	Elementos rígidos	Relativa: $\delta/L < 1/500$ Absoluta: $L/1000 + 0,5 \text{ cm.}$



## Anejo N° 12: Instalaciones.





Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Instalación de ventilación y detección de CO.....3

2.1. Exigencias básicas de la norma DB-HS 3:“Calidad del aire interior” . ....3

2.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias. ....3

2.3. Sistemas de ventilación. ....3

2.3.1. Aberturas y bocas de ventilación. ....3

2.3.2. Dimensionado de las aberturas de ventilación. ....4

2.3.3. Conductos de admisión. ....4

2.3.4. Conductos de extracción para ventilación mecánica. ....4

2.4. Calculo de la ventilación del aparcamiento. ....4

2.5. Detectores de monóxido de carbono CO .....5

3. Instalación abastecimiento de agua.....5

3.1. Calidad del agua. ....5

3.2. Protección contra retornos. ....5

3.3. Condiciones mínimas de suministro.....5

3.4. Mantenimiento.....6

3.5. Señalización. ....6

3.6. Ahorro de energía. ....6

3.7. Diseño.....6

4. Instalación de saneamiento. ....6

4.1. Descripción y tipología de la red de saneamiento. ....7

4.2. Tipos de aguas residuales.....7

4.3. Dimensionamiento de la red. ....7

5. Instalación eléctrica.....7

5.1. Instalación iluminación aparcamiento. ....8

5.1.1. Alumbrado normal en zonas de circulación. ....8

5.1.2. Alumbrado de emergencia. ....8

5.1.3. Posición y características de las luminarias.....8

5.1.4. Características de la instalación. ....8

5.1.5. Iluminación de las señales de seguridad. ....8

6. Instalación ascensor. ....9

6.1. Normativa aplicable. .... 9

6.2. Dimensionamiento de ascensores. .... 9

6.2.1. Características de la instalación..... 9

6.2.2. Cabina. .... 9

6.2.3. Tracción..... 9

1. Objeto del anejo.

El objeto del este anejo es el análisis, descripción y justificación de las instalaciones que se van a llevar a cabo en el proyecto básico de aparcamiento subterráneo. Para ello se tendrá en cuenta toda la normativa de aplicación a este tipo de edificios y que son de obligado cumplimiento.

2. Instalación de ventilación y detección de CO.

Para el cálculo, diseño y aplicación de las instalaciones de ventilación del aparcamiento, recurriremos al CTE-HS: sección 3 “Calidad del aire interior”.

2.1. Exigencias básicas de la norma DB-HS 3:”Calidad del aire interior”.

Los edificios de aparcamientos dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos		Caudal de ventilación mínimo exigido qv en l/s		
		Por ocupante	Por m² útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local <sup>(1)</sup>
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

2.3. Sistemas de ventilación.

El sistema de ventilación empleada en los aparcamientos es mediante medios de ventilación mecánica. Hay que prestar especial interés a las condiciones de compartimentación del aparcamiento, conforme a las directrices del CTE-SI 1y 2.

La ventilación debe realizarse por depresión y puede utilizarse una de las siguientes opciones:

- a) Con extracción mecánica;
- b) Con admisión y extracción mecánica.

Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- c) haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m2 de superficie útil;
- d) la separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.

Se refiere a que debe haber una abertura de cada tipo por cada 100 m2, no necesariamente en cada 100 m2, siempre y cuando se cumpla la segunda condición de limitación de la distancia máxima entre aberturas y principalmente el objetivo de que no se produzcan estancamientos.

Como mínimo deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

En los aparcamientos compartimentados en los que la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.

En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.

Se pretende reducir a límites aceptables el riesgo de que deje de funcionar la ventilación por fallo de los aspiradores mecánicos.

En los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m2 útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario.

2.3.1. Aberturas y bocas de ventilación.

En ausencia de norma urbanística que regule sus dimensiones, los espacios exteriores y los patios con los que comuniquen directamente los locales mediante aberturas de admisión, aberturas mixtas o bocas de toma deben permitir que en su planta se pueda inscribir un circulo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m.

Pueden utilizarse como abertura de paso un aireador o la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

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

2.3.2. Dimensionado de las aberturas de ventilación.

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla 4.1.

debida justificación de su estimación.

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm<sup>2</sup>

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión	4 · q <sub>v</sub> ó 4 · q <sub>va</sub>
	Aberturas de extracción	4 · q <sub>v</sub> ó 4 · q <sub>ve</sub>
	Aberturas de paso	70 cm <sup>2</sup> ó 8 · q <sub>vp</sub>
	Aberturas mixtas <sup>(1)</sup>	8 · q <sub>v</sub>

Como se trata de aberturas de extracción, el área efectiva de las aberturas de ventilación será de 4 q<sub>v</sub>, como caudal mínimo exigido.

De esta forma:

$$Q_v = 120 \cdot 175 = 21.000 \text{ l/s.} \text{: con un área efectiva de } 84.000 \text{ cm}^2.$$

Las aberturas estarán situadas cada 30 metros entre sí.

2.3.3. Conductos de admisión.

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 cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

2.3.4. Conductos de extracción para ventilación mecánica.

Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador mecánico situado, salvo en el caso de la ventilación específica de la cocina, después de la última abertura de extracción en el

sentido del flujo del aire, pudiendo varios conductos compartir un mismo aspirador, excepto en el caso de los conductos de los garajes, cuando se exija más de una red.



La sección de cada tramo del conducto comprendido entre dos puntos consecutivos con aporte o salida de aire debe ser uniforme.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío estos deben aislarse térmicamente de tal forma que se evite que se produzcan condensaciones.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

2.4. Cálculo de la ventilación del aparcamiento.

El caudal mínimo exigido por el documento básico del CTE-HS, en su punto dos tabla 2.1., debe cumplir una ventilación mínima para aparcamientos o garajes de un caudal de 120 l/plaza x s.

Por tanto la ventilación del sótano será de:

$$Q_s = 175 \text{ plazas} \times 120 \times 3,6 = 75.600 \text{ m}^3/\text{h}.$$

La entrada de aire se hará mediante las puertas de acceso de los vehículos usuarios, con conductos de ventilación y con conductos de ventilación que se hacen llegar desde cada planta inferior del aparcamiento.



La superficie de entrada de aire en  $\text{cm}^2$  es de 2 veces el caudal en l/s extraído por planta y como se indicado en la tabla 4.1 del DB-CTE-HS. La superficie por planta de entrada de aire es de:

$$\text{Sótano} = 175 \times 120 \times 2 = 42.000 \text{ cm}^2. (4,20 \text{ m}^2)$$

Atendiendo a los datos obtenidos, con una disposición de dos redes separadas, una para cada planta, se propone 2 ventiladores del fabricante SODECA con modelo VST.630-2T con un caudal de  $39.314 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### 2.5. Detectores de monóxido de carbono CO.

Se utilizarán sensores de gas del tipo semiconductor. Los detectores irán situados en tabiques, techos y pilares según planos. El área de cobertura de cada detector, para una respuesta rápida es hasta de  $280 \text{ m}^2$ , con lo cual, y quedándonos del lado de la seguridad en cuanto a superficie barrida, estableceremos un número de 8 detectores por planta.

El sistema cumplirá la norma UNE-23300-84, debiendo disponer del correspondiente Certificado de Homologación. Además, la instalación de detección de CO contará con una central de medición, mando y alarma.

Por lo tanto se instalarán un total de 18 detectores de CO (9 en cada planta).

## 3. Instalación abastecimiento de agua.

Este apartado se establece según los criterios establecidos por el CTE-DB-HS, en su sección 4 “suministro del agua.

### 3.1. Calidad del agua.

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

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

- Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos: para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
- Deben ser resistentes a la corrosión interior.

- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta  $40^\circ\text{C}$ , y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

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

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

### 3.2. Protección contra retornos.

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

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

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

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

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

### 3.3. Condiciones mínimas de suministro.

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

- Lavamanos: 0,10 l/s
- Inodoro: 0,10 l/s.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

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

### 3.4. Mantenimiento.

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

### 3.5. Señalización.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

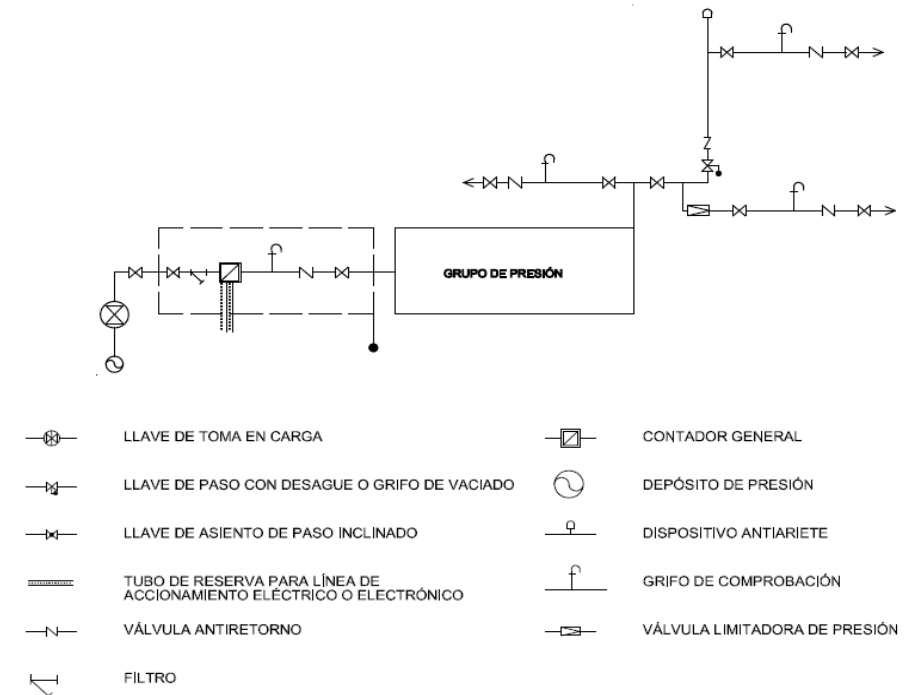
### 3.6. Ahorro de energía.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

### 3.7. Diseño.

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

El esquema general de la instalación debe ser:



Los elementos que conforman esta red son los siguientes:

- Acometida.
- Instalación general.
  - a. Llave de corte general.
  - b. Filtro de la instalación general.
  - c. Tubo de alimentación.
  - d. Distribuidor principal.
  - e. Ascendentes o montantes.
- Derivaciones colectivas.

## 4. Instalación de saneamiento.

Para las instalaciones de saneamiento se recurrirá al CTE-HS, en su apartado 5: "Evacuación de aguas", para determinar todos los aspectos a cumplir para el dimensionamiento y justificación de estas.

#### 4.1. Descripción y tipología de la red de saneamiento.

La red de saneamiento de la población de La Llosa de Ranes es de tipo unitario, por lo que las aguas pluviales y residuales van a parar al mismo colector. En definitiva utiliza una red de sistema mixto.

Según el CTE-HS: Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Las aguas que se recogerán provienen de diferentes puntos, por lo que habrá que disponer distintos lugares de recogida.

Con un cajeadado en el encuentro de rampa con forjado y la disposición de una rejilla sumidero lineal al pie de las rampas de acceso que recoja el agua de estas. Las dimensiones de estas rejillas serán de 0,25 m de ancho por el largo de rampa.

En planta superficie se disponen de bajantes pluviales repartidas por toda la planta del aparcamiento y conectadas a una red horizontal de saneamiento que discurrirá por debajo del forjado. Esta última transición se hace mediante la colocación de codos a pie de las bajantes de las arquetas dispuestas. Por estar en concurrencia con el paso de vehículos, estas bajantes se reforzaran o protegerán exteriormente por protectores metálicos.

Las tuberías son de PVC, y las bajantes irán sujetas mediante abrazaderas con manguito antivibratorio de caucho sintético a paramentos de pilares o muro pantalla, según el caso, que garanticen un espesor superior a 12 cm. Las uniones se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en el interior de la capa de 5 mm. Los pasos a través del forjado se protegerán con capa de papel de 2 mm de espesor. Para evitar succiones en la tubería, todas las bajantes irán ventiladas por su extremo superior.

La red horizontal de saneamiento, cuyo trazado está condicionado por la cimentación, se proyecta en PVC reforzado, y discurre bajo la solera con una pendiente mínima del 1,5%.

A través de esta red de colectores se conducen todas las aguas pluviales procedentes de la cubierta y de los sumideros de la planta de aparcamiento, hasta el pozo de bombeo. Previo al pozo de bombeo se coloca una arqueta sinfónica.

#### 4.2. Tipos de aguas residuales.

Existen dos tipos de aguas residuales.

Las aguas pluviales recogidas por las pendientes establecidas en planta y conducciones en los accesos en rampas.

Aguas de residuales de mantenimiento procedentes de la puesta en marcha de las mangueras de la instalación de incendios y de mantenimiento del aparcamiento.

#### 4.3. Dimensionamiento de la red.

Para las aguas pluviales recogidas en las rampas de acceso y en las colocadas en las conducciones de la superficie se instalarán unas tuberías de PVC de 150 mm de diámetro.

### 5. Instalación eléctrica.

Para la instalación eléctrica a ejecutar en el aparcamiento subterráneo se han seguido las directrices del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas.

La potencia estimada (instalada de 122,5 kw, simultanea de 85 kw) prevista es con un suministro de baja tensión, por lo que no se requerirá ningún centro de transformación.

En el exterior se incorporara una Caja General de Protección a medida, con libre acceso desde la vía pública. En la que se incorporara un contador de uso exclusivo del aparcamiento.

Se trata de un aparcamiento subterráneo con una superficie construida de 7.346,88 m<sup>2</sup>, clasificándose como un Local de Pública concurrencia según la ITC-BT-28. En el presente apartado se definen las características de la alimentación de los servicios de seguridad tales como alumbrados de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables que están fijados por las reglamentaciones específicas de las diferentes Autoridades competentes en materia de seguridad.

En caso de algún percance y para garantizar el funcionamiento de los elementos anteriores se instalará un grupo electrógeno, que dé cobertura durante un periodo de tiempo estipulado de 1 hora.

El cableado discurrirá en bandejas metálicas lisas con tapa en el interior del aparcamiento. Con unas condiciones de no propagación de llama, incendio y con baja emisión de humos y opacidad reducida.

Además se colocaran tomas de corriente donde sea oportuno.



## 5.1. Instalación iluminación aparcamiento.

En esta apartado se tendrán en cuenta la normativa del CTE-DB-SUA y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus principales Instrucciones Técnicas.

### 5.1.1. Alumbrado normal en zonas de circulación.

Según el CTE-DB-SUA en su sección 4, 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.

### 5.1.2. 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, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI.
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

### 5.1.3. Posición y características de las luminarias.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
  - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - en cualquier otro cambio de nivel.
  - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

### 5.1.4. Características de la instalación.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
- La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

### 5.1.5. Iluminación de las señales de seguridad.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

- La relación entre la luminancia  $L_{\text{blanca}}$ , y la luminancia  $L_{\text{color}} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

## 6. Instalación ascensor.

### 6.1. Normativa aplicable.

La normativa aplicada en este anejo será la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre, del Ministerio de Industria por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 2295/1985 de 9 de Octubre, por el que se adiciona un nuevo párrafo al artículo 2 del Decreto 2413/1973.
- Orden de 30 de Junio de 1966 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos de Elevación.
- Orden de 31 de Marzo de 1981, por el que se fijan las condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y se dan normas para efectuar las revisiones generales periódicas de los mismos.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Orden de 9 de junio de 2004, de la Conserjería de Territorio y Vivienda, por la que se desarrolla el decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano.
- Real Decreto 1314/97, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- Normas Europeas Armonizadas EN 81-1:98 y EN 81-2:98.

### 6.2. Dimensionamiento de ascensores.

#### 6.2.1. Características de la instalación.

Las características que presentan los ascensores destinados para el aparcamiento subterráneo son los siguientes:

- Ejecutará tres paradas: sótano 2, sótano 1 y planta superficie.

- El ascensor será de tipo eléctrico presentando una tensión de 220 V para el alumbrado y de 380 V para la fuerza. No presenta cuarto de máquinas. Este tipo de ascensores tienen un motor situado justo encima del hueco del ascensor.
- Velocidad de subida del motor 1m/s y 0,2 m/s.
- Dispondrá de una alarma que se podrá usar en caso de cualquier incidente.
- La alimentación se realizara mediante una línea trifásica desde el cuadro de baja tensión hasta el subcuadro que se encontrará en planta baja.

#### 6.2.2. Cabina.

Contará con iluminación propia convencional, iluminación en caso de emergencia y una placa de características.

Poseerá señal acústica y luminosa de confirmación de llamada, un intercomunicador, botón para alarma en caso de emergencia y pulsador de apertura y cierre de puerta.

Además, para cumplir ciertas normas, la cabina incluirá:

- Un paracaídas de doble efecto y un medidor de carga y bloqueo, además de un sistema de intercomunicación con el centro de control en cumplimiento de la Normativa EC/95/16.
- Una línea telefónica para intercomunicación con el centro de control y mantenimiento 24 horas en caso de atrapamiento en el interior, en cumplimiento del Real Decreto 1314/1997 que aplica en España la Directiva del Parlamento Europeo 95/16 CE sobre ascensores.

#### 6.2.3. Tracción.

La tracción instalada será de tipo compacto por tracción por adherencia, formado por un reductor de tronillo sin-fin de acero especial y corona de bronce, con freno electromagnético.

Las velocidades mencionadas anteriormente serán para las siguientes utilidades:

- La rápida, de 1m/s, será la velocidad usual del ascensor en el desarrollo de sus funciones de bajada al sótano o subida al exterior.
- La lenta, de 2.2 m/s, servirá de ayuda para asegurar la nivelación en la planta de destino.



## Anejo N° 13: Incendios.



## Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....	3
2. Exigencia básica SI 1: Propagación interior.....	3
2.1. Ámbito de aplicación y compartimentación de sectores.....	3
2.2. Locales y zonas de riesgo especial.....	3
2.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios. ....	4
2.3.1. Paso de bajantes a través de forjados de techo de aparcamientos.....	4
2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.....	4
3. Exigencia básica SI 2: Propagación exterior. ....	4
4. Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes. ....	4
4.1. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	4
4.2. Dimensionado de los medios de evacuación. ....	4
4.3. Dimensionamiento de puertas y pasillos. ....	5
4.4. Dimensionamiento de escaleras. ....	5
4.5. Señalización de los medios de evacuación.....	5
5. Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios. ....	5
5.1. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios. ....	6
6. Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos. ....	6
7. Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural.....	6
7.1. Resistencia al fuego de la estructura.....	6
7.2. Elementos estructurales principales. ....	6
7.3. Elementos estructurales secundarios ....	7
7.4. Elementos de riesgo especial. ....	7
7.5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio. ....	7

### 1. Objeto del anejo.

En este anejo se pretende determinar todos los factores condicionantes del Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico: Seguridad en caso de Incendio.

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

### 2. Exigencia básica SI 1: Propagación interior.

El presente proyecto constará de 3 niveles, uno en superficies y dos enterrados, con una superficie de 2.448,96 m² cada uno de ellas. En nuestro caso se deberán analizar solamente las dos plantas situadas en el subsuelo, cuya destinación de uso es aparcamiento. Cada planta tiene un acceso rodado independiente, sólo están comunicadas mediante los núcleos de comunicación..

#### 2.1. Ámbito de aplicación y compartimentación de sectores.

En un aparcamiento se 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. Nuestro aparcamiento siguiendo las directrices se va a considerar las dos plantas como un único sector de incendios. Donde las escaleras y vestíbulos de independencia estarán excluidos.

Según la Tabla 1.2 del CTE-DB-SI1, la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio en aparcamientos con plantas bajo rasante será EI-120.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio<sup>(1) (2)</sup>

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concur-rencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI <sub>2</sub> t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

### 2.2. Locales y zonas de riesgo especial.

Este apartado es de aplicación a los lugares destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como cuadros eléctricos, maquinaria de aparatos elevadores, etc.

A continuación se procede a una evaluación de las zonas de riesgo especial integradas en el edificio:

- Sala de instalaciones eléctricas: Baja.
- Sala de maquinaria de ascensores: Baja

Como se trata de locales de bajo riesgo deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Resistencia al fuego de la estructura portante R90.
- Resistencia al fuego de las paredes y techos en edificios que separan la zona del resto del edificio de EI 90.
- Puertas de comunicación con el resto del edificio: EI2 45-C5.
- Máximo recorrido hasta alguna salida de evacuación de planta: ≤25 m.

### 2.3. 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.

#### 2.3.1. Paso de bajantes a través de forjados de techo de aparcamientos.

Las bajantes de saneamiento que aparecen vistas en el techo de un aparcamiento rompen la necesaria sectorización. EI-120 de éste respecto de las plantas superiores de otro uso de las que provienen. Pero si las bajantes transcurren por dichas plantas por un conducto o patinillo compartimentado con elementos que aportan dicha resistencia al fuego, la sectorización requerida se cumpliría.

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.

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

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. del CTE-DB-SI1. Cuando se hace referencia a una tabla, es mejor poner dicha tabla en la memoria.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Para aparcamientos los techos y paredes deben ser B-s1,d0 y los suelos BFL-s1.

## 3. Exigencia básica SI 2: Propagación exterior.

Debido a que el tipo de edificación del aparcamiento es subterráneo. No será de aplicación este apartado. Ya que no existe la posibilidad de propagación entre medianeras y fachadas.

## 4. Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes.

El aparcamiento debe disponer de los medios de evacuación correspondientes y que faciliten la salida de los usuarios o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo. Ya se ha analizado con detenimiento en el anejo de accesibilidad peatonal entre otros. No obstante en este apartado se explican las normativas genéricas donde se ha tenido en cuenta el dimensionamiento de estos elementos.

La densidad de ocupación máxima del aparcamiento para aparcamientos según este apartado es de 40 m<sup>2</sup>/persona. Por lo tanto para una superficie de 2.448,96 m<sup>2</sup> por planta, resulta un total de 62 personas por planta.

### 4.1. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:

- 35 m en uso Aparcamiento, cuando en la planta existe una única salida;
- 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

En nuestro aparcamiento se han dispuesto 2 salidas que cumplen con el radio de evacuación de 35 m. por lo tanto con el cumplimiento de la normativa.

En caso de incendios la evacuación de las personas con movilidad reducida se hará mediante los carriles de circulación de los vehículos en caso de sótano -2 y mediante las rampas de accesibilidad en sótano -1 dispuestas, aunque este último nivel mencionado, también se podría hacer mediante el acceso de vehículos al estar ambos dispuestos a escasos metros.

### 4.2. Dimensionado de los medios de evacuación.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

- Puertas y pasos: Anchura > 0,80 m.
- Pasillos y rampas: Anchura > 1,00 m.
- Escaleras: Anchura > 1,00 m, adoptando en proyecto unas escaleras con 1,20 m de anchura en dos tramos, cumpliendo así con la normativa.



#### 4.3. Dimensionamiento de puertas y pasillos.

Para el dimensionamiento de puertas y pasillos, se deberán cumplir las directrices exigidas por el CTE.

Para el dimensionamiento de los pasillos y puertas, sabiendo que la densidad de ocupación es de 62 personas por planta, será de  $A \geq P/200 = 0,305$ . Por lo que la anchura dispuesta para puertas y pasillos será mayor a 0,80 m, en nuestro caso 1,20 m en puertas y pasillos normales.

#### 4.4. Dimensionamiento de escaleras.

Para el dimensionamiento de las escaleras haremos cumplir las exigencias del CTE. Como la evacuación es ascendente solo se podrán disponer escaleras especialmente protegidas. Tratarán de tener un trazado uniforme desde su punto más bajo hasta su salida al exterior.

Su dimensionamiento se realizará mediante la siguiente fórmula:

$$E \leq 3 \times S + 160 \times A_s$$

- S= Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.
- E= Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable. Para nuestro caso  $E=62+62=124$
- $A_s$ = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m].

Para nuestro caso se establecerá un ancho de 1,00 metros siendo éste superior al obtenido mediante la fórmula.

#### 4.5. Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

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

La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

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

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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

### 5. Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. del CTE-DB-SI4. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

Con carácter general, se exige para el uso principal de cualquier edificio o establecimiento los siguientes aspectos:

- **Extintores portátiles:** uno de eficacia 21A-113B, a 15 m. de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. Por lo que se deberán instalar un total de 24 extintores portátiles (12 por planta).
- **Bocas de incendio equipadas:** en zonas de riesgo especial ALTO, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas. En nuestro caso no será de obligada aplicación.
- **Ascensor de emergencia:** en las plantas cuya altura de evacuación exceda los 28 m. En nuestro caso no será de obligada aplicación.
- **Hidrantes exteriores:** si superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>, como es en nuestro caso se deberá instalar 1 hidrante exterior.

- **Instalación automática de extinción:** Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. No es de aplicación en nuestro caso.

Con carácter específico, para el uso de aparcamiento se requiere el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- **Bocas de incendio equipadas:** Si la superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>, los equipos serán de tipo 25 mm. I se instalarán cada 25 metros. Por lo que habrá que colocar 6 BIEs (3 en cada planta de aparcamiento).
- **Columna seca:** si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas. No es de aplicación en nuestro proyecto.
- **Sistema de detección de incendio:** en los aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda los 500 m<sup>2</sup>, el sistema dispondrá de detectores de incendio (1 por cada 30 m<sup>2</sup>). En nuestro caso se instalarán un total de 164 detectores de incendios (82 por cada planta).
- **Instalación automática de extinción:** en todo aparcamiento robotizado. Por lo que no es necesaria su aplicación.

Además de acuerdo con “el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, se debe asegurar el funcionamiento durante el periodo de tiempo de al menos 1 hora de dos BIEs, con una presión mínima de 2 bares. Como los dispuestos en el aparcamiento son de 25 mm, estos tienen una capacidad de caudal de 100 l/min.

$$2 \text{ BIEs} \times 100 \frac{\text{l}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} = 12 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Por lo que el caudal necesario contra incendios será de 12 m<sup>3</sup>/h. esto dará lugar a la instalación de una boca de incendios cuya toma se hará desde la calle Alicante.

### 5.1. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

En cumplimiento de la norma CTE-SI, se señalizarán todos los elementos de que consta la instalación de protección contra incendios, con indicativos de 420x420 mm. Las señales serán foto-luminiscentes, de tal forma que puedan ser visibles en caso de contar con iluminación deficiente. Deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

## 6. Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos.

No será de aplicación. En este apartado se hace referencia principalmente a edificios y cubiertas, para el caso de aparcamientos simplemente contar con unos accesos adecuados a las inmediaciones del mismo ante la posibilidad de un incendio.

## 7. Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural.

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

### 7.1. 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. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

### 7.2. Elementos estructurales principales.

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

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

<sup>(1)</sup> La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

<sup>(3)</sup> R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

<sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Según la Tabla 3.1 DEL CTE-DB-SI6, la resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales para aparcamientos (situados bajo un uso distinto) es R120.

7.3. Elementos estructurales secundarios

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

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

7.4. Elementos de riesgo especial.

Según la Tabla 3.2 DEL CTE-DB-SI6, la resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales para aparcamientos es R90.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios<sup>(1)</sup>

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

7.5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartado 4.2.2.

Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

E fi,d = ηfi E d

Siendo:

E d efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal);

ηfi factor de reducción.

Donde el factor ηfi se puede obtener como:

ηfi = (GK + ψ1,1 \* QK,1) / (γG + γQ,1 \* QK,1)

Donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.





## Anejo N° 14: Accesibilidad.

Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Normativa de aplicación.....3

2.1. Ámbito de aplicación.....3

3. Itinerarios peatonales.....3

4. Definición y aplicación de los elementos. ....3

4.1. Bordillos.....3

4.2. Escaleras.....3

4.2.1. Peldaños. ....3

4.2.2. Tramos.....3

4.2.3. Mesetas. ....4

4.2.4. Pasamanos.....4

4.3. Rampas.....4

4.4. Ascensores.....4

5. Aparcamientos. ....5

6. Aseos públicos.....5

7. Pavimentos.....5

8. Iluminación.....6

## 1. Objeto del anejo.

El objeto de este anejo es hacer cumplir la normativa en materia de accesibilidad para peatones en el medio urbano, así como las directrices del CTE que así lo definan.

## 2. Normativa de aplicación.

La normativa aplicada es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación, especialmente en su Documento básico de Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación.
- Orden de 9 de junio de 2004, de la Conserjería de Territorio y Vivienda, por la que se desarrolla el decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano.

### 2.1. Ámbito de aplicación.

Lo establecido por la presente norma será de aplicación en todos los Planes urbanísticos y proyectos de obra que se redacten y ejecuten en el término municipal de La Llosa de Ranes. En concreto, será de aplicación a:

- Planes y proyectos que se aprueben a partir de la fecha de entrada en vigor de esta ordenanza, en todo lo referente a recorridos urbanos de uso general, y de manera especial, en aquellos que se establezcan para el tránsito específico del colectivo de ciudadanos con discapacidad.
- Mobiliario urbano que se instale, reponga o reforme sustancialmente a la entrada en vigor de esta ordenanza: semáforos, señalizaciones, cabinas telefónicas y de información, papeleras, bancos, toldos, marquesinas, fuentes públicas, quioscos, veladores y cualesquiera otros de naturaleza análoga.
- Elementos de protección y señalización de obras en la vía pública, mediante medidas estables y suficientemente iluminadas, acordes con cada situación particularizada.

## 3. Itinerarios peatonales.

Se entiende por itinerario peatonal el ámbito o espacio de paso destinado al tránsito de peatones, o tránsito mixto de peatones y vehículos cuyo recorrido permita acceder a los espacios de uso público y edificaciones del entorno.

Este proyecto se ha adaptado a las condiciones de accesibilidad para un Nivel Practicable:

- Deberán tener una banda libre peatonal mínima de 1'20 metros de ancho y una altura de 2'20 metros libres de obstáculos, incluyendo los ocasionales o eventuales.
- La anchura de la banda libre peatonal en los cambios de dirección debe permitir inscribir un círculo de 1'20 metros de diámetro.
- La pendiente longitudinal en todo el recorrido no deberá superar el 6% y la transversal deberá ser igual o menor al 2%. Dada la orografía del Termino Municipal de Valencia, se admitirá, de forma excepcional, la pendiente transversal máxima del 3% para la correcta evacuación del agua de lluvia.

## 4. Definición y aplicación de los elementos.

### 4.1. Bordillos.

Los bordillos instalados a lo largo de todo el aparcamiento tendrán un rebaje que facilite el acceso a personas con movilidad reducida. Estos además, llevaran una pequeña franja que facilite su detección visual.

### 4.2. Escaleras.

#### 4.2.1. Peldaños.

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos 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.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$ .

Nuestra contrahuella de diseño tendrá una altura de 18,5 cm y la huella será de 30 cm.

#### 4.2.2. Tramos.

Se han dispuesto dos tramos. Cumpliendo así con que el número de peldaños seguidos deberá ser como máximo de 10 unidades.



### 4.2.3. Mesetas.

Cumplirán con Código Técnico de la Edificación, especialmente en su Documento básico de Seguridad de utilización y accesibilidad. Con una anchura mínima de 1,10 metros.

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, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9

### 4.2.4. Pasamanos.

Los pasamanos estarán colocados a 1,00 metros de altura y a 0,80 metros. Ya que, En las rampas serán obligatorios los pasamanos, que se deben situar, uno a una altura comprendida entre 0'90 m. y 1'05m, y otro a una altura entre 0'70 m. y 0'75 m. medidos en los rellanos.

## 4.3. Rampas.

El diseño y trazado de las rampas en el exterior deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Las rampas peatonales dispuestas tendrán una anchura libre de 1,60 metros. Cumpliendo así con el ancho mínimo de 1'20 metros en itinerarios practicables.
- La pendiente aplicada será del 8% tal y como dice la normativa en itinerarios practicables. La pendiente máxima transversal será del 1'5%.
- Las rampas tendrán una longitud máxima en su proyección horizontal de 5 metros. Inferior a los 9 metros permitidos.
- Los pasamanos estarán colocados a 1,00 metros de altura y a 0,80 metros. Ya que, En las rampas serán obligatorios los pasamanos, que se deben situar, uno a una altura comprendida entre 0'90 m. y 1'05m, y otro a una altura entre 0'70 m. y 0'75 m. medidos en los rellanos.
- Se han colocado rellanos en los cambios de dirección.
- El pavimento cumplirá los requisitos del artículo 18. En el embarque y desembarque de la rampa se dispondrá de una franja de pavimento señalizador de 1'20 metros de ancho.

## 4.4. Ascensores.

Se han instalado dos ascensores que comunicarán interiormente los distintos niveles que conforman el aparcamiento. Dispondrán en su zona de acceso de un rellano que cumple con la el diámetro de 1,50 metros estipulado por la normativa de accesibilidad.

Los ascensores instalados deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La cabina de los ascensores tendrá unas dimensiones interiores mínimas de 1'10 metros de ancho por 1'40 metros de profundidad. En el caso de que la salida del ascensor se realice por un lateral, dentro de la cabina se podrá inscribir un círculo de 1'50 metros de diámetro.
- Dispondrá de pasamanos a una altura entre 0'90 metros y 0'95 metros. Los pasamanos de la cabina tendrán un diseño anatómico para que se adapten a la mano, con una sección igual o funcionalmente equivalente a la de un tubo redondo con un diámetro entre 4 y 5 centímetros, sin elementos que interrumpan el deslizamiento continuo de la mano, y separado entre 4'5 y 6 centímetros de los parámetros verticales.
- La botonera de la cabina deberá colocarse horizontalmente, en un lateral de la puerta de embarque, a una altura comprendida entre 0'90 metros y 1'00 metros respecto al suelo, y a una distancia mínima de 0'40 metros de cualquier esquina. Su disposición permitirá un manejo cómodo para una persona en pie.
- Los botones deberán tener una dimensión mínima de 2 centímetros de diámetro, contarán con iluminación interior, contrastarán visualmente y deberán tener la numeración en Braille y en alto relieve.
- Los botones del rellano deberán colocarse a una altura comprendida entre 0'90 metros y 1'00 metros respecto al suelo y tendrán las mismas características que los del interior de la cabina. Los indicadores de parada y alarma estarán diferenciados del resto. Además, deberán permanecer encendidos hasta la llegada del ascensor y se incluirán flechas indicativas del sentido de subida o bajada. Si existe pared transversal al frontal del ascensor, la botonera estará separada como mínimo 0'40 metros de aquella.
- El equipo de comunicación bidireccional, contemplado en el apartado 4.5 del anexo I del Real Decreto 1314/1997, de 1 agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación a la directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE sobre ascensores, posibilitará su uso por personas con discapacidades visuales y/o auditivas.
- Las puertas de la cabina y del recinto deberán ser automáticas, de una anchura mínima de hueco de 0'80 metros y delante de ellas se podrá inscribir un círculo libre de obstáculos de un diámetro de
- 1'50 metros.
- Las puertas, tanto de la cabina como del rellano, dispondrán de una superficie transparente, al menos, de 0'10 metros de ancho por 1'40 metros de alto, situadas a la altura de 0'40 metros del suelo.
- Estas superficies estarán solapadas, de forma que coincida la proyección vertical de sus ejes, para facilitar la comunicación visual entre el interior y el exterior de la cabina. Cuando por motivos de diseño se adopte formas que no coincidan con el rectángulo descrito, la superficie total transparente no será inferior a 0'14
- m2.
- Al lado de la puerta del ascensor y en cada planta deberá existir un número en alto relieve contrastado y en Braille que identifique la planta, con una dimensión mínima de 0'10 x 0'10 metros y a una altura de 1'40 metros desde el suelo.

- Dispondrán de cierres de puertas equipados con células fotoeléctricas que cubran totalmente el acceso, ubicadas en las jambas o en la parte superior de cortina, junto con un sistema visual y auditivo que incluya la maniobra y posición del ascensor, así como una voz en off para ciegos.

## 5. Aparcamientos.

Cumpliendo con la ley de accesibilidad mencionada en el apartado dos. El número de plazas reservadas será, al menos, de una por cada 40 o fracción en aparcamientos de hasta 280 vehículos, reservándose una nueva planta por cada 100 o fracción en que se rebase esta previsión. Por lo que se han instalado un total de 7 plazas para personas con movilidad reducida, superior a los mínimos exigidos.

Las dimensiones de las plazas serán de 5'00 x 3'60 metros. Localizando estas plazas los más cerca posible de las zonas de circulación y de los edificios de interés público. Las plazas estarán debidamente señalizadas para vehículos que transporten personas con discapacidad. Los accesos peatonales a dichas plazas cumplirán las especificaciones requeridas para ser accesibles

## 6. Aseos públicos.

Se han instalado un total de dos aseos públicos, uno para hombres y otro para mujeres. En ambos se ha adaptado los anchos para que puedan ser accesibles a las personas con movilidad reducida.

- Las puertas tendrán una anchura mínima de 1,20 metros y han de abrirse hacia el exterior.
- Habrá un espacio de maniobra de 1'50 metros de diámetro como mínimo, que permitirá el giro completo de 360º a un usuario en silla de ruedas.
- El inodoro estará a una altura entre 0'40 metros y 0'50 metros respecto al suelo.
- El inodoro estará a una altura entre 0'40 metros y 0'50 metros respecto al suelo.
- En el acercamiento lateral al inodoro se dejará un espacio diáfano, al menos en uno de sus extremos, de 0'80 metros de anchura para alojar la silla de ruedas y permitir el traslado, tendrá un fondo mínimo de 0'75 cm hasta el borde frontal del aparato, para permitir las transferencias a los usuarios de sillas de ruedas.
- Asimismo se dispondrá de un espacio libre de 0'80 metros de diámetro frente al inodoro.
- Dispondrá de dos barras de apoyo, abatibles las del lado o lados por donde se efectúe la transferencia. Tendrán una altura entre 0'70 metros y 0'80 metros por encima del suelo y 0'85 metros de longitud y permitirán soportar el peso de las personas en el traslado lateral al inodoro. La distancia del eje de las barras al eje del inodoro estará comprendida entre 0'30 metros y 0'35 metros y del eje de la barra abatible a pared

lateral entre 0'70 m y 0'90 metros. La sección de las barras será preferentemente circular y de diámetro comprendido entre 30 y 40 mm. La separación entre pared y otro elemento estará comprendido entre 45 mm y 55 mm. Su recorrido será continuo, con superficie no resbaladiza.

- El portarrollos de papel higiénico se situará en un lugar fácilmente alcanzable desde el inodoro y a una altura entre 0'60 metros y 0'70 metros, siendo aconsejable incorporarlo en una de las barras para la transferencia.
- Dispondrá de un lavabo sin pedestal ni mobiliario inferior que dificulte el acercamiento de las personas con silla de ruedas. El hueco libre entre el suelo y la pila deberá tener entre 0'65 metros y 0'75 metros.
- Los espejos, en caso de existir, se colocarán de forma que quede situado el canto inferior a una altura máxima de 0'90 metros.
- Todos los accesorios se colocarán de manera que sus mecanismos de accionamiento se sitúen a una altura comprendida entre 0'90 metros y 1'00 metros respecto al suelo.
- Los grifos y tiradores se accionarán mediante mecanismos de palanca, u otro mecanismo fácilmente accionable que no requiera el giro de la muñeca. Los tiradores de las cabinas dispondrán de señalización libre-ocupado.
- En los servicios de hombres y mujeres es aconsejable que exista señalización táctil sobre el tirador, mediante una letra "H" (Hombres) o "M" (Mujeres) en alto relieve contrastado y Braille.
- Las puertas de las cabinas deberán dejar una banda libre en el zócalo y otra en la superior, posibilitando una comunicación visual en caso de emergencia.
- La señalización luminosa de emergencia deberá situarse de manera que pueda ser percibida desde cualquier punto de los aseos, incluido el interior de las cabinas, y si fuera necesario habría que disponer varias unidades.

## 7. Pavimentos.

A los efectos de esta Ordenanza los pavimentos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- El pavimento debe ser duro, con un grado de deslizamiento mínimo, aún en el supuesto de estar mojado, y estar ejecutado de tal forma que no presente cejas, retallos ni rebordes.
- Un pavimento con un grado de deslizamiento mínimo es el que tiene un coeficiente de resistencia al deslizamiento mayor o igual a 50, determinado según el informe UNE 41500; este coeficiente de resistencia equivale a un coeficiente dinámico de fricción  $\mu$  de 0'40.

- Si en el itinerario hay pavimentos blandos (parques y jardines), éstos deben tener un grado de compactación adecuado, que como mínimo garanticen un 90% del Próctor Modificado.
- Las rejillas y registros se colocarán enrasados con el pavimento circundante. La anchura de las rejillas y huecos no debe superar los 2 centímetros en su dimensión mayor y deben orientarse en el sentido perpendicular a la marcha.
- Pavimento señalizador es aquel que tiene distinta textura que el resto del pavimento y cumplirá con las especificaciones del Proyecto de Norma Española N-127029 o bien con las de la baldosa homologada por el Ayuntamiento de Valencia.

## 8. Iluminación.

El nivel de iluminación general, durante la noche, en un entorno urbano será como mínimo de 10 lux al nivel de suelo.

En los pasos peatonales elevados y subterráneos, escaleras, rampas y elementos similares, la iluminación tendrá un nivel mínimo de 15 lux al nivel de suelo.

Este apartado ya ha sido desarrollado en el “Anejo N°9: Descripción de la solución adoptada”.





**Anejo N° 15: Cumplimiento del CTE.**



Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Cumplimiento del Documento Básico DB SE-AE Acciones en la Edificación.....3

2.1. Ámbito de aplicación.....3

3. Cumplimiento del Documento Básico DB-SI Seguridad en caso de Incendio. ....3

4. Cumplimiento del Documento Básico DB-HR Protección frente al Ruido. ....3

5. Cumplimiento del Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía. ....3

5.1. Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética.....3

5.2. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.....4

5.3. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....4

5.4. Exigencia básica HE 4: contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. ....4

5.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía mínima. ....4

5.5.1. Ámbito de aplicación.....4

5.5.2. Sección HE 1: Limitación de demanda energética.....4

5.5.3. Sección HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.....4

5.5.4. Sección HE 3: Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación .....5

6. Cumplimiento del Documento Básico DB-HS Salubridad.....5

6.1. HS 1: Protección frente a la humedad.....5

6.1.1. Muros. ....5

6.1.2. Suelos. ....5

6.1.3. Cubiertas.....5

6.2. HS 2: Recogida y evacuación de residuos.....6

6.3. HS 3: Calidad del aire interior.....6

6.4. HS 4: Suministro de agua.....6

6.5. HS 5: Evacuación de aguas. ....6

7. Cumplimiento del Documento Básico DB-SU Seguridad de Utilización y accesibilidad.....6

7.1. SU 1: Seguridad de utilización frente al riesgo de caídas.....6

7.2. SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.....6

7.3. SU 3: Seguridad frente al riesgo de atrapamiento en recintos. ....7

7.4. SU 4: Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada.....7

7.5. SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....7

7.6. SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....7

7.7. SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. .... 7

7.8. SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo..... 7

7.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad..... 7

## 1. Objeto del anejo.

Con este anejo se pretende justificar el cumplimiento de la normativa técnica en vigor, el Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2016 de 17 Marzo y sus sucesivas modificaciones.

## 2. Cumplimiento del Documento Básico DB SE-AE Acciones en la Edificación.

### 2.1. Ámbito de aplicación.

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

Están fuera del alcance de este Documento Básico las acciones y las fuerzas que actúan sobre elementos tales como aparatos elevadores o puentes grúa, o construcciones como los silos o los tanques.

En general, las fuerzas de rozamiento no se definen en este Documento Básico, ya que se consideran como efectos de las acciones.

Salvo que se indique lo contrario, todos los valores tienen el sentido de característicos.

Los tipos de acciones y su tratamiento se establecen en el DB-SE.

Esto ya ha sido considerado en el “Anejo Nº11: cálculo estructural”.

## 3. Cumplimiento del Documento Básico DB-SI Seguridad en caso de Incendio.

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el

“Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Este apartado ha sido desarrollado de forma independiente en el “Anejo Nº13: incendios”.

## 4. Cumplimiento del Documento Básico DB-HR Protección frente al Ruido.

Las exigencias de aislamiento del DB HR se aplican a:

- Edificios de uso residencial: Público y privado;
- De uso sanitario: Hospitalario y centros de asistencia ambulatoria;
- De uso docente;
- Administrativos.

Existen otros tipos de edificios, como los de pública concurrencia destinados a espectáculos, uso comercial, edificios de aparcamiento, etc., en los que el DB HR no regula el aislamiento acústico. En los casos en los que el DB HR no especifica el nivel del aislamiento acústico de un edificio, la propiedad, el arquitecto, proyectista, etc. siempre puede especificar qué condiciones acústicas debe tener este edificio, al igual que siempre puede especificarse un nivel mayor de aislamiento acústico que el exigido.

Así pues, dado que el edificio objeto del presente proyecto tiene como destino exclusivo el de garaje - aparcamiento público queda excluido del ámbito de la Norma.

## 5. Cumplimiento del Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía.

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

### 5.1. Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética.

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la



localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

No será de aplicación.

## 5.2. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

No será de aplicación.

## 5.3. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

No será de aplicación.

## 5.4. Exigencia básica HE 4: contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

No será de aplicación.

## 5.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía mínima.

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

No será de obligado cumplimiento.

### 5.5.1. Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente al requisito básico "Ahorro de energía". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

Tras estudiar las secciones HE 1 a HE 5 que recoge este Documento Básico, se concluye que el edificio objeto del presente proyecto queda excluido del ámbito de la Norma.

### 5.5.2. Sección HE 1: Limitación de demanda energética

En su apartado 1.1, al determinar su campo de aplicación establece:

Se excluyen del campo de aplicación:

"Aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas".

No es de aplicación para nuestro proyecto.

### 5.5.3. Sección HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

No se incluyen los aparcamientos.

#### 5.5.4. Sección HE 3: Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de iluminación, que se detalla en el “Anejo Nº12: Instalaciones”.

### 6. Cumplimiento del Documento Básico DB-HS Salubridad.

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

#### 6.1. HS 1: Protección frente a la humedad.

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

##### 6.1.1. Muros.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 (indicar de donde es la tabla) en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno. Como la presencia de agua es baja el grado de impermeabilidad es 1. Por lo que el muro presentara las siguientes condiciones:

- C2: Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

- I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.
- D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
- D5: Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

##### 6.1.2. Suelos.

La solera de nuestro aparcamiento deberá cumplir los siguientes requisitos:

- 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.
- 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.

##### 6.1.3. Cubiertas.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 (qué tabla es) en función del uso de la cubierta y del tipo de protección. Siendo en nuestro caso para cubierta transitable para vehículos con capa de rodadura de 1-5 %. Para el resto de tipos de cubiertas aplicaremos también una pendiente de entre el 1-5%.

El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

## 6.2. HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Esta exigencia básica se refiere únicamente a edificios de viviendas, por lo que no es preceptivo su cumplimiento para el presente proyecto.

## 6.3. HS 3: Calidad del aire interior.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de ventilación, que se detalla en el “Anejo Nº12: Instalaciones”.

## 6.4. HS 4: Suministro de agua.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de fontanería, que se detalla en el “Anejo Nº12: Instalaciones”.

## 6.5. HS 5: Evacuación de aguas.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de saneamiento, que se detalla en el “Anejo Nº12: Instalaciones”.

## 7. Cumplimiento del Documento Básico DB-SU Seguridad de Utilización y accesibilidad.

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

### 7.1. SU 1: Seguridad de utilización frente al riesgo de caídas.

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

El proyecto de aparcamiento debe cumplir con las condiciones de deslizamiento. En este caso, para zonas secas es de clase 1 (resistencia al deslizamiento entre 15 y 30) y para zonas húmedas es de clase 2 (resistencia al deslizamiento entre 35 y 45). Que deberán cumplirse en todo el proyecto.

### 7.2. SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

La altura libre deberá cumplir un mínimo de 2,20 m. En nuestro proyecto, la altura dispuesta en las zonas de circulación será de 2,40 y 2,30 m. en todas las zonas tanto de uso restringido como en el resto de zonas. La altura de las puertas dispuestas tendrá una altura de 2,00 m.



Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m., tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

### 7.3. SU 3: Seguridad frente al riesgo de atrapamiento en recintos.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

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 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 lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

### 7.4. SU 4: Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada.

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Este apartado ya ha sido analizado en el “Anejo N°12: Instalaciones”.

### 7.5. SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

El ámbito de aplicación de este requisito básico no incluye el caso del presente proyecto.

### 7.6. SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

El ámbito de aplicación de este requisito básico no incluye el caso del presente proyecto.

### 7.7. SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

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.

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- El sentido de la circulación y las salidas;
- La velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- Las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

### 7.8. SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo.

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

El ámbito de aplicación de este requisito básico no incluye el caso del presente proyecto al ser este un edificio semienterrado.

### 7.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Este apartado será desarrollado en el correspondiente “Anejo N°14: Accesibilidad”.



## Anejo N° 16: Plan de obra.



Tabla de contenido

1. Objeto del anejo.....3

2. Condicionantes del proyecto.....3

    2.1. Geotecnia. ....3

    2.2. Entorno urbano. ....3

3. Trabajos a realizar. ....3

    3.1. Descripción de los trabajos. ....3

4. Resumen del proceso constructivo. ....3

5. Plazo obtenido.....4

6. Diagrama de Gantt. ....4



## 1. Objeto del anejo.

En este anejo se procede a enumerar y describir los trabajos a realizar en el proyecto de aparcamiento subterráneo en La Llosa de Ranes. Para posteriormente, estimar los plazos de ejecución de cada uno de ellos y por tanto de la obra.

Para la estimación del plazo se ha considerado que los meses constan de 4 semanas, empleando en cada semana 5 días laborales. Cada jornada constará de 8 horas. Con un coeficiente de condiciones meteorológicas adversas del 3 %. Todo ello quedará resumido mediante la elaboración del Diagrama de Gantt.

## 2. Condicionantes del proyecto.

### 2.1. Geotecnia.

Nuestro suelo presenta unas buenas condiciones portantes según el Anejo N°3. Por lo que sugiere una cimentación directa con arrastramientos mediante vigas centradoras en caso de pilares i mediante zapata corrida en el caso de muros de sótano.

### 2.2. Entorno urbano.

Nuestro suelo se encuentra dentro del núcleo urbano de la población de la Llosa de Ranes. Es importante destacar que será un factor fundamental la convivencia con la zona residencial y las posibles molestias entorno a la congestión de plazas de aparcamiento, incremento de paso de vehículos, etc. Además del posible polvo y ruido ocasionado por la maquinaria de excavación entre otras.

## 3. Trabajos a realizar.

### 3.1. Descripción de los trabajos.

En este apartado se describirán todas las tareas a realizar en el programa de obras.

1. Desbroce y acondicionamiento de las parcelas del solar. Y a continuación proceder a la demoliciones los bordillos y firmes necesarios.
2. Retirada de los elementos urbanos necesarios. Como farolas, cubierta vegetal, etc. E inicio del replanteo de la superficie para que la maquinaria de excavación pueda proceder.
3. Ejecución del vaciado. Se producirá el avance de la excavación desde la parte situada al sud hacia la situada en el norte, creando las rampas necesarias que nos permitan llegar hasta la cota de cimentación. Tener especial precaución en la zona norte colindante al auditorio. Donde el vaciado y la ejecución del muro de sótano deberá ser simultánea.

4. Ejecución de los muros de sótano. Hay que tener especial precaución con el edificio colindante, donde habrá que prestar especial interés en el descalce la zapatas medianeras. Habrá que descubrir una a una y a su vez ejecutar el muro para que no se produzcan asientos de la estructura del auditorio. Además, en la parte sur, en los muros se ejecutará una mejora del terreno mediante la colocación de hormigón ciclópeo.
5. Ejecución de la cimentación y arranque de los pilares, con las vigas centradoras y de atado correspondientes.
6. Encofrar y hormigonar los pilares
7. Al mismo tiempo que se ejecuta la solera, se colocaran las conducciones de saneamiento.
8. Ejecución del forjado reticular de la planta -1.
9. Se procede a seguir con la altura de los pilares y repetimos con las operaciones de formación del forjado reticular en planta superficie. Una vez ejecutado se procede al a impermeabilización y acondicionamiento de éste.
10. Ejecución de las rampas y accesos desde el exterior.
11. Se ejecutan las escaleras y los tabiques interiores que conforman el aparcamiento.
12. Se procede a ejecutar las instalaciones de saneamiento, eléctricas fontanería, contra incendios, detección de CO.
13. Se ejecutan los acabados interiores, pavimentos, pinturas, revestimientos de solado y firmes.
14. Ejecución de los aseos y colocación de los sanitarios.
15. Instalaciones de seguridad y control.
16. Colocación de los ascensores.
17. Pavimentación interior. Solera tratada.
18. Ejecución de las losas de escaleras, rampas para personas con movilidad reducida de acceso al aparcamiento desde el exterior. ¿Esto no lo has hecho antes?
19. Reposición de los servicios afectados.
20. Ejecución de los acabados en superficie tanto interiores como de colocación del mobiliario urbano. ¿de nuevo acabados?
21. Señalización interior y exterior. Con la pintura de las plazas de garajes, señales verticales, horizontales, ordenación del tráfico, salidas de evacuación, recorridos evacuación.

## 4. Resumen del proceso constructivo.

Como en el anejo del proceso constructivo de la obra, ya se ha realizado una descripción del programa de trabajos. En este apartado se realiza una enumeración de los trabajos a realizar en el plan de obra.

- Detección de los servicios afectados.
- Retirada de farolas y mobiliario urbano.
- Demolición de aceras, bordillos y firmes.
- Preparación de la zona de trabajo.

- Ejecución del vaciado hasta cota de cimentación.
- Ejecución de la cimentación.
- Ejecución de los muros de sótano.
- Ejecución de los pilares y vigas.
- Ejecución de la solera.
- Ejecución de los forjados.
- Impermeabilización de los forjados superiores.
- Ejecución de los rampas.
- Ejecución de los huecos de escaleras.
- Trasdoso de los muros de sótano.
- Relleno de tierras sobre la estructura.
- Ejecución de accesos.
- Albañilería y carpintería.
- Instalaciones interiores.
- Reposición de los servicios afectados.
- Reposición de los firmes.
- Reposición de los firmes.
- Pavimentos interiores.
- Pavimentos en superficie.
- Instalación de los ascensores.
- Acabados interiores.
- Señalización interior.
- Señalización exterior.
- Gestión de residuos durante toda la obra.
- Control de calidad de toda la obra.
- Seguridad y salud durante toda la obra.

## 6. Diagrama de Gantt.

Así cabe destacar que en el diagrama de Gantt se ha intentado unificar, para quedar de una manera más resumida y clara.

## 5. Plazo obtenido.

El plazo para la ejecución de la obra obtenido para la realización de la obra es de 8 meses y 3 días.

En el siguiente apartado, se muestra el diagrama de Gantt para la sucesión de tareas.

