



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETS INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

ESTUDIO DE FUNCIONALIDAD DE UN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LA CALLE GUILLEM DE ANGLESO LA DE LA CIUDAD DE VALENCIA

presentado por

Cózar Máñez, Andrés

Para la obtención del

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2019/2020
Fecha: septiembre de 2020
Tutor: Javier Soriano Ferriol





ESTUDIO DE FUNCIONALIDAD DE UN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LA CALLE GUILLEM DE ANGESOLA DE LA CIUDAD DE VALENCIA

MEMORIA

MEMORIA



ÍNDICE

1. Introducción
2. Objeto
3. Normativa de aplicación
4. Localización general
5. Descripción del estado actual
6. Limitaciones y condicionantes
 - 6.1. Condicionantes técnicos
7. Estudio de viabilidad
8. Estudio de soluciones
 - 8.1. Metodología
 - 8.2. Valoración de las alternativas
 - 8.3. Criterios de valoración
9. Geología y geotecnia
10. Descripción de la solución adoptada
11. Afección al tráfico rodado
12. Conclusiones



1. INTRODUCCIÓN

Para la obtención del título de Ingeniería Civil se ha realizado el presente Trabajo Final de Grado consistente en la elaboración de un proyecto para un aparcamiento subterráneo.

En este trabajo, con base en el número de créditos y horas asignado a un TFG, se ha optado por elaborar un análisis y estudio de funcionalidad para un aparcamiento subterráneo. Se ha ejecutado un planteamiento de la distribución de las plazas, de las calles de circulación, de los accesos exteriores, de la circulación interior, y se han estudiado también temas referentes a las instalaciones de ventilación, seguridad en caso de incendio, así como la reurbanización de la zona afectada.

No se ha realizado el cálculo de la estructura ni el cálculo de todas las instalaciones precisas para la ejecución del aparcamiento, ya que consideramos que esto sería, por su propia concepción, un Trabajo Final de Máster.

La propuesta final tiene como título "Estudio de funcionalidad de un aparcamiento subterráneo en la C/Guillem de Anglesola de la ciudad de Valencia.

Contenido:

1. Memoria

2. Anejos

- Anejo Nº1: Información básica
- Anejo Nº2: Estudio de viabilidad
- Anejo Nº3: Estudio de soluciones
- Anejo Nº4: Topografía y levantamiento topográfico
- Anejo Nº5: Estudio geológico-geotécnico

- Anejo Nº6: Justificación del cumplimiento de la normativa contra incendios
- Anejo Nº7: Sistema de ventilación
- Anejo Nº8: Tráfico afectado

3. Planos

- Plano Nº1: Situación y emplazamiento
- Plano Nº2: Cotas y superficie sótano 2
- Plano Nº3: Cotas y superficie sótano 1
- Plano Nº4: Distribución y sentido de circulación sótano 2
- Plano Nº5: Distribución y sentido de circulación sótano 1
- Plano Nº6: DBSI Sótano 2
- Plano Nº7: DBSI Sótano 1
- Plano Nº8: Ventilación sótano 2
- Plano Nº9: Ventilación sótano 1
- Plano Nº10: Replanteo de pilares
- Plano Nº11: Secciones
- Plano Nº12: Urbanización en superficie

2. OBJETO

El principal objetivo del trabajo es conocer cuál es el déficit de aparcamiento de la zona y dotarla de un aparcamiento subterráneo que cubra esa carencia.

Para ellos, realizaremos un estudio de las características de las plazas de aparcamiento existentes en la vía pública y en garajes privados para justificar la necesidad de esta construcción para los habitantes y residentes afectados.

También es objeto de este trabajo la adecuación y reurbanización del entorno.



3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Entre todas las normas y disposiciones vigentes de carácter obligatorio, destaca la siguiente normativa específica:

- Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/06, de 17 de marzo):
- Norma de Construcción Sismorresistente. NCSE-02
- Ordenanza de Accesibilidad del Medio Urbano del municipio de Valencia
- Ordenanza de Abastecimiento de Aguas
- Ordenanza Municipal de Saneamiento

En el anejo *nº1: Información básica* se explica de forma más detallada los artículos relacionados con el aparcamiento subterráneo.

4. LOCALIZACIÓN GENERAL

La zona objeto de estudio se encuentra situada en la ciudad de Valencia, en el distrito 12 de Caminos al Grao. Más concretamente en el barrio de Ayora, al suroeste de la ciudad y limitado al norte con Algirós, al este con Poblados Marítimos, al sur con la Cruz del Grao y al oeste con Albors.

En el anejo *nº1: Información básica* se puede ver de forma más detallada el emplazamiento del aparcamiento.

5. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

El ámbito de estudio comprende una zona situada en un radio de influencia de 250 metros con respecto al emplazamiento del aparcamiento, equivalente a un paseo alrededor de los 3-4 minutos.

Respecto a nuestro aparcamiento proyectado, se localiza en la calle Guillem de Anglesola, calle que se desarrolla entre el Jardín de Ayora y la Avenida del Puerto, estructurándose la circulación rodada en ambos sentidos alrededor de la zona peatonal central. Perpendicularmente a nuestra calle, se cruzan las calles de Ramón Marquet, Berenguer Mallo, Marino Albesa, Ramiro Maeztu y Jerónimo Monsoriu.

En la actualidad y con los datos que ofrece Anuari Estadístic de la Ciutat de València, el barrio de Ayora cuenta con un total 25092 habitantes.

En esta zona, la mayoría de viviendas no cuentan con garaje propio bajo el inmueble y las que sí, cuentan con un número de plazas de garajes muy inferiores al número de viviendas.

Por otra parte, hay que tener en cuenta el efecto que ha tenido el aumento del índice de motorización en estos últimos años en las ciudades. En nuestro caso, en el barrio de Ayora, el índice motorización es de 47,6 vehículos por cada 100 habitantes. Esto supone un incremento en el número de vehículos y refleja una tendencia de crecimiento en los próximos años.

Una de las principales ventajas que presenta la localización de este aparcamiento es que se encuentra rodeado de viales de circulación de conexión importantes. El más importante de ellos, la Avenida del Puerto, perpendicular a la calle Guillem de Anglesola donde se encuentra el aparcamiento, se trata de un eje vertebrador de la ciudad que conecta la zona marítima con el centro de la ciudad.

El elevado número de vehículos estacionados de forma ilegal en sus proximidades hacen que la circulación en las calles próximas a la zona de estudio sea muy lenta y deficitaria.

Por todo esto, se ha decidido crear un aparcamiento subterráneo que cubra el déficit de plazas de aparcamiento de la zona y dote a la zona de lugares de



aparcamiento adecuados y confortables. Al mismo tiempo se aprovechará la obra para reurbanizar la zona mediante la creación de un parque y zonas de descanso.

6. LIMITACIONES Y CONDICIONANTES

Previamente a la realización del aparcamiento subterráneo debemos tener en cuenta algunos condicionantes por los que puede verse afectado el diseño del mismo, ya que de ellos dependerá en gran parte la seguridad y la funcionalidad de nuestra obra. También es de carácter obligatorio diseñar el aparcamiento de acuerdo a la normativa vigente.

6.1. Condicionantes técnicos

- **Parcela disponible**
El terreno disponible para la ejecución de la obra comprende gran parte de la calle Guillem de Anglesola. El aparcamiento tiene forma rectangular y se sitúa en la zona más próxima al jardín de Ayora, tal y como se explica en el *anejo 1: Información básica*.
- **Número de plazas**
Según el estudio de viabilidad realizado (*Anejo 4*) se consideran necesarias unas 218 plazas aproximadamente.
- **Edificaciones colindantes**
Las edificaciones colindantes de la zona estudiada se encuentran a una distancia a la cual no afectan en la ejecución de las obras.
- **Condicionantes legales**
Estos condicionantes establecidos por la normativa quedan reflejados en el *anejo 1: Información básica* dentro del apartado de *Normativa de aplicación*.

7. ESTUDIO DE VIABILIDAD

El estudio de viabilidad es una parte fundamental dentro del estudio de funcionalidad de un aparcamiento subterráneo, ya que, gracias a él sabremos el número de plazas de aparcamiento necesarias para cubrir la demanda en la zona estudiada y, de esta forma, podremos ejecutar nuestra obra de la forma más óptima y económica posible.

La primera parte del estudio comprenderá de un trabajo de campo que consistirá en la obtención de los datos asociados a las calles del área de influencia, dando a conocer el déficit de plazas de aparcamiento en la zona, con el fin de justificar la decisión de ejecutar dicho aparcamiento subterráneo.

Además, se contabilizarán el número de plazas existentes en la vía pública en cada tramo de calle del área de estudio, teniendo en cuenta el número de plazas reservadas para minusválidos y los vehículos aparcados ilegalmente. Con todos estos datos, se deduce para cada calle el déficit de estacionamiento que se produce durante el día y la noche.

Una vez recopilados los datos se elabora una tabla en la que se recoge el conjunto de las calles que forman el área de estudio y que será la base para el dimensionamiento de las plazas necesarias para nuestro aparcamiento.

Por último, se llevará a cabo un sondeo de mercado mediante la realización de encuestas a residentes y a propietarios de comercios con la finalidad de conocer qué porcentaje de estos estarían interesados en la compra de algunas plazas del aparcamiento.

Con todos estos datos, se concluye que el estudio de viabilidad recomienda la construcción de un aparcamiento subterráneo principalmente para residentes, de aproximadamente 218 plazas.

Este estudio se puede consultar en el *Anejo N°2: Estudio de viabilidad*.



8. ESTUDIO DE SOLUCIONES

La finalidad de este estudio es encontrar la solución de un aparcamiento subterráneo que más optimice el resultado en función a unas variables consideradas, resolviendo así el problema de déficit de plazas de aparcamiento que se presenta en la calle Guillem de Anglesola.

8.1. Metodología

El proceso llevado a cabo para determinar de forma justificada cuál es la solución óptima para el aparcamiento en la zona de estudio, consiste en el planteamiento de las distintas alternativas y su posterior valoración en base a unos criterios que se establecen.

8.2. Valoración de las alternativas

La técnica utilizada para el presente estudio será el análisis Multicriterio. Este método consiste en establecer un peso a cada uno de los criterios que se valoran en las distintas alternativas, y a su vez, puntuar cada criterio para cada alternativa. La solución óptima será aquella que mayor puntuación obtenga.

8.3. Criterios de valoración

Los criterios de evaluación seguidos para evaluar las diferentes alternativas son los siguientes:

1. Criterios técnico-económicos:

- + Ratio €/plaza
- + Ratio m²/plaza

2. Criterios funcionales:

- + Número de plazas
- + Dimensión de los carriles de circulación interna
- + Calidad de los accesos al tráfico rodado
- + Calidad de los accesos a viandantes y a personas de movilidad reducida
- + Afecciones al tráfico

3. Criterios estéticos:

- + Adecuación de la urbanización en superficie.

Una vez realizadas todas las valoraciones, se obtiene la solución más óptima para nuestro aparcamiento.

Todo esto queda reflejado en el *Anejo 3: Estudio de soluciones*.

9. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Al no disponer del estudio geotécnico realizado exprofeso para el aparcamiento de la calle Guillem de Anglesola, hemos utilizado, por analogía tanto de ubicación como de características geológicas y geotécnicas, la investigación realizada en el subsuelo del solar de la C/Rubén Darío para un aparcamiento de las mismas características constructivas y estructurales.

Este estudio Geológico-Geotécnico, el cual se recoge en el *Anejo N^o5*, nos aporta las características básicas del terreno. Además, se recomienda la ejecución de la cimentación mediante losa, la construcción del perímetro mediante muros pantalla y la no afección al nivel freático (-6 metros).



10. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Una vez realizado el estudio de viabilidad y haber obtenido el número de plazas necesarias para cubrir la demanda en la zona objeto de estudio, y posteriormente, haber analizado cada alternativa a través del método multicriterio en el estudio de soluciones, se obtiene la solución óptima de nuestro aparcamiento subterráneo.

Para profundizar en la solución adoptada vamos a dividirla en varios aspectos referidos a su geometría, características constructivas, aspectos funcionales e instalaciones interiores.

- Geometría

El aparcamiento subterráneo tiene una forma geométrica rectangular, con una superficie útil total de 5.700 m² divididos en dos plantas iguales de 2.850 m².

- Características constructivas

En lo referente a los aspectos constructivos del aparcamiento haremos mención a la cimentación, forjados, pilares y muros, así como a la impermeabilización.

* Se ejecutarán los muros pantalla, que quedarán empotrados. El siguiente paso será el de la excavación del terreno y el anclaje del muro pantalla al terreno a una profundidad de unos 3 metros. A continuación se procederá a ejecutar la losa de cimentación.

* Una vez alcanzada la resistencia necesaria en el hormigón, se procederá a la ejecución de la estructura del aparcamiento. Los pilares serán de hormigón armado realizados in situ y apantallados para mejorar la disposición de las plazas de aparcamiento. La

disposición de los pilares y la distancia entre ellos queda reflejado en el *plano Nº10: Replanteo de pilares*.

El forjado será reticular con casetón recuperable. El forjado de cubierta, que debe aguantar el sobrepeso de la calle de circulación y la reposición del ajardinamiento se deberá realizar mediante losa de hormigón armado con las dimensiones y armado que resulten del cálculo.





* Dado que se trata de una construcción subterránea, y puesto que el nivel freático se encuentra, más o menos, a la cota de cimentación, a 6 metros de profundidad según estudio geotécnico, se hace especial hincapié en la impermeabilización de la estructura para evitar la entrada de agua, ya sea procedente del propio subsuelo o del agua de lluvia infiltrada desde la superficie.

- Aspectos funcionales

En este apartado vamos a referirnos a aspectos relativos tales como la circulación, el acceso y la distribución de las plazas.

Todas las plazas del aparcamiento, en ambos sótanos, son perpendiculares a la calle de circulación desde la que se accede a las mismas. El número de plazas y sus dimensiones quedan de la siguiente forma:

PRIMER SÓTANO

	4 PLAZAS 5,00X2,85
	98 PLAZAS 5,00X2,40
	6 PLAZAS 5,00X3,50 



SEGUNDO SÓTANO

	4 PLAZAS 5,00X2,85
	104 PLAZAS 5,00X2,40

Todas las calles de circulación se han hecho de 5,00 metros de anchura y las rampas de tres metros con pendientes del 16% y con mesetas de 5 metros tanto a la entrada como a la salida del local.

Se proyectan tres accesos peatonales, uno de ellos con ascensor para personas con movilidad reducida. Las plazas de este tipo se han situado en el primer sótano y lo más cerca posible del ascensor.

En los planos N^º4 y 5: Distribución y sentido de circulación, se pueden observar dichos aspectos funcionales.

- Instalaciones interiores

Como toda obra se requiere de una serie de instalaciones auxiliares dentro del aparcamiento para cubrir las necesidades sanitarias, funcionales y de seguridad que precisa. Estas son las instalaciones que podemos encontrar dentro del mismo:

Sistema de ventilación

Para el dimensionamiento del sistema de ventilación se ha optado por un sistema mecánico de sólo extracción, con aberturas para la entrada de aire. Además de los espacios de ventilación situados junto a las rampas de entrada y salida se propondrá, según lo establecido en el PGOU, el requisito de ventilación natural mediante huecos de ventilación que comunican con el exterior.

Se diferenciarán, en cada una de las plantas, cuatro sectores de las mismas dimensiones, esto es, 725 m². Cada uno de los sectores contará con un extractor cada uno.

En el *Anejo N^º7: Sistema de ventilación*, se detalla su funcionamiento y el cálculo realizado para llegar a este diseño, que se puede apreciar en los *planos N^º8 y 9: Sistema de ventilación*.

Sistema de protección contra incendios

En el *Anejo N^º6: Justificación del cumplimiento de la normativa contra incendios* y en los *planos N^º 6 y 7: DBSI*, se detallan todas las medidas de protección contra incendios adoptadas para el cumplimiento de la normativa vigente.

Las medidas de protección activas contra incendios dispuestas en el aparcamiento son las siguientes: extintores portátiles, bocas de incendios equipadas, detectores de humo, pulsadores y avisador de alarma, hidrante y alumbrado de emergencia y señalización.

Para garantizar la presión y el caudal necesario exigido por la normativa vigente en las BIEs, se ha dispuesto de un grupo de presión y de un aljibe.

Instalación de fontanería

La instalación de fontanería ha de garantizar el suministro de agua en los aseos, que se realizará a través de la red pública de suministro de agua, y para la instalación contra incendios. Para esta instalación se construye un depósito de almacenamiento de agua, tuberías auxiliares que comuniquen con todos los puntos donde sea necesaria el agua y un grupo de presión formado por una bomba eléctrica.



Instalación eléctrica

Se realizará la instalación eléctrica de baja tensión conforme a la normativa vigente. El aparcamiento dispondrá de un grupo electrógeno y un cuarto de control.

Limpieza

Se ha colocado un cuarto de limpieza en el primer sótano para el almacenamiento de utensilios de limpieza.

En los *planos N°4 y 5: Distribución sótanos*, aparece la localización de la instalación de fontanería, la instalación eléctrica y el cuarto de limpieza.

En la superficie exterior del aparcamiento se lleva a cabo un proceso de reurbanización, reponiendo todo lo que estaba previamente a la realización de las obras y añadiendo un pequeño parque infantil en la zona central de la calle Guillem de Anglesola, los núcleos de comunicación vertical y los elementos de ventilación natural.

Estos aspectos se pueden observar con mayor detalle en el *plano N°12: Urbanización en superficie*.

11. AFECCIÓN AL TRÁFICO RODADO

La construcción del aparcamiento afecta de forma directa a la calle Guillem de Anglesola y a la calle Berenguer Mallol.

La calle Guillem de Anglesola se cortará al tráfico rodado, tanto de vehículos como de bicicletas, en el ámbito afectado por las obras.

En el límite de la zona en sentido transversal se habilitará un carril de entrada y salida para dar acceso a los garajes de los edificios de esta calle y para dar servicio al camión de recogida de residuos urbanos.

En la calle Berenguer Mallol, entre los números 26 y 32, hasta la plaza, se habilitará el tráfico en doble dirección ya que el acceso desde Guillem de Anglesola quedará cortado. En la parte superior de la calle, al otro lado de Guillem de Anglesola, también se habilitará el tráfico en doble dirección para que los vehículos accedan y salgan por la calle Muñiz I.H. de Alba.

En el *anejo N°7: Tráfico afectado*, se pueden encontrar las rutas establecidas provisionalmente y las medidas establecidas para ello.

12. CONCLUSIONES

Con la construcción de este aparcamiento se paliaría el déficit de plazas que existe en la zona a la vez que se satisfarían las necesidades de aparcamiento de los habitantes del barrio de Ayora, con lo que se mejoraría las condiciones de circulación de los vehículos ya que podrían desaparecer los que están mal estacionados y que provocan una circulación precaria y colapsada.

Al mismo tiempo, la ejecución de una zona de juego para niños en la parte central de la calle Guillem de Anglesola, fomentaría la interrelación de los habitantes y aumentaría la calidad residencial del barrio.

Por todo ello, se considera que la ejecución de la obra satisface las necesidades que se demandan en el barrio en materia de aparcamiento y relaciones sociales.



La solución escogida se ha redactado y proyectado siguiendo la normativa vigente, como podemos ver en los documentos que forman este proyecto, donde se explica de forma detallada todos y cada uno de los elementos requeridos.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Andrés Cózar Máñez', enclosed within a blue oval scribble.

Fdo.: Andrés Cózar Máñez