



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



DISEÑO, CALCULO ESTRUCTURAL Y VALORACION DE UN APARCAMIENTO EN ALTURA EN LA CALLE RUBEN DARIO
DE VALENCIA

TRABAJO FINAL DE MASTER

**DISEÑO, CALCULO ESTRUCTURAL Y VALORACION DE UN APARCAMIENTO
EN ALTURA EN LA CALLE RUBEN DARIO DE VALENCIA**

Autor: Andrés Gómez Rico

Tutor: Guillermo Noguera Puchol

Cotutor: Hugo Coll Carrillo

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos Canales y Puertos

Curso 2016/2017

Valencia 8 septiembre 2017



ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1 Fotográfico
- Anejo nº 2 Estudio geológico y geotécnico
- Anejo nº 3 Topográfico
- Anejo nº 4 Normativa aplicable
- Anejo nº 5 Justificación de seguridad contra incendios
- Anejo nº 6 Estudio de soluciones
- Anejo nº 7 Calculo Estructural

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- 00.INDICE DE PLANOS
- 01.SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 02.PLANTA GENERAL
- 03.1. DISTRIBUCION SOTANO
- 03.2. DISTRIBUCION PLANTA BAJA
- 03.3. DISTRIBUCION PLANTA 1
- 03.4. DISTRIBUCION PLANTA 2
- 03.5. DISTRIBUCION PLANTA 3
- 03.6. DISTRIBUCION PLANTA 4
- 03.7. DISTRIBUCION CUBIERTA
- 04.COTAS EN PLANTA
- 05.JUSTIFICACION DB SI
- 06.RECORRIDO DE ACCESIBILIDAD
- 07.REPLANTEO DE PILARES
- 08.1. CIMENTACION
- 08.2. CIMENTACION
- 09.MURO DE SOTANO Y ASCENSOR
- 10.1. FORJADOS
- 10.2. FORJADOS
- 11.ESCALERA
- 12.1. RAMPAS
- 12.2. RAMPAS

DOCUMENTO Nº 3.- VALORACIÓN ECONÓMICA



TRABAJO FINAL DE MASTER

**DISEÑO, CALCULO ESTRUCTURAL Y VALORACION DE UN APARCAMIENTO
EN ALTURA EN LA CALLE RUBEN DARIO DE VALENCIA**

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

Autor: Andrés Gómez Rico

Tutor: Guillermo Noguera Puchol

Cotutor: Hugo Coll Carrillo

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos Canales y Puertos

Curso 2016/2017

Valencia 8 septiembre 2017



ÍNDICE

| | |
|--|---|
| 1.- ANTECEDENTES | 1 |
| 2.- OBJETO DEL ALUMNO | 1 |
| 3.- OBJETO DEL PROYECTO..... | 2 |
| 4.- ALCANCE DEL PROYECTO. | 2 |
| 5.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO..... | 3 |
| 6.- SITUACIÓN ACTUAL..... | 3 |
| 7.- TOPOGRAFIA | 4 |
| 7.- GEOTECNIA..... | 4 |
| 8.- NORMATIVA APLICABLE..... | 4 |
| 9.- ESTUDIO DE SOLUCIONES | 5 |
| 10.- DESCRIPCION DE LA SOLUCION ADOPTADA | 6 |
| 12.- VALORACIÓN ECONÓMICA | 6 |
| 11.- CONTENIDO DE LA MEMORIA VALORADA..... | 7 |



1.- ANTECEDENTES

El autor del presente proyecto es Andrés Gómez Rico estudiante del Máster Universitario en Ingeniería de Caminos Canales y Puertos (MUICCP) en la Universidad Politécnica de Valencia.

Como requisito para la obtención del Título del Máster Universitario en Ingeniería de Caminos Canales y Puertos (MUICCP), es necesaria la redacción de un Trabajo Final de Máster (TFM) en el cual se demuestren los conocimientos adquiridos.

El procedimiento que la Escuela Técnica Superior de Caminos Canales y Puertos (ETSCCP) propone a los alumnos para la elaboración del Trabajo Final de Máster consiste en ponerse de acuerdo con uno o varios profesores para desarrollar un TFM. Una vez llegado a un acuerdo el alumno deberá dar de alta el TFM en la aplicación informática habilitada para ello, y el profesor tutor deberá validar la solicitud. Una vez realizados este proceso, una Comisión Académica de Títulos debe de aprobar el TFM propuesto.

Por tanto, cumpliendo con el procedimiento pertinente para la elaboración del Trabajo Final de Máster, el alumno D. Andrés Gómez Rico, se dirigió al profesor Don Guillermo Noguera Puchol para que ejerciera como tutor en el Trabajo Final de Máster (TFM), y a su vez a Don Hugo Coll Carrillo para que ejerciera como cotutor en la modalidad de concierto directo. De entre los posibles trabajos propuestos se decidió elaborar el "DISEÑO, CALCULO ESTRUCTURAL Y VALORACION DE UN APARCAMIENTO EN ALTURA EN LA CALLE RUBEN DARIO DE VALENCIA" que la Comisión Académica de Título, en fecha 29/11/2016, adoptó el acuerdo de aprobar.

2.- OBJETO DEL ALUMNO

Con la redacción del presente proyecto se pretende desarrollar los conocimientos adquiridos a lo largo de los cursos que forman el Grado de Obras Públicas y el Máster Universitario en Ingeniería de Caminos Canales y Puertos.

El autor del presente trabajo D. Andrés Gómez Rico, pretende conseguir con la redacción del presente trabajo los siguientes objetivos:

- Los objetivos que se pretenden alcanzar en este trabajo es desarrollar y asentar los conocimientos tanto de diseño como de cálculo de estructuras.
- Elaboración de un documento con estructura de memoria valorada.
- Desarrollar la capacidad de manejar el software informático CYPE para el cálculo de la estructura.



3.- OBJETO DEL PROYECTO

El Excmo. Ayuntamiento de Valencia solicita el “*DISEÑO, CALCULO ESTRUCTURAL Y VALORACION DE UN APARCAMIENTO EN ALTURA EN LA CALLE RUBEN DARIO DE VALENCIA*”, ante la necesidad de ampliar las plazas de aparcamiento de la ciudad de Valencia y más concretamente del barrio de Algirós en las inmediaciones de la C/ Rubén Darío. Debido a la gran demanda requerida por los habitantes que se encuentran en su ámbito de influencia como todos los usuarios de las diferentes instalaciones que existen alrededor de esta zona.

Por lo tanto, el objeto del presente trabajo es realizar un diseño de un aparcamiento en altura que se ajuste a las necesidades y condicionantes existentes, para posteriormente proceder al cálculo estructural y finalmente valorar el coste del aparcamiento en altura.

4.- ALCANCE DEL PROYECTO.

El alcance del presente trabajo consiste en el diseño, calculo y valoración de un aparcamiento en altura en la calle Rubén Darío de Valencia.

Se recopilará y analizará la información existente sobre los diferentes condicionantes de diseño, tales como información topográfica, información geotécnica, normativa de aplicación y otros condicionantes o afecciones.

En base a estas condiciones se realizará un estudio de soluciones, donde se elaborarán diferentes propuestas para realizar un análisis contemplando las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas. Finalmente se escogerá aquella que se adapte mejor a los condicionantes existentes.

Posteriormente se comenzará a modelizar la estructura en el software informático CYPECAD, el cual se pretende emplear para la modelización, análisis y dimensionamiento de la estructura.

Los resultados obtenidos se plasmarán en los planos oportunos, y por último se valorará el coste de la solución adoptada.

5.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La parcela elegida para la ejecución del aparcamiento en altura pertenece al término municipal de la ciudad de Valencia, concretamente en la calle Rubén Darío

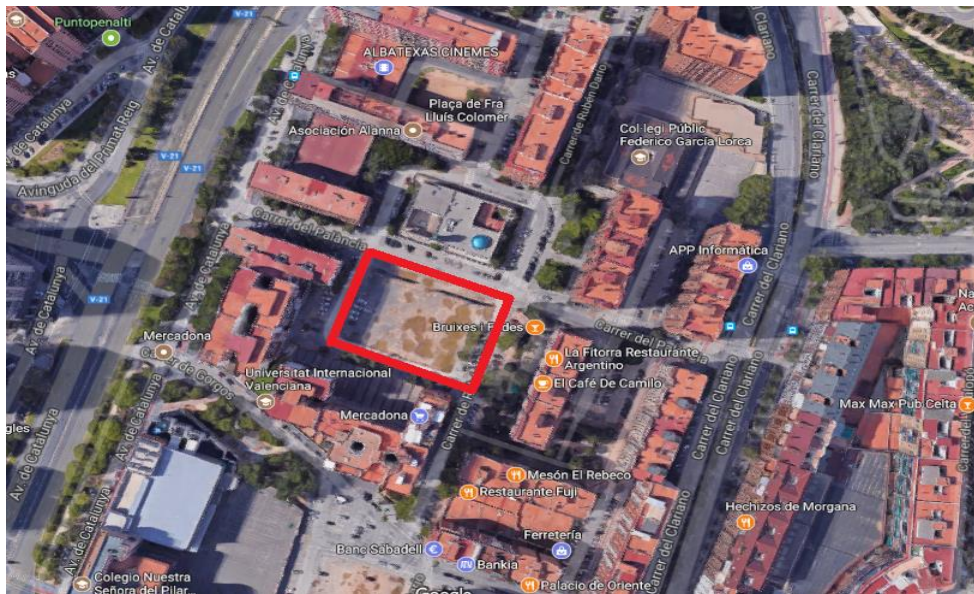


Figura 1.- Ubicación de la parcela.

6.- SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad la zona de influencia de la parcela cuenta con una alta densidad de viviendas, muchas de las cuales carecen de garajes y las que tienen cuentan con un número bajo de plazas de garaje.

Por otro lado, la zona está muy cerca de centros universitarios que atraen a una alta cantidad de persona que hacen que la carencia de aparcamiento aumente.

En los últimos años el solar ha sido utilizado como aparcamiento público ante la falta de aparcamiento en las zonas colindantes, aunque el estado de conservación del solar es pésimo. El solar es de tierra y está lleno de socavones, y cuando llueve se forma barro. Las aceras colindantes se están desgastando debido a la entrada y salida de los vehículos.

Por esto y otros motivos se ha decidido crear un aparcamiento en este solar propiedad del ayuntamiento



7.- TOPOGRAFIA

La información topográfica se ha recogido de la base de datos “IDECV”, Infraestructura de datos espaciales de la Comunidad Valenciana. En la información obtenida se muestran las cotas en diferentes puntos de la parcela, teniendo esta un desnivel máximo de 1 metro.

La parcela se trata de un solar urbanizado de unas dimensiones rectangulares y con una longitud en cada uno de sus lados de:

- **Linde NORTE:** 55,47 metros.
- **Linde ESTE:** 45,38 metros.
- **Linde SUR:** 55,47 metros.
- **Linde OESTE:** 45,38 metros.

7.- GEOTECNIA

Para la elaboración de este proyecto se ha tomado la información geológica y geotécnica de un estudio realizado por encargo del Ayuntamiento de Valencia, con la intención de proyectar un aparcamiento subterráneo en el solar.

En el presente trabajo se ha elaborado otro tipo de solución, realizando un aparcamiento en altura con mayor número de plantas y por tanto mayor número de plazas de aparcamiento.

Las condiciones que impone el estudio geotécnico han sido empleadas para el cálculo de la estructura.

8.- NORMATIVA APLICABLE

En la elaboración del diseño del aparcamiento se han tenido en cuenta las diferentes normativas de la ciudad de Valencia y de la Comunidad Valenciana de forma que se ajustan a sus exigencias. A continuación, se citan las normativas que más han condicionado el diseño del aparcamiento.

- Las Normas Urbanísticas que rigen el Plan General de Ordenación Urbana del Excmo. Ayuntamiento de Valencia.
- Ordenanza Reguladora de las Condiciones Funcionales de Aparcamientos
- Orden de 7 de diciembre de 2009 de la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda “condiciones de diseño y calidad”.

A su vez, el diseño y la estructura del edificio debe cumplir todas las condiciones establecidas en los códigos técnicos de la edificación. A su vez, el cálculo estructural cumplirá con las normativas de ámbito nacional que se enumeran a continuación.

- Documento Básico de Seguridad Estructural.
- La Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08)
- La Instrucción de Acero Estructural (EAE)

9.- ESTUDIO DE SOLUCIONES

En el estudio de soluciones se analizan los diferentes condicionantes, tanto legales, funcionales o de diseño, y en base a ellos se adoptan diferentes alternativas, de las cuales se escoge la más viables, eficiente y adecuada.

Las tres alternativas tienen una serie de características que son comunes y otras que difieren. La principal característica que difiere entre las alternativas es la posición de las rampas, ya que su ubicación condiciona totalmente la distribución de las calles de circulación y de las plazas de aparcamiento, así como del número de plazas de aparcamiento.

Finalmente, la solución adoptada es aquella que tiene un mayor número de plazas de aparcamiento a un coste razonable. A continuación, se muestra una vista en planta del aparcamiento que se ha diseñado.

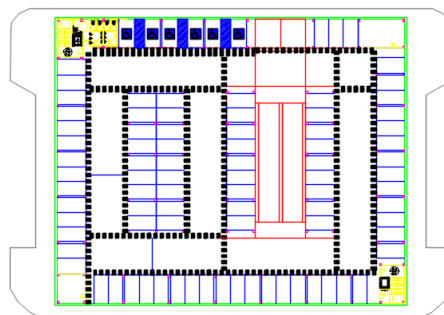


Figura 2.- Vista en planta de la alternativa escogida.



10.- DESCRIPCION DE LA SOLUCION ADOPTADA

La solución adoptada es un edificio compuesto por un sótano y cinco plantas sobre rasante. En total cuenta con 524 plazas de aparcamiento, donde 30 plazas son reservadas para personas adaptadas, y la última planta es de carácter fijo, mientras que las restantes será de carácter rotacional.

El edificio cuenta con diferentes instalaciones, en cada planta hay un cuarto de baño para mujeres, hombres y personas adaptadas. A su vez tiene dos salidas en cada planta en dos posiciones extremas para cumplir en todo el recinto con la normativa de protección contra fuego. Estas salidas cuentan con una escalera formada por una losa de hormigón y con un ascensor cuyo hueco está formado por muros de hormigón con forma de U.

La cimentación es una losa maciza de canto constante que cubre toda la base del edificio junto con un muro de sótano que únicamente está en la planta inferior bajo la rasante.

El suelo de las plantas está formado por un forjado reticular de casetón recuperable, ya que este tipo de forjado es idóneo para el uso previsto. Este tipo de forjado se comporta bien ante altas cargas y luces, dos características presentes en el aparcamiento en altura.

Para que los usuarios con sus vehículos puedan acceder de una planta a otra, se recurre a pórticos y losas de hormigón constante para formar las rampas.

12.- VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica se encuentra reflejada en la tabla siguiente.

| Capítulo | Importe |
|---|--------------|
| 1 ACTUACIONES PREVIAS | 5.787,11 |
| 2 CIMENTACIONES | 516.548,56 |
| 3 ESTRUCTURAS | 1.114.172,46 |
| 4 CERRAMIENTO Y DIVISIONES | 260.423,74 |
| 5 INSTALACION ELECTRICA | 114.759,72 |
| 6 EVACUACION DE PLUVIALES | 17.213,96 |
| 7 INSTALACION DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO | 11.475,97 |
| 8 ASCENSORES | 44.286,58 |
| 9 INSTALACION CONTRA INCENDIOS | 78.000,00 |
| 10 GESTION DE RESIDUOS | 11.820,25 |
| 11 SEGURIDAD Y SALUD | 68.855,86 |
| 12 IMPREVISTOS | 20.600,00 |
| Presupuesto de ejecución material | 2.263.944,21 |
| 13% de gastos generales | 294.312,75 |
| 6% de beneficio industrial | 135.836,65 |
| Suma | 2.694.093,61 |
| 21% IVA | 565.759,66 |
| Presupuesto de ejecución por contrata | 3.259.853,27 |

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRES MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.



11.- CONTENIDO DE LA MEMORIA VALORADA.

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1 Fotográfico
- Anejo nº 2 Estudio geológico y geotécnico
- Anejo nº 3 Topográfico
- Anejo nº 4 Normativa aplicable
- Anejo nº 5 Justificación de seguridad contra incendios
- Anejo nº 6 Estudio de soluciones
- Anejo nº 7 Calculo Estructural

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- 00.INDICE DE PLANOS
- 01.SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 02.PLANTA GENERAL
- 03.1. DISTRIBUCION SOTANO
- 03.2. DISTRIBUCION PLANTA BAJA
- 03.3. DISTRIBUCION PLANTA 1
- 03.4. DISTRIBUCION PLANTA 2
- 03.5. DISTRIBUCION PLANTA 3
- 03.6. DISTRIBUCION PLANTA 4
- 03.7. DISTRIBUCION CUBIERTA
- 04.COTAS EN PLANTA
- 05.JUSTIFICACION DB SI
- 06.RECORRIDO DE ACCESIBILIDAD
- 07.REPLANTEO DE PILARES
- 08.1. CIMENTACION
- 08.2. CIMENTACION
- 09.MURO DE SOTANO Y ASCENSOR
- 10.1. FORJADOS
- 10.2. FORJADOS
- 11.ESCALERA
- 12.1. RAMPAS
- 12.2. RAMPAS

DOCUMENTO Nº 3.- VALORACIÓN ECONÓMICA