



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Diseño de la estructura de un edificio del Centro Socio Cultural del barrio del Cabañal, situado en la esquina de las calles Eugenia Viñes y Doctor Marcos Sopena (Valencia)”

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2015/16

Autor: Luis Alcaide Ginés

Tutor: Ignacio Paya Zaforteza

Valencia, septiembre de 2016



MEMORIA

Título: Diseño de la estructura de un edificio del Centro Socio Cultural del barrio del Cabañal, situado en la esquina de las calles Eugenia Viñes y Doctor Marcos Sopena (Valencia).

Alumno: Luis Alcaide Ginés.

GRADO EN INGENIERIA DE OBRAS PÚBLICAS

T.F.G: Diseño de la estructura de un edificio del Centro Socio Cultural del barrio del Cabañal (GIOP)
Memoria

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN	3
- 1.1. Objeto.....	3
- 1.2. Situación y Emplazamiento	3
- 1.3. Estado actual (reportaje fotográfico).....	4
2. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.....	5
3. HIPÓTESIS DE PARTIDA.....	5
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	6
5.1. Cambios realizados.....	6
5.2. Descripción general de la Estructura (módulo 3).....	6
5.3. Descripción de las diferentes partes del edificio (módulo 3).....	7
6. DESCRIPCIÓN ANÁLISIS ESTRUCTURAL	7
7. NORMATIVA UTILIZADA	7
8. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR	8
8.1. Tipo ambiente	8
8.2. Recubrimientos mínimos.....	8
- 8.3. Hormigones y Aceros	8
9. ANÁLISIS ESTRUCTURAL mediante CYPE.....	8
10. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	8
11. DOCUMENTO CONSTITUYENTES DEL PRESENTE T.F.G.	9
12. BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	9
13. FIRMA	9

ANEJOS

- ✓ Anejo N.1 Reportaje fotográfico.
- ✓ Anejo N.2 Estudio Geotécnico.
- ✓ Anejo N.3 Cálculo Estructural.
- ✓ Anejo N.4. Valoración Económica Aproximada.

PLANOS

- ✓ 1.1. Plano de Situación
- ✓ 1.2. Plano de Emplazamiento
- ✓ 2.1. Planta de arquitectura. Planta Tipo
- ✓ 2.2. Planta de arquitectura. Planta Baja
- ✓ 2.3. Planta de arquitectura. Planta Primera
- ✓ 2.4. Planta de arquitectura. Planta Segunda
- ✓ 2.5. Planta de arquitectura. Planta Tercera
- ✓ 2.6. Planta de arquitectura. Planta Cubierta
- ✓ 3.1. Planta de Cimentación
- ✓ 3.2. Detalle de armado de cimentación
- ✓ 4.1. Cuadro de Pilares. Pilares P.B (I)
- ✓ 4.2. Cuadro de Pilares. Pilares P.B (II)
- ✓ 4.3. Cuadro de Pilares. Pilares P.B (III)
- ✓ 4.4. Cuadro de Pilares. Pilares P.1 (I)
- ✓ 4.5. Cuadro de Pilares. Pilares P.1 (II)
- ✓ 4.6. Cuadro de Pilares. Pilares P.1 (III)
- ✓ 4.7. Cuadro de Pilares. Pilares P.2 (I)
- ✓ 4.8. Cuadro de Pilares. Pilares P.2 (II)
- ✓ 4.9. Cuadro de Pilares. Pilares P.2 (III)
- ✓ 4.10. Cuadro de Pilares. Pilares P.3 (I)
- ✓ 4.11. Cuadro de Pilares. Pilares P.3 (II)
- ✓ 4.12. Cuadro de Pilares. Pilares P.3 (III)
- ✓ 4.13. Cuadro de Pilares. Pilares Cubierta (I)
- ✓ 4.14. Cuadro de Pilares. Pilares Cubierta (II)
- ✓ 4.15. Cuadro de Pilares. Pilares Cubierta (III)
- ✓ 5.1. Armado Viga 30x30 cm
- ✓ 5.2. Armado Viga 40x60 cm
- ✓ 5.3. Armado Viga 50x60 cm
- ✓ 6.1. Armado Forjado P.B.
- ✓ 6.2. Armado Forjado P.1
- ✓ 6.3. Armado Forjado P.2
- ✓ 6.4. Armado Forjado P.3
- ✓ 6.5. Armado Forjado P. Cubierta
- ✓ 7.1. Cerchas Metálicas de Cubierta
- ✓ 8.1. Escalera 1
- ✓ 8.2. Escalera 2

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Objeto

El presente proyecto se ha realizado por el alumno Luis Alcaide Ginés, estudiante de cuarto curso de la Escuela de Obras Públicas en la Universidad Politécnica de Valencia, y constituye el Proyecto Final de Grado del autor. Ha sido tutorado por el profesor Ignacio Paya Zaforteza.

Dicho proyecto titulado “Diseño de la estructura de un edificio del Centro Socio Cultural del barrio del Cabañal, situado en la esquina de las calles Eugenia Viñes y Doctor Marcos Sopena (Valencia)” tiene como objetivo el diseño de la estructura de uno de los tres edificios que componen este centro cultural, más concretamente del módulo 3, desarrollado más adelante.

El objeto principal de este proyecto es poder aplicar todas las competencias adquiridas durante el Grado de Obras Públicas y llevarlas a la práctica profesional, de manera que todos los procesos aprendidos puedan servir en el futuro al alumno para la resolución de los diferentes problemas y adversidades que se puedan plantear en su vida profesional. Además de aprender a ejecutar el predimensionado y realización de “números gordos”, para el encarrilamiento en un proyecto.

- 1.2. Situación y Emplazamiento

El proyecto se sitúa en Valencia, una ciudad española perteneciente a la comunidad Valenciana. Dicho proyecto se encuentra al este de la ciudad, en el distrito 11 “Poblados Marítimos”, dentro del barrio del “**El Cabanyal-El Canyameler**”, más concretamente en la esquina entre la calle Eugenia Viñes y la calle Doctor Marcos Sopena.



Figura 1. Mapa de España



Figura 2. Mapa de la Comunidad Valenciana

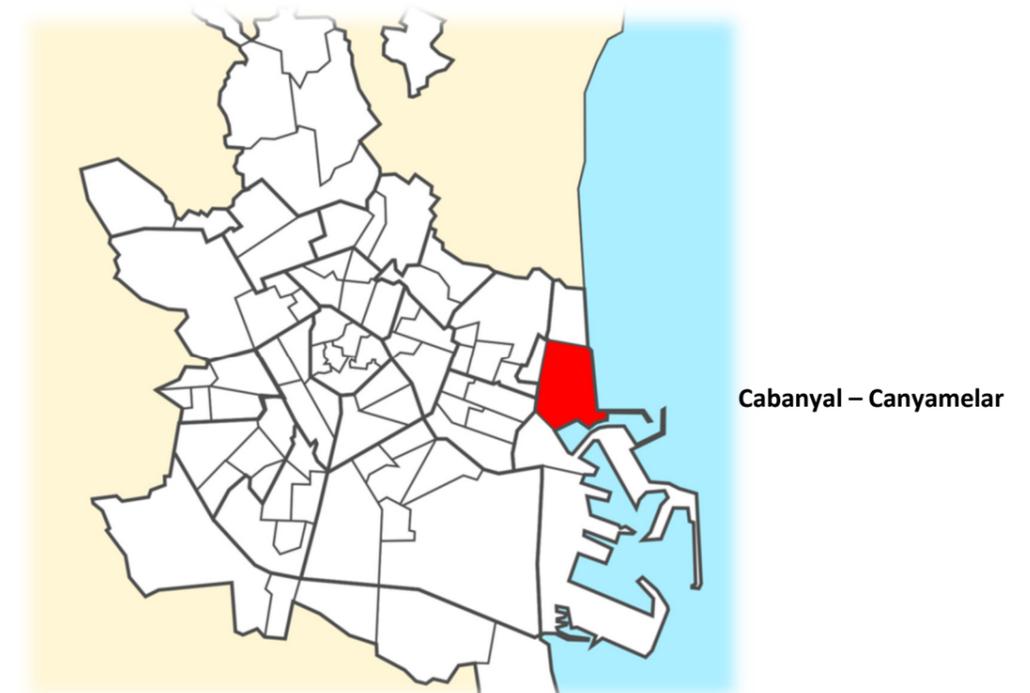


Figura 3. Mapa de la ciudad de Valencia

2. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

En cuanto al estudio geológico-geotécnico, no se tiene información detallada y concreta de la parcela a estudiar, pero se ha obtenido un estudio geotécnico de una zona muy próxima a dicha parcela.

En este estudio realizado por la empresa "INCIVSA S.L." se describe detalladamente la geometría y geología del terreno, los estudios y trabajos realizados para la obtención de los datos geológicos y geotécnicos del terreno y la caracterización del terreno. Así que nos ayudaremos de los datos de este estudio, cogiendo los que nos sirvan en nuestra obra. Todo ello se encuentra detallado en el Anejo N.2 Estudio Geotécnico.

En cuanto a los datos más relevantes del estudio, los parámetros empleados para el cálculo son los siguientes:

- Peso específico aparente: 18 kN/m^3
- c' (cohesión efectiva): 20 kN/m^2
- ϕ' (ángulo de rozamiento efectivo): 30°

3. HIPÓTESIS DE PARTIDA

Las hipótesis de partidas vienen dadas por los datos obtenidos del TFG original realizado por Ricardo Moya Barberá con el título "Centro Sociocultural en el Cabañal". En este documento plantea la realización de un centro sociocultural en el barrio del cabañal.

- Concepciones previas:

Este centro sociocultural se plantea de inicio mediante 3 edificios que componen el complejo, estos quedan unidos mediante pasarelas de interconexión. En dichas zonas de interconexión se ubican los principales núcleos de comunicación vertical. En el siguiente esquema puede apreciarse el esquema de circulaciones en los edificios:

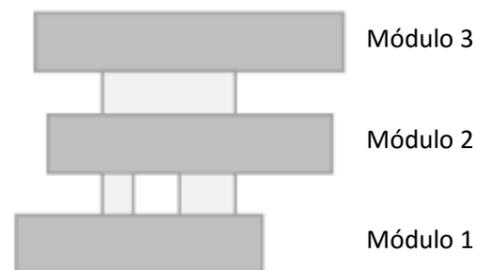


Figura 6. Hipótesis inicial propuesta por Ricardo Moya Barberá.

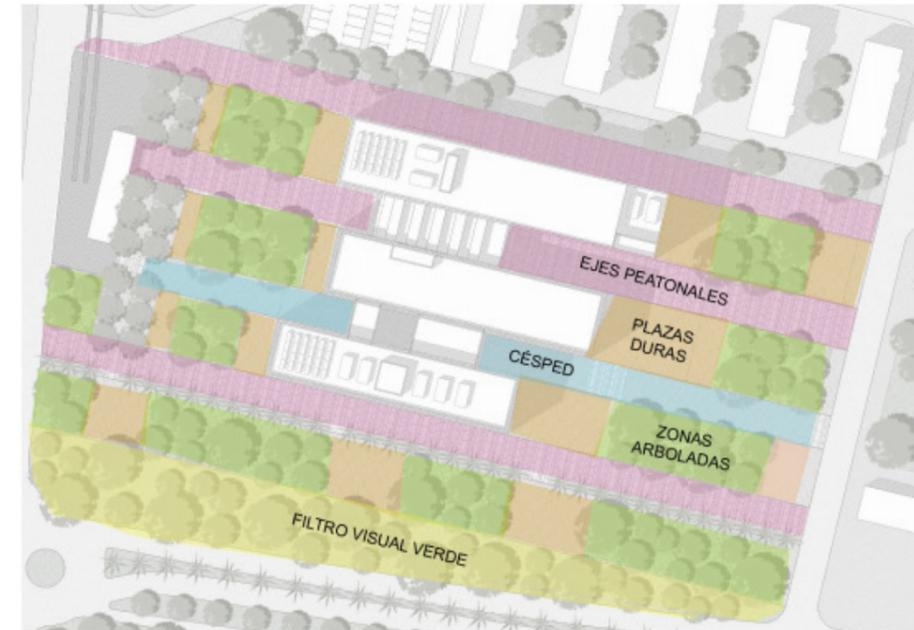


Figura 7. Emplazamiento de la parcela. Imagen obtenida del TFG original realizado por Ricardo Moya Barberá.

- Conclusiones

Con el fin de enfocar dicho trabajo a un estudio más académico y poder sacar más partido a los diferentes temas estudiados en las diferentes asignaturas de la carrera, se han realizado una serie de modificaciones en las hipótesis de partida. De esta forma, el edificio resulta más apetecible al pto de vista académico.

Así pues, solo se estudiará el módulo 3, ya que es el edificio de más superficie y además alberga un teatro-auditorio. Dicho módulo sufrirá algunas modificaciones, todo ello explicado más adelante en el apartado "4. Descripción del edificio".

De esta manera tenemos un solo edificio, del cual se estudiarán todos los aspectos. Con ello se quiere conseguir que el alumno vea todas las fases en el dimensionamiento de un edificio completo.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Como se ha explicado en el apartado anterior, se quiere enfocar dicho trabajo a un estudio más académico, por lo que se han realizado una serie de modificaciones en el módulo 3, y solo se estudiará dicho módulo.

5.1. Cambios realizados

Los cambios realizados en el módulo son los siguientes:

- Reestructuración de pilares para hacer el edificio más eficiente estructuralmente.
- Adición de 2 plantas para darle un poco más de altura al edificio.
- Adición de elementos de evacuación, como ascensores y escaleras.

5.2. Descripción general de la Estructura (módulo 3)

El edificio estudiado (módulo 3) forma parte de un conjunto de 3 edificios que conforman un Centro Socio Cultural. La estructura consta de 4 plantas, en las cuales se desarrollan diferentes usos que se describen a continuación:

- La planta baja alberga una biblioteca infantil, una serie de salas de estudio en grupo, y una sala de exposiciones.
- La planta 1 alberga una sala de ordenadores, y una gran biblioteca de adultos.
- La planta 2 alberga varias salas de reuniones/charlas y el patio de butacas principales del teatro-auditorio.
- La planta 3 alberga varias clases de música, y el palco del teatro-auditorio.
- La planta 4 alberga la cubierta, con todas las instalaciones necesarias del edificio, accesible únicamente para mantenimiento.

Todo ello está más detallado el documento "II. Planos".

El módulo 3 tiene unas dimensiones en planta de 84m x 16m (dirección X e Y locales respectivamente), con una altura total de 18,5m. Siendo la altura entre forjados de 4m, excepto en el último forjado que se ha decidido 4,5m, debido a la instalación de varias cerchas de gran canto.

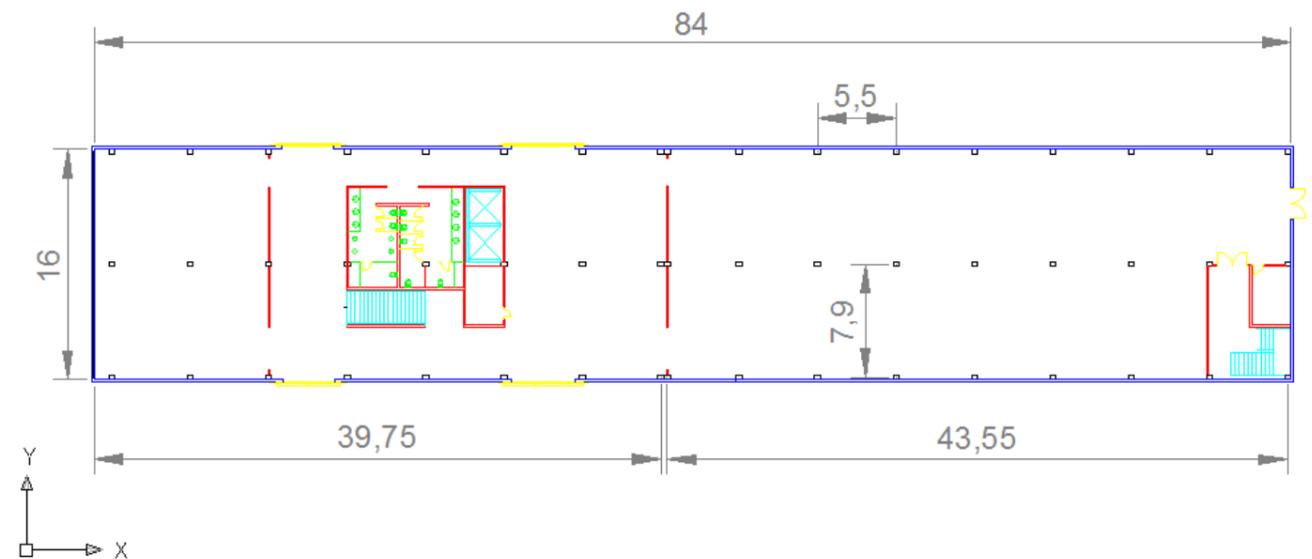


Figura 4.1. Planta tipo del módulo 3

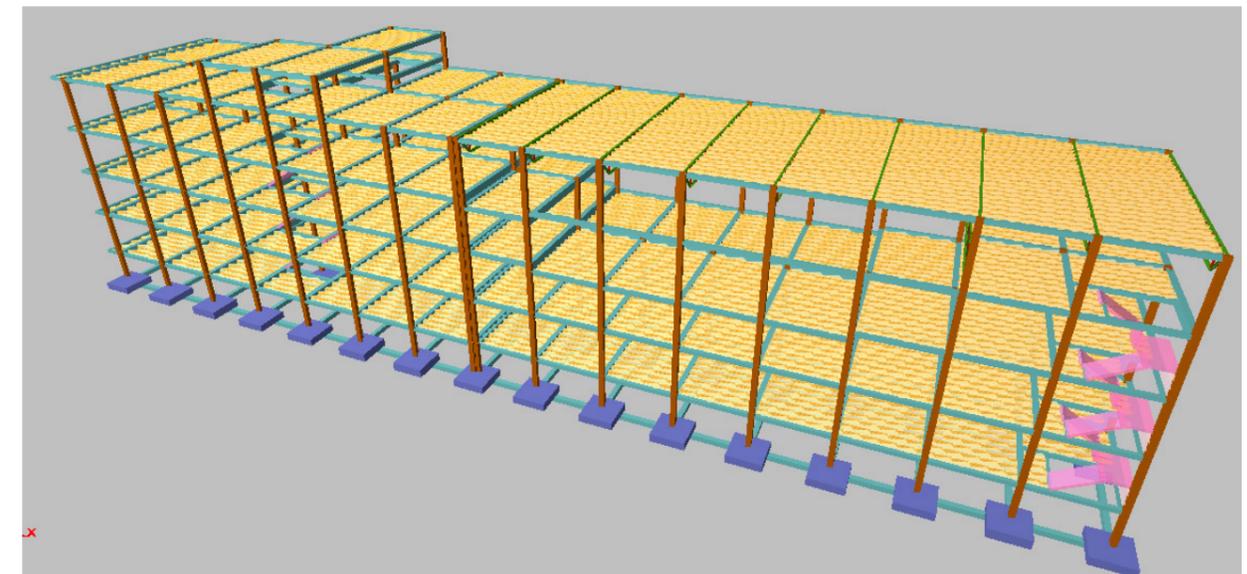


Figura 4.2. Vista 3D del módulo a estudiar, obtenido mediante el programa "Cype".

5.3. Descripción de las diferentes partes del edificio (módulo 3)

Todos los datos referidos a la estructura (vigas, pilares, forjados...) se encuentra explicado de una forma más detallada en el "Anejo N.3 Cálculo Estructural".

Todos los datos referidos a la cimentación se encuentran explicado de una forma más detallada en el "Anejo N.2 Estudio Geotécnico".

A continuación, se expone un breve resumen de los elementos estudiados en este trabajo:

	MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Cimentaciones	HA-25/B/20/IIa B500S	Zapatillas aisladas cuadradas de 2,6m de lado, centradas sobre cada pilar, y con un canto de 0,6m
Pilares	HA-25/B/15/I B500S	Tienen unas dimensiones en planta de 40x30 cm, con diferentes armados según sus solicitaciones
Vigas	HA-25/B/15/I B500S	Luces de 5,5m: con unas dimensiones de 30 x 30 cm Luces de 7,9m: con unas dimensiones de 40 x 60 cm y de 50 x 60 cm
Cerchas	S275JR	Utilizados IPE 80, IPE 100, IPE 160, IPE 180 e IPE200
Forjados	HA-25/B/15/I B500S	Forjado unidireccional con nervios "in situ" y bovedillas de poliestireno expandido de 25+5 cm de canto

6. DESCRIPCIÓN ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La seguridad estructural es una de las exigencias básicas en las estructuras para la ingeniería civil. Las estructuras deben cumplir, entre otros, los requisitos de Estabilidad, Resistencia, Funcionalidad y Durabilidad.

El procedimiento utilizado para garantizar que se cumplen estos requisitos con una adecuada fiabilidad o, dicho de otro modo, con una probabilidad suficientemente pequeña, es el "Método de los Estados Límite". Si la estructura supera alguno de los Estados Límite, se puede considerar que esta ya no cumple las funciones para las que ha sido proyectada.

Dicho método diferencia los Estados Límite Últimos y los Estados Límite de Servicio agrupando la resistencia y la estabilidad como Últimos y los funcionales como de Servicio. Los relacionados con la durabilidad, de momento, se tratan de forma aparte. Así, los Estados Límite Últimos están relacionados con la rotura y los de Servicio con la utilización.

Existen diversos códigos y normas aplicables en el proyecto de estructuras. Todos ellos toman la seguridad estructural como punto de partida.

7. NORMATIVA UTILIZADA

El cálculo de la estructura del presente proyecto se ha realizado conforme a las prescripciones recogidas en las siguientes normas:

- EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural.
- CTE, Código Técnico de la Edificación.
 - o DB_SE (Documento Básico de Seguridad Estructural).
 - o DB_SE-AE (Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación).
 - o DB_SE-C (Documento Básico de Seguridad Estructural, Cimientos).
 - o DB_SE-A (Documento Básico de Seguridad Estructural, Acero).
- EAE, Instrucción Española de Acero Estructural.
- NCSE-02, Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación.

8. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Respecto a los materiales a utilizar en la obra, Todo ello se encuentra más detallado apartado "3 Bases de cálculo" del "Anejo N.3 Cálculo estructural". A continuación, se realiza un resumen de dicho apartado.

8.1. Tipo ambiente

Clase general de exposición	
Estructura	I
Cimentación	Ila

8.2. Recubrimientos mínimos

R. Nominal	
Estructura	25 mm
Cimentación	25 mm

- 8.3. Hormigones y Aceros

Los tipos de hormigones y aceros utilizados en la obra, han sido los siguientes:

- Cimentación: Hormigón armado HA-25/B/20/Ila
- Estructura: Hormigón armado HA-30/B/15/I
- Acero estructural: S275JR
- Acero para armaduras pasivas: B500S

9. ANÁLISIS ESTRUCTURAL mediante CYPE

Todo el proceso de dimensionamiento se ha llevado a cabo con la ayuda del programa informático "Cype". Este programa nos ayuda a obtener los esfuerzos de todo el conjunto de la estructura, así como en la obtención de plano y listados de obra. Todo lo obtenido mediante cype se encuentra en el apartado XXX del "Anejo N.3 Cálculo estructural", en el cual se incluye:

- Esfuerzos pésimos en pilares y pantallas
- Armado de pilares y pantallas
- Armado de Vigas
- Listado de Combinaciones

10. VALORACIÓN ECONÓMICA

Se ha realizado una valoración económica aproximada que lo que costaría construir la obra descrita. Todo ello se encuentra detallado en el "Anejo N.4 Valoración Económica".

	Importe (€)
1 Cimentaciones	
1.1 Regularización	2.858,67
1.2 Superficiales	29.786,36
Total 1 Cimentaciones	32.645,03
2 Estructuras	
2.1 Acero.....	36.104,62
2.2 Hormigón armado.....	626.807,13
Total 2 Estructuras	662.911,75
Presupuesto de ejecución material (PEM)	695.556,78
13% de gastos generales	90.422,38
6% de beneficio industrial	41.733,41
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	827.712,57
21% IVA	173.819,64€
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	1.001.532,21€

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de "UN MILLÓN MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS".

11. DOCUMENTO CONSTITUYENTES DEL PRESENTE T.F.G.

A continuación, pasa a enumerarse la documentación integrante del presente Ejercicio Final de Grado:

I. Memoria

II. Anejos

- Anejo N.1 Reportaje fotográfico
- Anejo N.2 Estudio Geotécnico
- Anejo N.3 Cálculo Estructural
- Anejo N.4 Valoración económica

III. Planos

- ✓ 1.1. Plano de Situación
- ✓ 1.2. Plano de Emplazamiento
- ✓ 2.1. Planta de arquitectura. Planta Tipo
- ✓ 2.2. Planta de arquitectura. Planta Baja
- ✓ 2.3. Planta de arquitectura. Planta Primera
- ✓ 2.4. Planta de arquitectura. Planta Segunda
- ✓ 2.5. Planta de arquitectura. Planta Tercera
- ✓ 2.6. Planta de arquitectura. Planta Cubierta
- ✓ 3.1. Planta de Cimentación
- ✓ 3.2. Detalle de armado de cimentación
- ✓ 4.1. Cuadro de Pilares. Pilarles P.B (I)
- ✓ 4.2. Cuadro de Pilares. Pilarles P.B (II)
- ✓ 4.3. Cuadro de Pilares. Pilarles P.B (III)
- ✓ 4.4. Cuadro de Pilares. Pilarles P.1 (1)
- ✓ 4.5. Cuadro de Pilares. Pilarles P.1 (2)
- ✓ 4.6. Cuadro de Pilares. Pilarles P.1 (3)
- ✓ 4.7. Cuadro de Pilares. Pilarles P.2 (1)
- ✓ 4.8. Cuadro de Pilares. Pilarles P.2 (2)
- ✓ 4.9. Cuadro de Pilares. Pilarles P.2 (3)
- ✓ 4.10. Cuadro de Pilares. Pilarles P.3 (1)
- ✓ 4.11. Cuadro de Pilares. Pilarles P.3 (2)
- ✓ 4.12. Cuadro de Pilares. Pilarles P.3 (3)
- ✓ 4.13. Cuadro de Pilares. Pilarles Cubierta (1)
- ✓ 4.14. Cuadro de Pilares. Pilarles Cubierta (2)
- ✓ 4.15. Cuadro de Pilares. Pilarles Cubierta (3)
- ✓ 5.1. Viga 30x30
- ✓ 5.2. Viga 40x60
- ✓ 5.3. Viga 50x60
- ✓ 6.1. Forjado P.B.

- ✓ 6.2. Forjado P.1
- ✓ 6.3. Forjado P.2
- ✓ 6.4. Forjado P.3
- ✓ 6.5. Forjado Cubierta
- ✓ 7.1. Cerchas de Cubierta
- ✓ 8.1. Escalera 1
- ✓ 8.2. Escalera 2

12. BIBLIOGRAFIA TÉCNICA

En la realización de este

- Normativa citada
- Recursos de las asignaturas cursadas en G.I.O.P:
 - Apuntes geotecnia
 - Apuntes edificación
 - Apuntes cimentaciones
- Recursos Webs
 - <http://www.construmatica.com/>
 - <http://www.ulma.com/>
 - www.soloarquitectura.com
 - varios

13. FIRMA

Firmado:

Alcaide Ginés, Luis

Valencia, septiembre 2016