



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Proyecto básico y ejecución de un edificio de
viviendas en Zaragoza

Basic Project and Execution of a residential
building in Zaragoza

Autor

Jaime Aznar Herrando

Director

Juan Villaroya Gaudio

Escuela Universitaria Politécnica La Almunia
2017



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

MEMORIA

Proyecto básico y ejecución de un
edificio de viviendas en Zaragoza

Basic Project and Execution of a
residential building in Zaragoza

422.17.1

Autor: Jaime Aznar Herrando

Director: Juan Villaroya Gaudio

Fecha: 28/11/2018

INDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN	1
1.1. PALABRAS CLAVE	2
2. ABSTRACT	3
3. INTRODUCCIÓN.	4
4. MEMORIA DESCRIPTIVA.	5
4.1. AUTOR DEL ENCARGO.	5
4.2. FINALIDAD DEL ENCARGO.	5
4.3. AUTORES DEL PROYECTO.	5
4.4. ALCANCE DEL ENCARGO AL ESTUDIO REDACTOR.	5
4.5. DESCRIPCIÓN DEL SOLAR.	7
4.6. NORMATIVA PLAN PARCIAL SECTOR 89/4 DE VALDESPARTERA.	8
4.7. NORMATIVA Y ORDENANZAS DEL AYTO. DE ZARAGOZA.	11
4.8. SOLUCIÓN PROPUESTA	12
4.9. SUPERFICIES ÚTILES	16
4.9.1. PLANTA VIVIENDAS.	16
4.9.2. PLANTA BAJA.	17
4.9.3. PLANTA TERRAZAS.	18
5. MEMORIA DE CONSTRUCCION.	19
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.	19
5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.	19
5.3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.	19
5.4. SISTEMA DE FACHADA.	20
5.5. SISTEMA DE MEDIANERIA.	20
5.6. PARTICIONES INTERIORES.	20
5.7. SISTEMA DE CUBIERTA	21
5.8. AISLAMIENTO.	21
5.9. REVESTIMIENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS.	22
5.9.1. <i>Enfoscados.</i>	22
5.9.2. <i>Guarnecido y enlucido de yeso.</i>	22
5.9.3. <i>Pinturas y Barnices.</i>	22

INDICES

5.9.4. <i>Solados.</i> _____	23
5.9.5. <i>Alicatados.</i> _____	23
5.10. CARPINTERÍA._____	24
6. MEMORIA DE LA ESTRUCTURA._____	25
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA._____	25
6.2. METODO DE CÁLCULO._____	25
6.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES_____	27
6.4. NORMAS_____	27
7. MEMORIA DE INSTALACIONES._____	28
7.1. INFORMACIÓN PREVIA _____	28
7.1.1. <i>Criterios medio-ambientales:</i> _____	28
7.1.2. <i>Infraestructuras de servicios:</i> _____	29
7.1.3. <i>Energías disponibles:</i> _____	29
7.2. ASPECTOS GENERALES _____	30
7.2.1. <i>Locales y espacios técnicos:</i> _____	30
7.2.2. <i>Alturas mínimas:</i> _____	30
7.2.3. <i>Huecos para montantes:</i> _____	30
7.2.4. <i>Ubicación de equipo:</i> _____	31
7.2.5. <i>Registros:</i> _____	31
7.2.6. <i>Trazado de redes:</i> _____	31
7.3. FONTANERIA _____	32
7.4. ACS CON APOYO SOLAR._____	33
7.4.1. <i>Necesidades de consumo.</i> _____	33
7.4.2. <i>Descripción de la instalación.</i> _____	33
7.4.3. <i>Descripción de la instalación general.</i> _____	33
7.4.4. <i>Descripción de la instalación en el interior de la vivienda.</i> _____	34
7.5. SANEAMIENTO _____	36
7.5.1. <i>Descripción de la instalación.</i> _____	36
7.5.2. <i>Redes de Saneamiento.</i> _____	37
7.5.3. <i>Bajantes.</i> _____	37
7.5.4. <i>Desagües Interiores.</i> _____	38
7.6. VENTILACIÓN _____	39
7.6.1. <i>Vivienda.</i> _____	39
7.6.2. <i>Garaje.</i> _____	40
7.7. ELECTRICIDAD _____	41

INDICES

7.7.1. <i>Electricidad en zonas comunes.</i>	41
7.7.2. <i>Electricidad en la vivienda.</i>	43
7.7.3. <i>Electricidad Garaje.</i>	43
7.8. CALEFACCIÓN	45
7.8.1. <i>Descripción de la instalación general.</i>	45
7.8.2. <i>Descripción de la instalación en el interior de la vivienda.</i>	46
7.8.3. <i>Regulación.</i>	46
7.9. REFRIGERACIÓN	47
7.10. GAS	49
7.11. CONTRA INCENDIOS	50
7.11.1. <i>Extintores móviles. Portátiles de Polvo Seco y Anhídrido Carbónico.</i>	50
7.11.2. <i>Alumbrado de emergencia y señalización.</i>	50
7.11.3. <i>Detector de CO2.</i>	50
7.12. TELECOMUNICACIONES	51
7.13. ASCENSORES	51
7.14. SEGURIDAD: VIDEO PORTERO.	51
8. PLANOS	52
9. CONCLUSIONES	53
10. BIBLIOGRAFÍA	54

1. RESUMEN

El actual TFG consiste en realizar el proyecto básico y de ejecución de un edificio de viviendas en Zaragoza, en el barrio de Valdespartera.

Se escogió este barrio por su disponibilidad de parcelas, porque es un barrio que está creciendo y se puede explotar este tipo de actividad. Esta decisión conlleva tener que adaptarse al Plan Parcial que tiene, además de tener en cuenta el resto de normativa y legislación que le afecta.

El paso siguiente fue comenzar el diseño del edificio y su distribución adecuándose a la actual demanda de viviendas, con varios dormitorios, baños, amplio salón, galería, terrazas... además de otras comodidades como la climatización, aprovechamiento solar y las zonas comunes.

En este proyecto se ha realizado un cálculo de la estructura y de las instalaciones aplicando los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas. También se han aplicado otros conocimientos aprendidos como los materiales, la elección de diferentes tipos de acabados o diferentes soluciones constructivas.

Además incluye Mediciones y presupuesto, Calculo de instalaciones y Estudio de Seguridad y Salud, anexos que se han realizado apoyándose en los temarios, ejercicios y trabajos realizados en las diferentes asignaturas.

Los dos párrafos anteriores nos hacen ver que este TFG es un buen ejemplo de la utilidad de todas aquellas asignaturas que se imparten en la carrera y que permite poner en práctica todos los conocimientos adquiridos estos años. Por ello, desde el inicio del TFG se ha intentado hacer un proyecto que fuera lo más parecido a uno real, y así en un futuro poder defenderme en el mundo laboral.

Ha sido una buena prueba de fuego antes de salir al mundo laboral y guardare un buen recuerdo de esta dura, pero a la vez bonita experiencia.

Resumen

1.1. PALABRAS CLAVE

Las 5 palabras clave con las que podríamos definir este TFG serían:

- Nueva construcción.
- Viviendas.
- Aprovechamiento solar.
- Calidad.
- Amplitud y Comodidad.

2. ABSTRACT

The current TFG consists of carrying out the basic project and execution of a residential building in Zaragoza, in the Valdespartera neighborhood.

This neighborhood was chosen because of its availability of plots, because it is a neighborhood that is growing and this type of activity can be exploited. This decision entails having to adapt to the Partial Plan that you have, in addition to taking into account the rest of the legislation and legislation that affects you.

The next step was to begin the design of the building and its distribution adapting to the current demand for housing, with several bedrooms, bathrooms, large lounge, gallery, terraces ... in addition to other amenities such as air conditioning, solar use and common areas.

In this project, a calculation of the structure and facilities has been carried out applying the knowledge acquired in the different subjects. Other learned knowledge has also been applied, such as materials, the choice of different types of finishes or different constructive solutions.

It also includes Measurements and Budget, Calculation of facilities and Health and Safety Study, annexes that have been made based on the syllabi, exercises and work carried out in the different subjects.

The two previous paragraphs make us see that this TFG is a good example of the usefulness of all those subjects that are taught in the career and that allows to put into practice all the knowledge acquired these years. Therefore, since the beginning of the TFG has tried to make a project that was the closest thing to a real one, and in the future to be able to defend myself in the working world.

It has been a good litmus test before leaving the world of work and I will keep a good memory of this hard, but at the same time beautiful experience.

INTRODUCCIÓN.

3. INTRODUCCIÓN.

El principal motivo por el cual se eligió realizar un edificio de viviendas como TFG, fue elaborar un proyecto que pudiera servirme para seguir aprendiendo temas relacionados con el mundo laboral al que puedo acceder a través de los estudios realizados. Este TFG es un proyecto muy completo, ya que para la consecución del mismo, se repasan muchas de las principales asignaturas que he superado estos cursos atrás.

Para poder desarrollar este TFG ha sido imprescindible revisar varias veces las diferentes normativas que afectan a la construcción de un edificio de viviendas, las cuales son utilizadas en muchas ocasiones por arquitectos técnicos en sus proyectos.

El TFG está estructurado en 3 partes principalmente:

- Diseño y cálculo del edificio de viviendas (Garaje, Viviendas, Terrazas...)
- Diseño y cálculo de las instalaciones (Fontanería, ACS, Calefacción...).
- Realización de anexos (Estudio Básico de Seguridad y Salud, Pliego de condiciones, Medición y Presupuesto, Estudio geotécnico...)

4. MEMORIA DESCRIPTIVA.

4.1. AUTOR DEL ENCARGO.

D. Juan Villaroya, actuando en nombre y representación de EUPLA, C.I.F. A-123456789, con domicilio en Calle Mayor, 5, 50100, La Almunia de Doña Godina, Zaragoza; y a efectos de esta promoción en Zaragoza en virtud de poder otorgado ante el Notario de Zaragoza, D. Pedro Santiesteve, con el número 987654321 de su protocolo.

4.2. FINALIDAD DEL ENCARGO.

Redacción de: PROYECTO BASICO Y PROYECTO DE EJECUCION de un Edificio de 40 Viviendas y Garaje en la Parcela 77 C2 del Plan Parcial Sector 8914 de Valdespartera en Zaragoza.

4.3. AUTORES DEL PROYECTO.

AZNAR Y ASOCIADOS, S.L. con domicilio en Zaragoza, en Paseo Independencia 10, 2ºA y C.I.F. B-13579135 y actuando en su nombre y representación D. Jaime Aznar Herrando con D.N.I. 24682468-C en virtud de poder otorgado ante el Notario de Zaragoza, D. Pedro Santiesteve, con el número 987654321 de su protocolo.

4.4. ALCANCE DEL ENCARGO AL ESTUDIO

REDACTOR.

La Propiedad encarga, las fases de Anteproyecto, Proyecto Básico y Proyecto de Ejecución al Estudio de AZNAR Y ASOCIADOS ARQUITECTOS, S.L.

4.5. DESCRIPCIÓN DEL SOLAR.

- Situación y límites.

El solar se encuentra situado en el barrio de Valdespartera, en el término municipal de Zaragoza.

El solar está limitado al Norte por la Calle Sombrero de Copa, al Sur por la Calle Cantando bajo la lluvia, al Este por la Calle los Siete Samuráis y al Oeste por la Calle Linterna Roja.

- Morfología.

El solar tiene forma rectangular, con unas dimensiones de 117,00 m de longitud por 44,50 m de ancho.

- Superficie del solar.

La superficie del solar resultante de la geometría definida por el proyecto de repartición SUZ 89/4 es de 5.206,00 m².

- Altimetría.

Las cotas seguidamente relacionadas son las indicadas en el Proyecto de Repartición SUZ 89/4 de Valdespartera. Todas ellas están referidas al nivel del mar como +0,00.

- Cota Suroeste de la Finca: +259,50 m
- Cota Sureste de la Finca: +259,50m
- Cota Nordeste de la Finca: +259,50m
- Cota Noroeste de la Finca: +259,50 m

MEMORIA DESCRIPTIVA.

4.6. NORMATIVA PLAN PARCIAL SECTOR

89/4 DE VALDESPARTERA.

- Generalidades.

El proyecto se ha redactado de acuerdo a la normativa urbanística contenida en el "PLAN PARCIAL DEL SECTOR 89-4 DEL SUELO URBANIZABLE NO DELIMITADO DE VALDESPARTERA, DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA" y con la Modificación del Plan Parcial del sector 89/4 de Valdespartera de fecha 8 de Julio de 2004. También se ha redactado de acuerdo con el "PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE ZAGAGOZA".

- Número de viviendas.

El mayor número de viviendas construibles en la Parcela, es de 40 viviendas libres. Las viviendas construidas en el Proyecto son un total de 40 viviendas libres. En la primera fase del proyecto donde nosotros centraremos nuestro foco de atención son un total de 10 viviendas libres.

- Tipología.

En el Proyecto se ha optado por vivienda colectiva en baja altura.

- Ocupación y edificabilidad.

El plan parcial del sector 89/4 de valdespartera nos dice: "La ocupación máxima será del 50% en planta baja y del 35% en plantas alzadas, incluyendo vuelos abiertos y cerrados. Además la edificación tendrá una altura máxima de ocho plantas (B+7)."

	Normativa	Proyecto	
Planta Baja	2.603,50 m ²	1.821,60 m ²	CUMPLE
Plantas Alzadas	1.822,275 m ²	1.821,60 m ²	CUMPLE
Nº Plantas	B + 5 = 6	B + 5 = 6	CUMPLE

Superficie solar = 5.206,50 m²

El 50 % de 5.206,50 m² son 2.603,25 m².

El 35% de 5.206,50 m² = 1.822,275 m².

Dimensiones de la superficie de 1 bloque: 27,60 x 16,50 = 455,40 m²

Superficie de 4 bloques = 455,40 m² x 4 bloques = 1821,60 m²

- Retranqueos.

La edificación satisfará las siguientes condiciones de retranqueo. Líder frontal 3,00 m y líder trasero y laterales 3,00 metros. En el Proyecto los retranqueos son los siguientes; líder frontal norte 3 metros, líder frontal sur 18,70 metros, líder frontal oeste 3,30 metros y líderes frontal este 3,30 metros.

- Orientación.

Toda vivienda contará con una longitud de fachada de orientación S+ 35º o no inferior a 10 metros. Longitudes de fachada en el proyecto: Vivienda A y B 16.50 m > 10 m.

- Condiciones Formales.

La volumetría de las cubiertas en el proyecto son simples, de carácter cúbico con cubiertas planas transitables. Presentan una integración arquitectónica de los elementos de captación y energía solar del edificio. Las fachadas del edificio se resuelven de acuerdo con la normativa vigente, mediante fachadas ventiladas de piedra natural y/o cerámicas.

- Número de Plantas.

El número de Plantas s/r en el proyecto: B+5

El número de Plantas b/r en el proyecto: 0

- Condiciones Energéticas.

Las viviendas cuentan con galerías captadoras de energía solar, en forma de invernaderos, situadas en fachada orientación S* 35°, con una longitud superior a 5 metros lineales por vivienda y una profundidad de 2,30 metros.

4.7. NORMATIVA Y ORDENANZAS DEL AYTO. DE ZARAGOZA.

- Altura de las diferentes Plantas.

La planta baja está a la misma altura de la acera respecto de la calzada.

- Altura de Planta en Pl. Baja: 3.90 m
- Altura Libre en Planta Baja: 3.60 m
- Altura de Planta 1º a planta 5º: 15.10 m
- Altura Libre en Planta 1º y 2º: 2.78 m
- Altura de Planta 5ª en Pl. Cubierta: 2.80 m
- Altura Libre en Planta Cubierta: 2.50 m

- Garaje.

El Garaje, de 16 plazas de aparcamiento, dispone de un acceso bidireccional de vehículos con entrada por la Calle Los Siete Samurais de 4 metros de anchura. Esta entrada dispone de una meseta horizontal en el interior de la finca, previa a la entrada del aparcamiento.

El Garaje se desarrolla en planta baja. La salida de evacuación del garaje se realiza a través del paso peatonal que conecta directamente con el jardín y nunca a través del núcleo de ascensores y escaleras que conectan con las viviendas.

Todas las escaleras y el ascensor del edificio bajan a la planta baja.

El ascensor tiene una cabina de 1.20 m x 1.00 m.

Todas las calles de circulación tienen un ancho mínimo de 3,90 m.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

Las plazas de aparcamiento de automóviles presentan un ancho superior a 2.20 m. y una longitud superior a 4,50 m.

- Accesibilidad.

El zaguán de entrada al portal tiene un ancho de 2,25 metros.

Las escaleras de acceso a viviendas tienen una anchura de 1 metro.

La anchura libre mínima de paso en puertas interiores de viviendas es de 80cm.

Las rampas tendrán pavimento antideslizante y estarán dotados de elementos de protección.

El desnivel entre espacio exterior y portal es de 0.10m salvado por un plano inclinado del 40% de pendiente.

Cabina de ascensor de 1.00 x 1.20m y paso de puerta de 0.80 m.

4.8. SOLUCIÓN PROPUESTA

- Programa de Necesidades.

El programa, solicitado por la sociedad promotora, es el correspondiente a agotar la edificabilidad de la parcela y edificar las 40 viviendas permitidas en el planeamiento.

Dichas viviendas se harán colectivas con el fin de liberar la mayor superficie posible de terreno para zonas ajardinadas. El edificio de viviendas deberá tener una orientación adecuada en concordancia con la normativa, y sus viviendas tendrán la mayor cantidad posible de terrazas, miradores y superficies acristaladas.

El programa inmobiliario en las viviendas ha de tener un dormitorio principal con cuarto de baño, 1 dormitorio con vestidor, 2 dormitorios, amplio recibidor en la entrada, cocina con zona de comer y galería, salón comedor con mirador y si es posible terraza exterior. En general la vivienda tendrá armarios empotrados en todos los dormitorios y distribuidores. Existirá la opción de intercambiar un dormitorio por biblioteca.

El garaje será capaz de alojar, al menos, el número de plazas necesarias, según las Ordenanzas del Ayto. de Zaragoza, con relación al número y tipo de viviendas resultantes en el proyecto.

La urbanización tendrá en la medida de lo posible la mayor cantidad de espacios ajardinados y dotaciones comunitarias, tales como piscina, padel, zona infantil, etc.

- **Implantación en el Solar.**

La solución propuesta es la resultante de hacer una agrupación lineal de las 40 viviendas en 5 niveles, para conseguir una edificación colectiva para una ocupación más compacta en planta y mayor espacio de ajardinamiento y zonas comunitarias.

Geométricamente el edificio lineal se sitúa en la parcela rectangular sobre el eje este-oeste, apoyado sobre el lado mayor del rectángulo, en la zona norte. Esto permite que el edificio quede alejado de la calle con mayor volumen de tráfico, creándose entre medias una zona libre bastante amplia para zonas ajardinadas y dotaciones comunitarias orientadas a sur.

Los accesos a los portales se dan a través de la Calle Sombrero de Copa, orientación Norte y los accesos de vehículos a través de la Calle Los Siete Samurais, orientación Este.

- **Descripción del Edificio y la Urbanización.**

El bloque de edificios que ocupa parte de la parcela tiene una longitud de 110,40 m y una anchura de 16,50 m y está dividida en 4 bloques. El edificio que estamos realizando tiene una planta lineal con unas dimensiones rectangulares de 27,60 m en su lado mayor y 16,50 m en su lado menor. Presenta 1 núcleo de comunicación vertical, escalera y ascensor, que va desde la última planta (Terrazas) hasta la planta baja. Cada núcleo de comunicaciones tiene un portal en planta baja que tiene su entrada en la Calle Sombrero de Copa, donde se ubican los casilleros postales necesarios.

Las viviendas se han diseñado de tipología pasante ó lo que es lo mismo abiertas a dos fachadas opuestas, una a norte y la contraria a sur. Las viviendas que dan en esquina están abiertas a tres orientaciones.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

Desde cada uno de los 4 portales se accede a los rellanos que dan lugar a dos viviendas simétricas en cada una de las plantas, desde la primera hasta la quinta, con un total de 10 viviendas en cada bloque.

La vivienda tipo tiene una sola entrada a través del portal desde la cual se accede al recibidor, este da acceso a varias dependencias. Con orientación norte se ubican la cocina con su galería, un baño y dos dormitorios. Con orientación sur y nada más entrar en la vivienda se encuentran los dos dormitorios principales con acceso a la gran terraza, y al final del distribuidor encontramos el salón su mirador y una amplia terraza exterior. En total la vivienda consta de 4 dormitorios, 2 cuartos de baño, cocina, salón, mirador, terraza y galería.

El garaje se resuelve en planta baja para obtener 16 plazas, con un acceso bidireccional. Disponiendo de vestíbulos de independencia para el acceso directo al zaguán donde encontraremos la comunicación con los ascensores o escaleras.

El acceso y salida al Garaje se realiza desde la Calle Siete Samuráis en la zona este, a través de rampas exteriores. Desde los núcleos de comunicaciones de garaje se tiene acceso a las zonas ajardinadas de la parcela. Todo el frente del garaje con orientación sur está abierto a las zonas ajardinadas para ventilación y soleamiento. Cada vivienda tiene 1 plaza de garaje, situadas a derecha e izquierda de la calle de circulación.

Las zonas comunes de urbanización se encuentran situadas delante del edificio en la zona sur. Como hemos comentado tienen acceso desde los núcleos de comunicaciones de garaje y desde la calle exterior. Cuentan con una pista de pádel soterrada 2,00 m; dos piscinas, una piscina infantil semicircular de 12,50 de ancho y 6,25 m de radio, y otra piscina comunitaria rectangular de dimensiones 25 m por 12,50 m y profundidad desde 1,20 m, mínimo, a 1,60 m, máximo, abundantes jardines, zonas infantiles y zonas pavimentadas para descanso y tránsito de unas dependencias a otras.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

4.9. SUPERFICIES ÚTILES

4.9.1. PLANTA VIVIENDAS.

ESTANCIAS	VIVIENDA A (m ²)	VIVIENDA B (m ²)
Dormitorio 1	17,90	17,90
Dormitorio 2	13,30	13,30
Dormitorio 3	14,35	14,35
Dormitorio 4	14,35	14,35
Salón	29,65	29,65
Cocina	16,35	16,35
Baño 1	5,95	5,95
Baño 2	4,00	4,00
Vestidor	2,25	2,25
Distribuidor	7,45	7,45
TOTAL CERRADA	125,55 m²	125,55 m²
Mirador	12,20	12,20
Terraza	29,00	29,00
Galería	9,00	9,00
TOTAL ABIERTA	50,20 m²	50,20 m²
TOTAL VIVIENDA	175,75 m²	175,75 m²

Rellano	16,00
Escalera	9,80
TOTAL PLANTA	377,30 m²

4.9.2. PLANTA BAJA.

ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)
Zaguán	16,00
Escalera	9,40
Vestíbulo de Independencia	2,75
Cuarto de Contadores	8,75
Circulación	130,50
Zona de Paso	13,05
Aparcamiento	233,85
TOTAL	414,35 m²

MEMORIA DESCRIPTIVA.

4.9.3. *PLANTA TERRAZAS.*

ESTANCIAS	SUPERFICIE (m ²)
Rellano	16,60
Cuarto de Instalaciones	35,55
Escalera Exterior	5,40
Escalera Protegida	9,80
Terraza Solarium	167,90
Terraza Auxiliar	173,30
TOTAL	408,55 m²

5. MEMORIA DE CONSTRUCCION.

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

El sistema constructivo previsto es el de entramado de estructura portante y cerramientos de fábrica y/o ligeros sin función sustentante. Distribuciones interiores de tabiquería no portante que facilita la libertad de distribución interior del espacio. En general, y teniendo en cuenta los requerimientos específicos del plan parcial, se utilizan sistemas habituales ya implantados en el mercado y económicamente sostenibles.

5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Tras el desbroce y la limpieza de la parcela se procederá al vaciado por medios mecánicos. La parcela no presenta ninguna edificación a demoler ni arbolado significativo. El suelo es de estructura granular sin dificultades a su excavación.

5.3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.

- Cimentación según lo que recomiende el correspondiente estudio geotécnico.
- Estructura de hormigón armado con pilares cuadrados embebidos en los cerramientos en unos casos y pantalla de hormigón en el núcleo de ascensor. Los forjados, en el resto del edificio, serán de 30 cm (25+5) de canto, en hormigón armado, de luces variables según planos. Es condición inapelable de ejecución, que el error máximo autorizado de desvío de verticalidad entre las caras de todos los forjados sea de + 10 mm entre todos los niveles del edificio, no pudiéndose acumular errores de una planta con la siguiente.

MEMORIA DE CONSTRUCCION.

5.4. SISTEMA DE FACHADA.

Para realizar la función de cerramiento exterior se ha elegido una fachada ventilada que estará formada por las siguientes capas desde el interior hasta el exterior:

- Acabado (Alicatado o Pintado).	1 cm.
- Enfoscado de mortero de cemento hidrófugo.	1,5 cm.
- Fábrica de ladrillo cerámico perforado.	11 cm.
- Aislante térmico: Manta de lana mineral.	12 cm.
- Cámara de aire ventilada. (Estructura metálica)	5 cm.
- Placas de cemento reforzado con fibras de celulosa y sílice.	1,5 cm.

5.5. SISTEMA DE MEDIANERIA.

Se dejara una fachada con tabique de medianería hasta la construcción del siguiente edificio de viviendas. Esta fachada estará formada por las siguientes capas desde el interior hasta el exterior:

- Acabado (Alicatado o Pintado).	1 cm.
- Placa de yeso laminado.	1,5 cm.
- Estructura autoportante con aislamiento térmico de lana mineral.	5 cm.
- Aislante térmico: Manta de lana mineral.	12 cm.
- Fábrica de ladrillo cerámico perforado.	11 cm.
- Enfoscado de mortero de cemento hidrófugo.	1,5 cm.

5.6. PARTICIONES INTERIORES.

La tabiquería utilizada en la separación entre viviendas tiene las siguientes capas:

- Acabado (Alicatado o Pintado).	1 cm.
- Placa de yeso laminado.	1,5 cm.
- Estructura autoportante con aislamiento térmico de lana mineral.	5 cm.
- Fábrica de ladrillo hueco doble.	7 cm.
- Estructura autoportante con aislamiento térmico de lana mineral.	5 cm.
- Placa de yeso laminado.	1,5 cm.
- Acabado (Alicatado o Pintado).	1 cm.

La tabiquería utilizada para la separación entre zonas comunes o zonas comunes con viviendas está formada por:

- Acabado (Alicatado o Pintado).	1 cm.
- Placa de yeso laminado.	1,5 cm.
- Estructura autoportante con aislamiento térmico de lana mineral.	5 cm.
- Fábrica de ladrillo hueco doble.	7 cm.
- Enfoscado de mortero de cemento.	1,5 cm.
- Acabado (Pintado).	1 cm.

La tabiquería utilizada en la separación entre estancias de la vivienda se realizará con una estructura autoportante formada por:

- Acabado (Alicatado o Pintado).	1 cm.
- Placa de yeso laminado.	1,5 cm.
- Estructura autoportante con aislamiento térmico de lana mineral.	7 cm.
- Placa de yeso laminado.	1,5 cm.
- Acabado (Alicatado o Pintado).	1 cm.

5.7. SISTEMA DE CUBIERTA

Las cubiertas serán planas invertidas, visitables en unas zonas y no visitables en otras, siendo estas últimas para uso exclusivo de mantenimiento en zonas de instalaciones.

La cubierta elegida estará formada por las siguientes capas:

- Baldosa cerámica.	1 cm.
- Mortero de agarre.	1,5 cm.
- Capa separadora geotextil.	1 cm.
- Aislamiento térmico poliestireno extruido XPS.	5 cm.
- Capa separadora geotextil.	1 cm.
- Lamina impermeabilizante.	1 cm.
- Forjado unidireccional (Bovedilla de hormigón).	30 cm.
- Guarnecido y enlucido de yeso.	1,5 cm.

5.8. AISLAMIENTO.

El aislamiento térmico variara según la partición:

- Fachada ventilada: lana mineral de 12 cm de espesor.
- Medianera: lana mineral de 12 cm de espesor.
- Tabiquería interior: lana de roca de 7 cm de espesor.
- Tabiquería de separación de zonas comunes: lana de roca de 5 cm de espesor.

MEMORIA DE CONSTRUCCION.

- Forjado y cubierta: poliestireno extruido (XPS) de 5 cm de espesor.

5.9. REVESTIMIENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS.

5.9.1. *Enfoscados.*

Se enfoscarán los paramentos verticales, cuando éstos estén ejecutados con material cerámico, en los locales húmedos, los locales técnicos y el garaje.

También se enfoscará, en este caso con aditivo hidrofugante, el trasdós de la cara exterior, del muro de cerramiento de la fachada de las viviendas, tanto en fachada ventilada como medianera.

5.9.2. *Guarnecido y enlucido de yeso.*

Los yesos, salvo especificación expresa, serán maestreados y de 15 mm de espesor.

Las zonas ocultas de falso techo, en viviendas, irán dadas de yeso planchado, tanto en paramentos como en techo, para mejorar el aislamiento acústico del elemento constructivo.

5.9.3. *Pinturas y Barnices.*

Con carácter general en paramentos, tanto verticales como horizontales, de las viviendas se aplicará pintura plástica lisa.

En zonas comunes como rellano y escalera se aplicará pintura plástica lisa.

En garaje se empleará pinturas epoxi, para la señalización de las líneas entre zonas de circulación, plazas de garaje y su numeración en el pavimento.

5.9.4. Solados.

Se colocará tarima de madera, de 15 mm de grosor de tabla sobre membrana plástica anti-humedad de 0.15 mm, en salón, pasillo y dormitorios, sobre la solera perfectamente nivelada.

El rodapié estará acabado lacado igual que las carpinterías de puertas y armarios.

Con carácter general en cocina y baños se solará con gres rectificado y antideslizante.

En los huecos de paso, con cambio de pavimento, se colocarán planchas de latón o acero pulido.

En todas las terrazas vivideras se dispondrá solado de gres para exteriores de 30x30 cm.

Todos los locales técnicos interiores se solarán con terrazo color gris de 40x40 cm, pulido y abrillantado.

En áreas comunes interiores, portal, rellano y escalera, se solará con gres porcelanico prensado no esmaltado en color granito, en formato 30x30x3 cm.

5.9.5. Alicatados.

En los baños y cocinas de las viviendas, se colocará gres porcelanico con una capa de mortero de agarre de 15 mm.

5.10. CARPINTERÍA.

La carpintería exterior será de aluminio, con rotura de puente térmico, lacadas en color gris y vidrios con cámara, tipo "Climalit"(Vidrio doble con cámara, 6 mm + 12 mm + 6 mm) en huecos de fachada.

Todas las habitaciones vivideras dispondrán de persianas enrollables de aluminio, lacadas en color gris, con lama aislada en su interior, en los huecos de las viviendas. Las persianas estarán motorizadas en todos los casos.

De acuerdo con el Plan Parcial se utilizará vidrio de una hoja en las galerías e invernaderos, el vidrio deberá ser incoloro y sin ningún tratamiento de control solar.

La carpintería de interior de vivienda será lisa maciza de sapelly barnizada, incluso precerco de pino de 80x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 80x30 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de sapelly 80x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados.

6. MEMORIA DE LA ESTRUCTURA.

La presente memoria se refiere al proyecto de ejecución de la estructura para un Edificio de 10 Viviendas en Valdespartera (Zaragoza).

La altura del edificio sobre el terreno es de 20 metros aproximadamente, cuyas plantas están dispuestas de la siguiente forma:

- Nivel Planta Baja situada al nivel del terreno, donde apoya la solera.
- Cinco plantas de viviendas.
- Planta de instalaciones y terrazas, donde se disponen de terrazas para uso y disfrute de vecinos, cuarto de instalaciones del edificio, cuarto de ascensor y escaleras.
- Planta de cubierta donde se colocarán placas solares y equipos de refrigeración.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

La estructura está proyectada en hormigón armado. La estructura horizontal proyectada, está formada por los siguientes elementos:

- Nivel de sótano: Solera de 15 cm con un acabado fratasado.
- De Planta Baja a Terrazas: Forjado unidireccional de 25+5 cm.
- Cubierta: Forjado unidireccional de 25+5 cm con solera de 10 cm para apoyo de instalaciones.

6.2. METODO DE CÁLCULO.

Para el cálculo de la estructura horizontal y vertical, se ha empleado el programa de ordenador CYPE INGENIEROS, en el apartado de CYPECAD.

Tanto las hipótesis de cargas consideradas, como los coeficientes de mayoración y minoración de esfuerzos y materiales, los procedimientos de cálculo y los materiales adoptados, están en todo de acuerdo con la Instrucción EHE "INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL".

Para la realización de este cálculo, la estructura ha sido proyectada para soportar las acciones que se detallan a continuación:

MEMORIA DE LA ESTRUCTURA.

- Hipótesis de cargas:

Planta Baja:

- Cargas muertas.	2,45 kN/m.
- Sobrecarga de uso.	2,00 kN/m.
- Fachada.	7,85 kN/m.

Planta Vivienda:

- Cargas muertas.	2,45 kN/m.
- Sobrecarga de uso.	2,00 kN/m.
- Fachada.	7,85 kN/m.

Planta Terrazas:

- Cargas muertas.	2,95 kN/m.
- Sobrecarga de uso.	2,00 kN/m.
- Fachada.	7,85 kN/m.

Planta Cubierta:

- Cargas muertas.	0,25 kN/m.
- Sobrecarga de uso.	0,20 kN/m.
- Fachada.	7,85 kN/m.

- Acción del viento:

Según el CTE el emplazamiento del edificio situado en Zaragoza, corresponde a la zona eólica B, con un grado de aspereza IV en zona urbana, con lo que se ha estimado la carga de viento para la altura máxima de coronación correspondiente al edificio.

- Acción sísmica:

No es necesaria la consideración de este tipo de acciones sobre la estructura.

6.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Todo el cálculo, dimensionado y armado de los elementos estructurales que componen el presente proyecto se ha realizado de acuerdo con las siguientes características de los materiales:

- Hormigón en Cimentación:

Para la cimentación se empleará hormigón HA-25/B/20/IIa. Resistencia característica de 25 N/mm² a los 28 días en probeta cilíndrica. Consistencia blanda, 20 mm de tamaño máximo de árido y ambiente IIa.

- Hormigón en vigas, losas macizas, forjados unidireccionales y zunchos de escalera:

Para la estructura se empleará hormigón HA-25/B/20/IIa. Resistencia característica de 25 N/mm² a los 28 días en probeta cilíndrica. Consistencia blanda, 20 mm de tamaño máximo de árido y ambiente IIa.

- Acero para armar (armaduras pasivas):

De 500 MPa de límite elástico aparente, con corruja de alta adherencia y dureza natural y alta durabilidad, tipo B -5 00 S.

- Acero estructural:

Acero S275-J0 de límite elástico 275 MPa.

6.4. NORMAS

La estructura se ha proyectado de acuerdo con las siguientes Normas:

- EHE "Instrucción de hormigón estructural".
- CTE "Código Técnico de la Edificación".

MEMORIA DE INSTALACIONES.

7. MEMORIA DE INSTALACIONES.

7.1. INFORMACIÓN PREVIA

7.1.1. *Criterios medio-ambientales:*

Se ha considerado en el diseño de las instalaciones para este edificio los siguientes aspectos medioambientales y criterios de sostenibilidad:

- Aprovechamiento máximo del efecto de insolación sobre el edificio en su orientación sur mediante galerías acristaladas.
- Utilización de materiales y carpinterías de reconocida calidad con los que conseguir una buena inercia térmica y un alto índice de aislamiento térmico por infiltración y transmisiones.

Las instalaciones en el Edificio se caracterizan desde el punto de vista medioambiental y de sostenibilidad por:

- La optimización del consumo energético mediante la utilización de energías renovables no contaminantes y utilización de sistemas de control que garanticen la corrección de puntas de consigna en función de temperaturas exteriores, arrancadas y paradas optimizadas.
- La instalación solar para la producción de agua caliente sanitaria mediante un sistema formado por captadores solares en cubierta, de modo que al menos el 50 % de la demanda prevista se satisface con este sistema.
- La elevada superficie acristalada que permite la utilización de la iluminación natural en todas las dependencias, disponiéndose en las zonas comunes de luminarias de bajo consumo y alta eficiencia lumínica.

Además de lo ya especificado en la Normativa Urbanística específica para éste Plan Parcial, referente a materiales (nobles, no transformables y reciclables), consumo energético (uso de energías renovables no contaminantes), producción de calor y ACS (calderas de baja emisión de gases nocivos y alta eficiencia, paneles solares) y sistemas de control con regulación.

7.1.2. Infraestructuras de servicios:

El solar está perfectamente urbanizado disponiendo de los servicios de abastecimiento de agua, abastecimiento de agua de riego, de electricidad, gas, saneamiento, telefonía y acceso rodado y con alumbrado exterior.

7.1.3. Energías disponibles:

Las energías a utilizar en el edificio serían: gas natural y energía solar para las calderas de producción de calor, para calefacción y ACS.

MEMORIA DE INSTALACIONES.

7.2. ASPECTOS GENERALES

7.2.1. *Locales y espacios técnicos:*

Los contadores de agua y electricidad se ubicarán en armarios realizados para tal fin, se indican en planos.

Se dispondrá de armarios para alojar los equipo de telecomunicaciones, en concreto un armario de telecomunicaciones superior y otro inferior.

En el cuarto de instalaciones se dispondrá de chimenea adecuada para la caldera.

Los armarios de contadores eléctricos se realizarán con un cerramiento de resistencia al fuego mínima de EI-90 y la puerta será como mínimo EI260-C5. La puerta dispondrá de una cerradura normalizada por la compañía suministradora.

Los patinillos eléctricos tendrán una resistencia al fuego mínima de EI-90 y estarán sellados por planta.

Los huecos para el alojamiento de las CGP serán de 2000 mm de altura, 1000 mm de profundidad y una anchura de 1000 mm, además estos huecos dispondrán de una puerta metálica con una resistencia mínima, la cerradura de estas puertas será triangular normalizada de la marca CAHORS tipo ERZ.

7.2.2. *Alturas mínimas:*

Las alturas mínimas para los armarios de contadores y telecomunicaciones serán los indicados en las normativas específicas que afecten a cada instalación.

7.2.3. *Huecos para montantes:*

Se dispondrán de huecos para el paso de instalaciones tratando de evitar largos recorridos y pérdidas de energía. La ubicación y dimensiones de los patinillos pueden verse en planos, disponiéndose de espacio suficiente para el paso de las redes de las distintas instalaciones y cumpliendo con la normativa específica en todos los casos.

Los patinillos de los que consta cada escalera son: Instalaciones de Calefacción y A.C.S., Agua Fría y Aire Acondicionado, Electricidad y Servicios Generales, Telecomunicaciones y Gas.

7.2.4. Ubicación de equipo:

Los equipos se instalarán en cuartos específicos para instalaciones. Los que no se instalen en cuartos serán siempre accesibles para su mantenimiento y control.

7.2.5. Registros:

Se dispondrá de los registros necesarios para el mantenimiento de los equipos además de los registros de instalaciones que la normativa indique (electricidad, telecomunicaciones,...).

Además serán registrables, en cada planta, los patinillos de Telecomunicaciones, Electricidad, Calefacción y A.C.S.

7.2.6. Trazado de redes:

El trazado de las redes se ha tratado de realizar de forma sencilla en cuanto a ejecución y tratando en todo momento de ahorrar pérdidas de energía y longitud. El trazado de las redes relacionadas con cada una de las instalaciones puede verse en planos.

MEMORIA DE INSTALACIONES.

7.3. FONTANERIA

El edificio de viviendas dispondrá de una acometida para todos los suministros (viviendas y servicios comunes).

La instalación comenzará en las acometidas de agua procedentes de la red general de suministro Municipal, con llave de toma, si así lo determina la entidad Suministradora.

Se instalarán para la acometida: llave de registro, llave de paso, filtro y válvula de retención situada en la entrada del edificio.

Los contadores divisionarios, que miden los consumos particulares de cada abonado, se instalarán en el cuarto de contadores sobre las baterías. Desde estos contadores divisionarios, se alcanzarán las diferentes viviendas, a través de montantes ascendentes, de polietileno reticulado, individuales para cada piso. Estos contadores se montan para poder llevar un control del consumo individual a cada vivienda.

La instalación interior particular estará alimentada por el tubo ascendente o montante que une la salida del contador con la instalación interior individual. Desde el tubo ascendente o montante parte la derivación particular, que hará su entrada junto al techo, a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a este nivel. De esta derivación o de alguna de sus ramificaciones arrancarán las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos (derivación de aparato).

La entrada a vivienda será a través de válvula de corte, y se abastecerá a baños y cocina. Para lograr una óptima sectorización de los consumos de la vivienda se han colocado las siguientes llaves de corte tipo bola que permitan anular el servicio parcialmente:

- Llave de corte general de vivienda.
- Llave de corte general en cada baño y cocina.
- Llave de corte en todos sanitarios.

Los aparatos sanitarios y la grifería a instalar en las viviendas serán marca Roca para bañeras, lavabos, bidés y fregaderos.

7.4. ACS CON APOYO SOLAR.

7.4.1. Necesidades de consumo.

Dadas las características y utilización del edificio, se suministrará A.C.S., a fregaderos, lavabos, bidés y bañeras de todas las viviendas.

7.4.2. Descripción de la instalación.

El sistema de producción de agua caliente sanitaria se realizará a través de los colectores solares ubicados en la planta de cubierta del edificio, y en caso de que estos no pudieran realizar toda la aportación de calor necesaria, será apoyado por la misma caldera que utilizamos para la producción de agua caliente para calefacción. La caldera se ha seleccionado para cubrir las demandas de calefacción y producción de A.C.S simultáneamente. Esta misma se ha seleccionado con quemador modulante para producir el calor requerido por la instalación en cada instante. Además se ha proyectado la preparación de ACS y calefacción mediante un sistema de acumulación que queda representada en planos.

En cuanto a materiales, las tuberías serán de Polietileno reticulado, completamente aisladas, incluso llaves, etc., en las dimensiones que marca la norma R.I.T.E. Se utilizará en toda la instalación tubería de polietileno reticulado de alta densidad. En los tramos del sistema de acumulación y preparación las tuberías serán de polietileno reticulado, con parte proporcional y accesorios de compresión, codos, tés, abrazaderas galvanizadas con goma insonorizante, con tuercas y arandelas.

7.4.3. Descripción de la instalación general.

Cuando el sensor de temperatura instalado en el acumulador de A.C.S perteneciente al circuito de producción de agua caliente sanitaria y conectado a la regulación de la caldera detecte una disminución de la temperatura en el acumulador, conectará las calderas y las bombas de circuito primario y secundario para calentar el contenido del acumulador hasta alcanzar la temperatura predeterminada.

MEMORIA DE INSTALACIONES.

El funcionamiento de la instalación de producción de A.C.S. con energía solar, puede resumirse en: Si entre el sensor de temperatura del panel solar y el sensor de temperatura del acumulador solar de agua caliente, se mide una diferencia de temperatura que sea mayor que el valor ajustado en la centralita de regulación Solar, se pondrán en funcionamiento las bombas, calentándose el acumulador de A.C.S. solar a través del intercambiador de placas.

Al sobrepasar la temperatura ajustada, la regulación Solar desconectará las bombas de circulación del circuito solar. Esta temperatura podrá sobrepasar la de preparación de A.C.S, esto supone la posibilidad de poder almacenar más energía y un consecuente ahorro de combustible.

En el caso de demanda de A.C.S. y la producción solar sea insuficiente, la caldera se pondrá a la temperatura de consigna del primario de A.C.S. y las válvulas de tres vías mezcladoras, se encargarán de mandar el agua de impulsión a la temperatura que le corresponda según las condiciones exteriores.

El intercambio de calor entre el circuito de paneles y agua de consumo se realiza a través de intercambiador de placas, que permite un cómodo mantenimiento y sus temperaturas de trabajo son adecuadas para la instalación. El fluido caloportador que circula por el circuito de primario de paneles solares, evita la congelación del agua y la posibilidad de roturas en la instalación, principalmente en paneles.

La temperatura de preparación será de 60°C siguiendo las instrucciones de la normativa de Prevención de la legionela en instalaciones de edificios. El sistema estará preparado para recalentar el agua de todo el sistema hasta 70°C de forma periódica.

7.4.4. Descripción de la instalación en el interior de la vivienda.

Del depósito de acumulación partirán las tuberías generales de distribución de agua caliente a las viviendas. Estas serán de polietileno reticulado, discurriendo por los mismos patinillos de calefacción de cada escalera.

En los mencionados patinillos, y en la acometida individual a cada vivienda, se colocarán los reglamentarios contadores individuales volumétricos de agua caliente, así como las válvulas de corte de suministro y retención.

El circuito será cerrado, de modo que el A.C.S. no utilizada en cada ramal o derivación se dirija mediante la bomba de recirculación hacia la montante de retomo y regrese de nuevo hasta los acumuladores. De este modo se asegura una circulación permanente del A.C.S. garantizando por una parte la comodidad del usuario por disponer instantáneamente de A.C.S. y un ahorro energético por disminución de pérdida de calor en conductos.

El agua caliente sanitaria se distribuirá mediante tubería de polietileno reticulado por el techo de la vivienda hasta alcanzar baños y cocinas, en el primer caso alimentara a sanitarios (lavabos, bidés y bañeras) y en el segundo caso alimentará a fregaderos.

MEMORIA DE INSTALACIONES.

7.5. SANEAMIENTO

7.5.1. *Descripción de la instalación.*

Se ha previsto una red de saneamiento separativa entre aguas pluviales y fecales con la finalidad de conducir al exterior las aguas sin causar molestias, por humedades, ruidos y malos olores, a los ocupantes del edificio.

La red de evacuación estará constituida por los siguientes elementos:

- Cierres hidráulicos (sifones individuales), que sirven al propósito de aislar el aire contenido en la red de evacuación del aire de los espacios ocupados por el usuario.
- La red de pequeña evacuación, que tiene la misión de conducir las aguas usadas desde los cierres hidráulicos hacia las bajantes, con un recorrido que, en su mayor parte, es sensiblemente horizontal.
- Las bajantes o columnas, que conducen las aguas pluviales y fecales hacia las partes bajas del edificio.
- Las arquetas recogen las aguas de las bajantes y, con un recorrido en ligera pendiente, las llevan hacia el exterior.

Además, la red estará constituida por canalizaciones de PVC, disponiendo en cada caso los conductos de los diámetros adecuados a los volúmenes que se prevén evacuar, hasta conectar con las tuberías de salida de edificio a la red municipal.

La sujeción de las tuberías se realizará mediante abrazaderas de hierro galvanizado o P.V.C., según los casos, que actuarán única y exclusivamente como soportes-guía. Bajo ningún concepto dichas abrazaderas serán del tipo de apriete.

En ningún caso se podrán montar tuberías con contrapendiente u horizontales. Bajo ningún concepto se manipulará ni curvará el tubo. Todos los desvíos o cambios direccionales se realizarán utilizando accesorios estándar inyectados.

7.5.2. *Redes de Saneamiento.*

- Redes de Saneamiento Colgada.

La sustentación de la red se realizará mediante abrazaderas de hierro galvanizado, recibidas en el forjado inmediatamente superior y encastradas, sin apriete, en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos. Los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

En todos los cambios de sentido, así como en su arranque inicial, la red de saneamiento irá dotada en la cabeza del colector, y aguas arriba, con un registro roscado para permitir su inspección y mantenimiento.

En los tramos rectos, se instalarán bocas o tapas de registro cada 15 m como máximo. Estos registros se instalarán siempre en la mitad superior de la tubería.

- Redes de Saneamiento Enterrada.

En las redes de saneamiento enterradas y con interconexión por arquetas de fábrica, la unión de la tubería de P.V.C. a la arqueta, se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta.

Este arenado permite ser recibido con mortero de cemento a la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

7.5.3. *Bajantes.*

La sección de cualquier bajante se mantendrá constante en todo su recorrido, cuidando de forma especial, el mantener su verticalidad, no permitiéndose, en ningún caso inclinaciones superiores a 2% con respecto a la vertical.

La unión de cada bajante al colector o red de saneamiento, se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de anillo adaptador, a fin de poder desmontarla, en caso de avería, sin precisar cortar la conducción.

MEMORIA DE INSTALACIONES.

7.5.4. Desagües Interiores.

Cada cuarto de baño, irá dotado de su correspondiente cierre hidráulico individual por aparato (sifones independientes).

En cocinas se empleará, única y exclusivamente, el sistema de sifones independientes por aparato sanitario. No permitiéndose la instalación de bote sifónico centralizado. La altura de cierre hidráulico, en todos los sifones, no será en ningún caso inferior a 50 mm, y se procurará que no sea superior a 70 mm.

Todos los cierres hidráulicos deberán ser registrables y su acceso e inspección se realizará desde el propio cuarto de baño o cocina. Bajo ningún concepto, dichos cierres hidráulicos, quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc. que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento.

7.6. VENTILACIÓN

7.6.1. Vivienda.

La ventilación en las viviendas será primaria, ya que no supera el número de plantas exigido (7). Esto excluye el resto de niveles de ventilación, secundaria y terciaria.

La renovación del aire del interior de la vivienda se realizará mediante ventilación natural y mecánica. La admisión de aire del exterior será a través de los dormitorios y el salón.

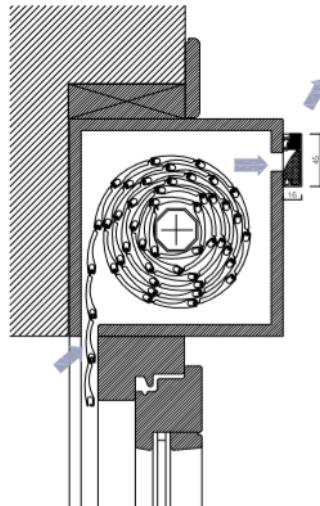
Ficha técnica

airslot 45

systemair

Descripción			
Dimensiones	Aireador: 624 x 16 x 45 mm		
Hueco de instalación	Instalación superficial en hueco horizontal: 590 x 16 mm (12,5 l/s) 590 x 12 mm (10 l/s) 400 x 12 mm (5 l/s) Posición > 1800 mm desde el suelo instalado		
Material	Aluminio extruido		
Color	Colores RAL Otros acabados especiales		
Características Aerodinámicas			
Posibilidad de instalar con varios caudales cambiando la sección del hueco de instalación			
Hueco de instalación	590 x 16 mm	590 x 12 mm	400 x 12 mm
Valor K	2,8	2,2	1,1
Caudal nominal 20 Pa	12,5 l/s	10 l/s	5 l/s
Superficie geométrica	50 cm ²	40 cm ²	20 cm ²
Caudal medido con 20 Pa según UNE-EN 13141-1:2004			

Aplicaciones



Instalación en caja de persiana

La expulsión del aire del interior se hará a través de los baños y cocinas, ya que tendrán un conducto de extracción para renovar el aire interior.

MEMORIA DE INSTALACIONES.

Se colocaran rejillas de extracción de color blanco en los techos de baños y cocina. Este aire circulará a través de conductos circulares colocados en los falsos techos hasta llegar al montante que discurrirá hasta la cubierta donde se dispondrá un elemento de ventilación mecánica en su coronación.

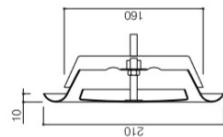
Ficha ensayos

system air

airsalida

Descripción	
Modelo	AEB1612
Elemento	Boca de extracción
Dimensiones	Diámetro: 160 mm

Ensayo de características aerodinámicas	
Normativa del ensayo	UNE-EN 13141-2:2004
Laboratorio	Laboratorios system air, Castellbisbal, Barcelona
Fecha	06/05/2009
Referencia	A6002-11



7.6.2. Garaje.

El garaje dispondrá de ventilación natural mediante aberturas en, al menos, dos paredes exteriores y opuestas.

Al tratarse de un garaje con ventilación natural con una superficie superior a 400 m², dispondrá de sistema de detección y medida de monóxido de carbono. Los detectores se colocarán a una distancia del pavimento entre 1,50 y 2,00 m., a razón de 1 por cada 250 m² de superficie y dispondrán de protección mecánica.

7.7. ELECTRICIDAD

7.7.1. *Electricidad en zonas comunes.*

El suministro de Energía Eléctrica lo realizará la Compañía Suministradora a una tensión de 3x400/230 V. a 50Hz.

Se instalarán C.G.P. (Cajas Generales de Protección) o C.S.P. (Cajas de Seccionamiento y Protección), según indique la Compañía Suministradora.

La C.G.P. se instalará en un nicho situado en el muro perimetral exterior a la entrada del portal. Además se cumplirán todas las condiciones de las Normas de la Compañía Suministradora.

Desde las C.G.P/C.S.P, se llevarán las líneas generales de alimentación hasta las centralizaciones de contadores correspondientes, según las especificaciones de la Compañía Suministradora.

Las líneas generales de alimentación estarán realizadas con cables unipolares de cobre con aislamiento y se protegerán en toda su longitud mediante tubos de dimensiones según se indica en la instrucción BT-14.

Se realizarán centralizaciones de contadores en el portal, en armarios situados en el cuarto de contadores en la planta baja del edificio. Estos armarios de contadores estarán debidamente ventilados e iluminados, cumpliéndose lo establecido en la instrucción ITC-BT16 y en las Normas de la Compañía Suministradora.

La colocación de cada una de las concentraciones de contadores, se realizará de tal forma que, desde la parte inferior de la centralización al suelo, haya como mínimo una altura de 0,25 m. y el cuadrante de lectura del aparato de medida, situado más alto, no supere el 1,80 m.

Los cables serán de 6 mm² de sección mínima, de una tensión asignada de 230 V y no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores serán de cobre, de clase 2, con un aislamiento de polietileno reticulado (XLPE); y se identificarán según los colores prescritos en la instrucción BT-26.

Desde las centralizaciones de contadores partirán las correspondientes derivaciones individuales a cada vivienda, garaje y servicios generales.

MEMORIA DE INSTALACIONES.

Las derivaciones individuales se realizarán con conductores de cobre unipolares, siendo su tensión asignada 230 V. Estarán constituidas por uno o tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma de tierra.

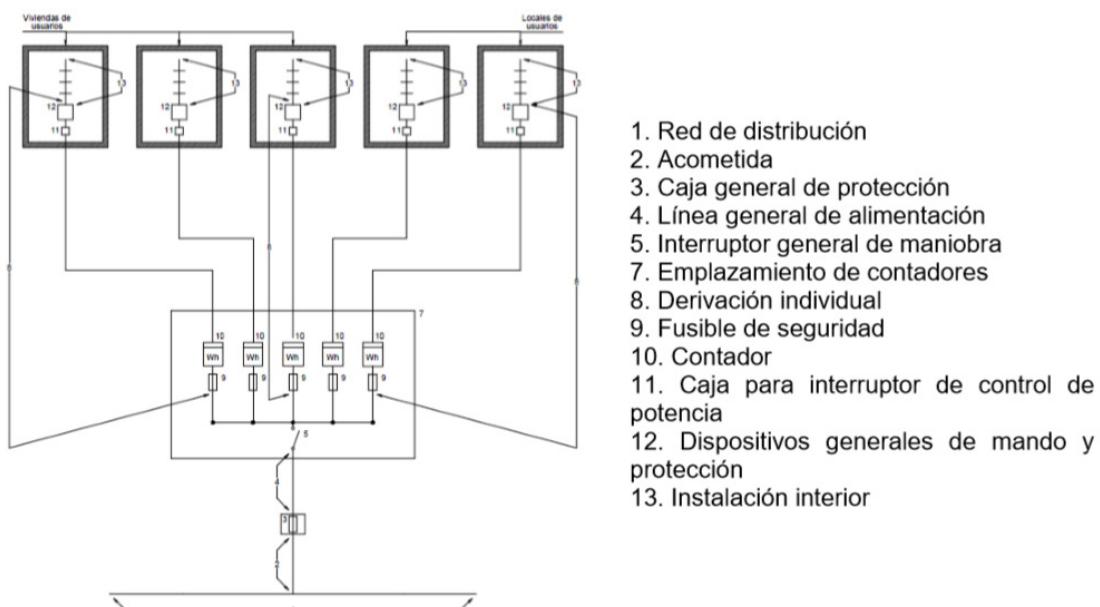
Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, no presentarán empalmes y su sección será uniforme.

Las derivaciones individuales se alojarán en el interior de un conducto de obra de fábrica, preparado única y exclusivamente para este fin, que irá empotrado al hueco de zonas de uso común, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables.

El alumbrado de la escalera, de los rellanos y del zaguán será controlado mediante sensor de movimiento. Se instalará también el alumbrado de emergencia reglamentario.

Se efectuará la puesta a tierra con masas metálicas con el objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado. Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos.

Este será el esquema que se utilizará en nuestro edificio de viviendas.



1. Red de distribución
2. Acometida
3. Caja general de protección
4. Línea general de alimentación
5. Interruptor general de maniobra
7. Emplazamiento de contadores
8. Derivación individual
9. Fusible de seguridad
10. Contador
11. Caja para interruptor de control de potencia
12. Dispositivos generales de mando y protección
13. Instalación interior

7.7.2. Electricidad en la vivienda.

Se ha aplicado a las viviendas un grado de electrificación ELEVADO. La potencia considerada por vivienda es 9.200 W a 230 V.

En dicha categoría se permite, además de la utilización de alumbrado, frigorífico, cocina eléctrica, horno, lavadora, lavavajillas, termo eléctrico y tomas de corriente, el uso de sistemas de calefacción eléctrica, acondicionamiento de aire, automatización, gestión técnica de la energía y seguridad, así como secadora y más electrodomésticos de los descritos anteriormente.

Junto a la puerta de entrada de cada vivienda se colocará un cuadro de distribución, mando y protección que contendrá los siguientes elementos:

- Un interruptor de control de potencia (ICP-M) en caja precintable.
- Un interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferenciales e interruptores magneto térmicos para la protección de los diversos circuitos.

El interruptor general automático, los diferenciales y los PIA's se instalarán en otra caja no precintada.

Los conductores de todos los circuitos de viviendas serán de cobre unipolares y aislados. Los tubos serán de PVC flexible, empotrados en las paredes o decorados de techos.

7.7.3. Electricidad Garaje.

Los contadores del garaje estarán situados en una de las centralizaciones previstas.

Desde los contadores partirá la derivación individual hasta el cuadro de garaje. El cableado será no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y resistente al fuego, y las canalizaciones serán del tipo "no propagador de la llama".

Se dotará al garaje de un alumbrado permanente y otro temporal con el fin de conseguir la iluminación mínima (1 lux). Estas luminarias se distribuyen en distintos

MEMORIA DE INSTALACIONES.

circuitos y los encendidos temporales serán realizados mediante sensor de movimiento.

Para asegurar aun faltando el alumbrado general, la iluminación de las vías de paso, puertas y salidas, para una eventual evacuación del personal, se dispondrá del alumbrado de emergencia.

La fuente para conseguir dicho alumbrado estará constituida por un kit de emergencia incorporada en los equipos previstos para el alumbrado de señalización. También se instalarán equipos de emergencia en las puertas de salida de peatones y junto al cuadro eléctrico.

Su funcionamiento será como mínimo de una hora, una vez restablecida la corriente dejarán de funcionar.

El tipo de equipos situado en puertas y cuadro eléctrico será de 6 W / 90 Lm. Los situados sobre las puertas de acceso serán del tipo permanente con rótulos indicativos de "Salida".

7.8. CALEFACCIÓN

El sistema de calefacción está constituido por un cuarto de instalaciones donde se realiza la producción de agua caliente para las 10 viviendas del edificio. El cuarto de instalaciones estará ubicado en la planta de las terrazas.

Para el conjunto de las viviendas, el sistema de calefacción utilizado será por agua caliente conducida hasta los emisores (radiadores), que serán de la marca Roca, modelo Dubal.

La producción de calor para calefacción y consumo de agua caliente sanitaria, se realizará en la caldera situada en el cuarto de instalaciones. Ésta caldera dispondrá de quemador modulante, adaptando la producción de calor a la demanda térmica. Desde la caldera se distribuirá el agua caliente a los colectores de impulsión y retorno a través de grupos de recirculación. El combustible de las mismas es gas natural.

7.8.1. *Descripción de la instalación general.*

La producción de calor se obtendrá, mediante generadores de agua caliente situados en el volumen técnico ubicado en planta de terrazas.

Desde el cuarto de instalaciones partirán las tuberías de distribución de calefacción, mediante sistema bitubular, con conducciones de cobre. Cada una de las redes de distribución de fluido calo-portador llevará su correspondiente retorno, ya que se trata de un sistema bitubular.

La distribución se realizará horizontalmente por techo de la planta de terrazas hasta alcanzar las columnas de calefacción de cada una de las escaleras por donde irán descendiendo hasta alcanzar las plantas de las viviendas. Para alcanzar las plantas de viviendas descenderán a través del patinillo situado en el rellano o zonas comunes de cada planta. Las columnas dispondrán de llaves de corte para vaciado de cada montante.

En cada planta, y para cada vivienda, se dispondrán las correspondientes acometidas individuales con sus respectivas llaves de corte y válvulas de tres vías motorizadas para su regulación, situadas en armario accesible desde el exterior de las viviendas.

La red de conductos estará aislada, con espesores según normas R.I.T.E., tanto para evitar condensaciones, como para evitar pérdidas térmicas, y convenientemente equilibrada en cuanto a pérdidas de carga.

MEMORIA DE INSTALACIONES.

7.8.2. Descripción de la instalación en el interior de la vivienda.

Desde el montante situado en el patinillo del rellano hasta la vivienda, saldrán canalizaciones a cada circuito realizado con tubería de cobre. La distribución al interior de las viviendas, se realizará con sistema bitubular mediante una canalización del mismo material. Cada uno de los circuitos podrá ser cerrado manualmente en caso necesario.

La instalación interior de calefacción se compondrá de una serie de circuitos de radiadores para cada dependencia con una aportación térmica suficiente para superar las necesidades térmicas calculadas para cada dependencia.

Con los circuitos de radiadores proyectados se podrá conseguir y mantener, en condiciones normales, la temperatura de Proyecto 21 °C en invierno. Se ha previsto la instalación de tuberías de cobre, que trascurrirán por el suelo hasta llegar a los emisores de calor (Radiadores).

7.8.3. Regulación.

La regulación de la temperatura ambiente se realizará mediante control del caudal impulsado a cada circuito en función de la señal enviado por cada termostato.

En cada circuito se dispondrá de la posibilidad de cierre total en caso de no estar en uso para incrementar en lo posible el ahorro energético.

7.9. REFRIGERACIÓN

El sistema de climatización utilizado es partido y estará constituido por dos o tres unidades partidas independientes en cada vivienda. Estas unidades partidas constan de una unidad exterior y una unidad interior.

Desde la unidad exterior partirán las tuberías de refrigerante que alimentarán a la unidad interior. En esta unidad interior se producirá el calentamiento o enfriamiento del aire y que además se encargará de mover el aire para que a través de una red de conductos adecuada se reparta a cada una de las dependencias climatizadas. En cada una de las dependencias se ha dejado una rejilla de impulsión para la entrada del aire tratado y una rejilla de retorno para extraer el aire de la dependencia y conducirlo a través del conducto de retorno a la unidad interior.

La producción de calor/frío se realiza mediante bomba de calor y equipo de difusión. Estos equipos utilizan la energía eléctrica para la producción y difusión de aire tratado.

La ubicación de la unidad exterior, de la unidad interior, de la distribución de conductos, de las rejillas y de las tuberías de refrigerante puede apreciarse en los correspondientes planos.

En la instalación de climatización se realizará un sistema de control de temperatura a través de termóstato instalado en dependencia más representativa que aclimata (salón y dormitorios) y con ubicación según se indica en planos.

Las rejillas de impulsión y retorno serán para interior. Estarán realizadas en aluminio y serán de diferentes dimensiones.

Los conductos de que forman la instalación estarán constituidos por paneles de lana de vidrio de alta densidad aglomerada y con recubrimiento exterior constituido por aluminio y revestimiento interior con malla textil de hilos de vidrio, con resinas termoendurecibles para conductos de impulsión de aire desde la unidad interior.

MEMORIA DE INSTALACIONES.

Datos técnicos de las máquinas de refrigeración utilizados en el cálculo de la climatización:

MODELO		SPEZS-M125VKJA
Unidad interior		PEAD-M125JA
Unidad exterior		PUHZ-P125VKA
Capacidad	Frío Nominal (Mín-Máx)	kW
	Calor Nominal (Mín-Máx)	kW
Consumo Nominal	Frío	kW
	Calor	kW
Consumo eléctrico anual*	Frío	kWh/año
	Calor	kWh/año
Coefficiente energético	EER / COP	2,91 / 3,61
	SEER (Etiqueta)	193%
	SCOP (Etiqueta)*	151%
Unidad Interior	Caudal de aire (B/M/A)	m ³ /min
	Presión Estática	Pa
	Nivel sonoro (B/M/A)	dB(A)
	Potencia sonora	dB(A)
	Dimensiones al x an x fon	mm
	Peso	kg
Unidad Exterior	Caudal de aire	m ³ /min
	Nivel sonoro	dB(A)
	Potencia sonora	dB(A)
	Dimensiones al x an x fon	mm
	Peso	kg
	Refrigerante R410A	Pre-carga kg / PCA / TCO ₂ eq
Tensión/Fases - Intensidad Máxima	V/F - A	230/1 - 29,3
Diám. tuberías líquido/gas	mm	9,52 / 15,88
Long. Máx. tubería vert/total	m	30 / 50

7.10. GAS

Se realizará una instalación de gas natural para alimentar la caldera de calefacción y ACS.

Desde la red general urbana de distribución de gas partirá nuestra acometida de forma enterrada, hasta llegar al límite del edificio según se indica en planos, donde se situará la llave de acometida en una arqueta, destinada a tal fin.

De este punto y a través de la brida de conexión partirá una tubería de polietileno de diámetro nominal 32 mm en los tramos enterrados y de acero negro de 1" en los tramos vistos, hasta el armario de regulación en el cuarto de contadores de la planta baja.

Desde el armario de regulación partirá la canalización hacia el cuarto de instalaciones con una tubería de acero de 1" debidamente envainada.

Después del armario de regulación y a continuación del contador, la tubería subirá hasta la planta de terrazas donde se dispondrá de una electroválvula de corte para la tubería antes de que entre en el cuarto de instalaciones, que permitan cortar el suministro de gas al interior del local en caso fuga de gas u otras averías importantes.

De la electroválvula partirá la tubería que dará suministro a la sala de calderas. Se describen a continuación los diferentes recorridos y características de la conducción:

La tubería entrará al interior del cuarto de instalaciones a través de pasa muros y llave de corte general de paso de gas.

Dentro del cuarto de instalaciones se alimentará al módulo de la caldera con una tubería de 1" de diámetro.

MEMORIA DE INSTALACIONES.

7.11. CONTRA INCENDIOS

A continuación se desarrolla lo referente a los equipos y sistemas de protección contra incendios.

7.11.1. Extintores móviles. Portátiles de Polvo Seco y Anhídrido Carbónico.

Se equiparán los locales técnicos y zonas especificados por la normativa vigente con extintores manuales con carga y agente extintor adecuados para el tipo de fuego que se prevea, repartidos en número suficiente y situación óptima para cubrir toda el área protegida.

Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontales a fin de unificar la situación de los elementos de protección, la parte superior del extintor quedará como máximo a una altura de 1,70 m.

El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente, excepto en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico.

Los extintores serán del tipo homologado por el Reglamento de aparatos a presión, con su eficacia grabada en el exterior y equipados con manguera, boquilla direccional y dispositivo de interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

7.11.2. Alumbrado de emergencia y señalización.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se deben señalizar mediante señales definidas en la norma en función de su tamaño. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

7.11.3. Detector de CO₂.

En el techo de la planta baja, en la zona de aparcamiento, se instalarán detectores de humo cumpliendo con el número minino de estos según la norma, 1 cada 60 m², como se puede ver en los planos de incendios.

7.12. TELECOMUNICACIONES

Los Proyectos de TELECOMUNICACIONES al ser competencia profesional, en exclusiva, de los Ingenieros Superiores de Telecomunicaciones, no se incluyen en este Proyecto. Aunque dicho Proyecto se ha supervisado y coordinado con este.

7.13. ASCENSORES

Se instalación cumplirá el Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores y el Decreto 19 del Gobierno de Aragón de 9 de febrero de 1999 por el que se aprueba la Ordenanza de supresión de barreras arquitectónicas y urbanísticas del Municipio de Zaragoza.

- La instalación se compone de 1 equipo de transporte vertical:

Ascensor eléctrico de accesibilidad para minusválidos con maquinaria incorporada en el propio recinto, para 6 pasajeros y 630 Kg de capacidad, velocidad de 1 m/s, con 5 paradas de simple embarque y 1 parada extra en la planta de terrazas para la manutención del mismo.

- Maniobras:

El cuadro de maniobra de los ascensores ha de posibilitar la maniobra automática de regreso a planta baja en caso de avería. También está prevista la instalación de un teléfono / interfono en todas las cabinas.

7.14. SEGURIDAD: VIDEO PORTERO.

Se instalará un sistema de video portero digital de la para cada portal, en las puertas principales de acceso en planta baja, se instalarán placas exteriores para Video Portero. En cada planta se realizará la conexión del monitor interior de cada vivienda con las placas exteriores.

8. PLANOS

9. CONCLUSIONES

El TFG ha cumplido mis expectativas en cuanto a las partes desarrolladas en el mismo, disfrutando más en aquellas partes que son más prácticas como dibujar, calcular o diseñar... y disfrutando menos en aquellas tareas que son más de redactar y desarrollar memorias, pliego de condiciones... pero al final de todas ellas he aprendido cosas nuevas que desconocía. Lo que no sabía, era que un proyecto completo de un edificio de viviendas como este, lleva más horas de trabajo de las que pensaba.

En el futuro me gustaría poder trabajar en las mismas ideas que sean desarrollado en el este TFG, en el diseño o reforma de nuevas viviendas, cálculo de la estructura y de las instalaciones, tanto a mano como en programas informáticos los cuales me gustaría aprender, diseño de los planos, mediciones y presupuestos... y algo que me hace mucha ilusión, seria ver en directo como se va desarrollando la obra, saber si lo que se ha calculado y diseñado antes, acaba como tu habías planeado.

Lo ideal sería poder compaginar un trabajo el cual me permitiera poder estar en oficina desarrollando las actividades anteriormente mencionadas, y poder visitar la obra para ver, disfrutar, resolver y sacar adelante todo aquello proyectado por mi empresa.

BIBLIOGRAFÍA

10. BIBLIOGRAFÍA

Normativa:

- CTE "Código Técnico de la Edificación"
- Ordenanzas municipales de Zaragoza.
- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"
- RITE "Reglamento de Instalaciones Térmicas del Edificio"

Página web:

- ULMA solutions <http://www.ulmaarchitectural.com/es/>
- ISOVER edificación residencial <https://www.isover.es/>
- PLADUR <https://www.pladur.com/>
- ROCA <https://www.roca.es/>
- CALEFACCION <https://www.baxi.es/>
- GRUPO LOBE <https://www.grupolobe.com/>
- GRUPO 14 <http://www.grupoplaza14.com/>

Proyectos impresos:

- Grupo Lobe. *RESIDENCIAL SCENIA I*. Archivo municipal.
- Grupo 14. *TORRE ROMAREDA*. Archivo municipal.

Apuntes de asignaturas:

- Inma Urries. *Instalaciones I y II*.
- Cristina Beloso. *Seguridad y Salud*.
- Jose Luis Peralta. *Edificación II*.

Desarrollo de cálculos en CYPECAD o CYPEMEP:

- Tutoriales en <https://www.youtube.com/>

Desarrollo de planos:

- AUTOCAD 2019

Desarrollo de mediciones y presupuesto:

- Presto 8.8



Relación de documentos

(X) Memoria 54 páginas

(_) Anexos NN páginas

La Almunia, a 28 de Noviembre de 2018

Firmado: Jaime Aznar Herrando



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

Nº TFG:
422.17.1

Director:

Fdo:
Juan Villaroya
Gaudio

Título TFG:

**Proyecto Básico y Ejecución de un edificio de
viviendas en Zaragoza**

Autor:

Jaime Aznar Herrando
Jaime Aznar
Herrando

28/11/2018

Etiquetas para CD/DVD



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

Nº TFG:
422.17.1

Director:

Fdo:
Juan Villaroya
Gaudio

Título TFG:

**Proyecto Basico y Ejecucion de un edificio de
viviendas en Zaragoza**

Autor:

Jaime Aznar Herrando

28/11/2018



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

Proyecto Básico y Ejecución de un edificio
de viviendas en Zaragoza

Basic Project and Execution of a residential
building in Zaragoza

422.17.1

Autor: Jaime Aznar Herrando

Director: Juan Villaroya Gaudio

Fecha: 28/11/2018

