

# Trabajo Fin de Máster

## Conjunto residencial para seniors en el Parque del Agua

Autora

Silvia Mariana Gracia Marquina

Directores

Luis Franco Lahoz  
Mariano Pemán Gavín

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)  
2018



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D<sup>a</sup>. Silvia Mariana Gracia Marquina,


con nº de DNI 73019894T en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)  
Máster \_\_\_\_\_, (Título del Trabajo)  
Conjunto residencial para seniors en el Parque del Agua  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 23 de Noviembre de 2018

  
\_\_\_\_\_

Fdo: Silvia Mariana Gracia Marquina

COMPLEJO RESIDENCIAL SENIOR  
**PARQUE DEL AGUA**  
ZARAGOZA

---

Autora: S. Mariana Gracia Marquina  
Tutor: Luis Franco Lahoz  
Cotutor: Mariano Pemán Gavin

COMPLEJO RESIDENCIAL SENIOR

# PARQUE DEL AGUA

ZARAGOZA

---

## MEMORIA

## PLANOS

### ARQUITECTURA

- A01 Situación
- A02 Emplazamiento
- A03 Planta baja
- A04 Entreplanta
- A05 Planta tipo
- A06 Planta visitantes
- A07 Planta cubiertas
- A08 Secciones arquitectura I
- A09 Secciones arquitectura II
- A10 Secciones arquitectura III
- A11 Alzados
- A12 Cotas y acabados - Planta baja
- A13 Cotas y acabados - Entreplanta
- A14 Cotas y acabados - Planta tipo
- A15 Cotas y acabados - Planta visitantes
- A16 Memoria de carpinterías y acabados I
- A17 Memoria de carpinterías y acabados II

### ESTRUCTURA

- E01 Axonometría estructural
- E02 Replanteo
- E03 Cimentación profunda
- E04 Cimentación superficial
- E05 Forjado techo planta baja
- E06 Forjado techo entreplanta
- E07 Forjado techo planta tipo

## PRESUPUESTO

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CONSTRUCCIÓN

- C01 Axonometría
- C02 Axonometría vivienda
- C03 Sección constructiva 1
- C04 Detalles 1
- C05 Sección constructiva 2
- C06 Detalles 2

### INSTALACIONES

- I01 Incendios | Evacuación - Planta baja
- I02 Incendios | Extinción - Planta baja
- I03 Incendios - Planta tipo
- I04 Incendios - Planta cuarta
- I05 Fontanería - Planta baja
- I06 Fontanería - Planta tipo
- I07 Fontanería - Planta cuarta
- I08 Calefacción - Planta baja
- I09 Calefacción - Planta tipo
- I10 Calefacción - Planta cuarta
- I11 Climatización | Ventilación - Planta baja
- I12 Climatización | Ventilación - Planta tipo
- I13 Climatización | Ventilación - Planta cuarta
- I14 Electricidad, voz y datos - Planta baja
- I15 Electricidad, voz y datos - Planta tipo
- I16 Electricidad, voz y datos - Planta cuarta
- I17 Saneamiento - Planta baja
- I18 Saneamiento - Planta tipo
- I19 Saneamiento - Planta cuarta
- I20 Saneamiento - Planta cubiertas

# MEMORIA

---

# MEMORIA

## COMPLEJO RESIDENCIAL SENIOR EN EL PARQUE DEL AGUA

ÍNDICE:

### **1. MEMORIA DESCRIPTIVA.**

**1.1 Agentes.**

**1.2 Antecedentes.**

**1.3 Descripción general del proyecto.**

### **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.**

**2.1 Sustentación del edificio .**

**2.2 Sistema estructural.**

**2.3 Sistema envolvente.**

**2.4 Sistema de compartimentación.**

**2.5 Sistema de acabados.**

**2.6 Sistema de acondicionamientos e instalaciones.**

### **3. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DEL CTE**

**3.1 DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A | Seguridad Estructural**

**3.2 DB-SI | Seguridad en caso de Incendio**

**3.3 DB-SUA | Seguridad de Utilización y Accesibilidad**

**3.4 DB-HS | Salubridad**

**3.5 DB-HR | Protección contra el ruido**

**3.6 DB-HE | Ahorro de energía**

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA.**

### **1.1 Agentes**

Promotor: Universidad de Zaragoza  
Arquitecta: Silvia Mariana Gracia Marquina  
Director: Luis Franco Lahoz  
Codirector: Mariano Pemán Gavín

### **1.2 Antecedentes**

El proyecto consiste en la construcción de 24 viviendas para usuarios de más de 60 años junto con una serie de servicios comunes como cafetería, aulas, salas polivalentes o una enfermería. Se ha redactado previamente un proyecto básico que se desarrolla en el presente trabajo.

#### **1.2.1 El encargo**

Una cooperativa de consumidores y usuarios desea construir un complejo residencial con servicios en Zaragoza, destinado a personal senior interesado en imaginar un nuevo modelo de alojamiento para vivir después del retiro profesional.

Se trata de un grupo de personas que tiene una media de edad próxima a los 65 años, que mantienen buenas condiciones físicas, y que pensando en el futuro se han asociado para crear un espacio que se aleje completamente del tipo conocido de residencia de la tercera edad.

La propuesta se basa en unidades habitacionales de generosa superficie, pero al mismo tiempo buscan la más eficaz racionalidad económica, de modo que el arquitecto debe compensar el incremento de coste que supone esta superficie utilizando recursos constructivos y materiales razonables y proporcionados.

El interés que mueve a este grupo de seniors está basado en la idea del envejecimiento activo, y en valores como el cooperativismo, la solidaridad, la participación, la autogestión y el respeto al medio ambiente. Su principal objetivo es envejecer bien, manteniendo en lo posible su autonomía y dignidad, y hacerlo sin tener que abandonar el entorno en el que han vivido y en el que están radicadas las relaciones familiares y de amistad que desean conservar e impulsar.

Lógicamente, sus necesidades serán muy heterogéneas en función de la edad y el estado físico de cada cual, pero confían en la capacidad del grupo para apoyarse mutuamente y proporcionar seguridad, y en el interés del colectivo por impulsar las iniciativas vitales que surjan entre sus componentes.

Indudablemente, con el paso del tiempo algunos usuarios sufrirán pérdidas de autonomía, pero la intención es que las instalaciones están adaptadas para ello, y siguiendo los principios de la atención integral centrada en la persona (AICP), en casos moderados de dependencia la ayuda que precisen en su vida cotidiana será prestada en la propia casa, de modo que las personas dependientes no queden segregadas del colectivo.

El objetivo es compatibilizar la libertad de acción y la privacidad doméstica con las ventajas que ofrecen la vida en común y los servicios colectivos. En este sentido, cada senior se enfrenta a la oportunidad de imaginar su futuro abierto a nuevos intereses que él mismo debe concretar, y en consecuencia se trata de proponer los espacios habitacionales en los que poder desarrollar esta etapa vital.

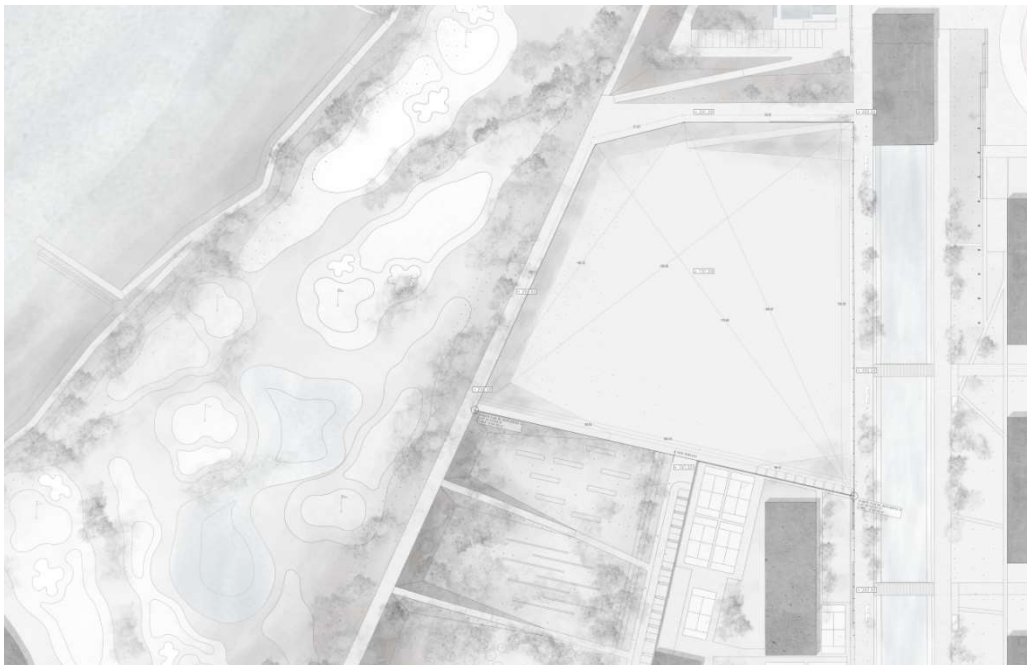
#### **1.2.2 El emplazamiento**

El solar está situado en un área periurbana donde existe un enorme contraste entre el barrio del Actur y el ecosistema del soto de ribera. Esto lo convierte en un emplazamiento muy atractivo para el proyecto de

viviendas senior destinadas a un grupo de personas que posiblemente hayan tenido una vida ligada a la ciudad y deciden trasladarse a un entorno más natural sin perder las ventajas de vivir bien comunicado con el centro y todos los equipamientos necesarios. Concretamente, el solar se encuentra dentro del Parque del Agua, un parque equipado con una gran oferta de actividades de ocio y deporte.



Plano de situación



Plano de emplazamiento



### 1.2.3 Condicionantes

Existen varios condicionantes a tener en cuenta a la hora de aproximarse al desarrollo del proyecto, y que determinan la formalización y evolución del mismo. En este caso, el contraste campo ciudad, la geometría del solar determinada por los caminos de tierra compactada que conectan los diversos equipamientos del parque y dan lugar a una forma geométrica no regular del solar, la oportunidad para desvincularse de la rígida alineación de volúmenes del lado este del emplazamiento, más ligado al canal, e integrarse en el parque.

### 1.2.4 Normativa urbanística

Para el desarrollo de este proyecto de ejecución ha servido de base lo establecido en el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza.

## 1.3 Descripción general del edificio

### 1.3.1 Relación con el entorno

Como se ha expuesto anteriormente, la relación campo-ciudad es fundamental en este proyecto. Junto al solar se encuentran una serie de edificios alineados en paralelo al canal de alimentación de las instalaciones acuáticas del parque entre los que destacan el Edificio de Cabecera del Canal, el edificio de la policía, un supermercado Mercadona y los pabellones del Centro Deportivo Soccer World, situado al sur del solar. El proyecto rompe con la alineación marcada por la ciudad y se adapta a la morfología definida por los caminos de tierra del parque. La disposición en L de muro-pieza habitada genera un espacio abierto en continuidad con las zonas verdes del entorno. Además se establece una diferenciación de tres niveles: el del canal, a cota +202, el del camino oeste, a cota +200.40; y el del jardín, a cota +197, la cota inferior del proyecto.

### 1.3.2 Descripción del programa de necesidades

#### UNIDADES HABITACIONALES

Se trata de investigar y experimentar con unidades habitacionales que cubran las necesidades del tipo de usuario descrito, unidades sencillas pero confortables en las que el senior no se sienta cautivo ni relegado.

Condición de homogeneidad: Similar distribución interior de las unidades habitacionales para favorecer la igualdad. Soluciones espaciales que permitan al usuario personalizar su unidad habitacional, de modo que se consiga resolver la diversidad, pero haciendo que todos los espacios resulten familiares e identificables.

Condición de flexibilidad: Hay que tener en cuenta la heterogeneidad de los usuarios y las posibles alteraciones en sus capacidades físicas a lo largo de los años. Las unidades deben poder adaptarse a estos cambios sin que el usuario tenga que abandonarlas, salvo en el caso de grandes dependencias físicas.

La unidad habitacional:

Se trata de viviendas para parejas, de hasta 60 m<sup>2</sup> de superficie útil, no necesariamente compartimentados, con bancada de cocina de hasta 3'6 m y zona de estar/comedor, un almacén para guardar enseres personales de 6 m<sup>2</sup>, una zona de dormir que pueda ser divisible en 2 y un baño adaptado con ducha. Cada vivienda dispondrá además de un espacio de características no convencionales, de hasta 40 m<sup>2</sup> de superficie, que cada usuario utilizará libremente, ya sea como estancia exterior, taller de trabajo, invernadero, zona para niños (nietos), zona para invitados o familiares,... etc.

#### SERVICIOS GENERALES

No pueden existir barreras arquitectónicas. Todas las puertas y pasillos tienen que ser practicables para sillas de ruedas y todos los baños serán adaptados

#### Zona de acceso y administración:

-Vestíbulo general de unos 50 m<sup>2</sup> con zona de conserjería con un cuarto anexo de 6 m<sup>2</sup> para los cuadros de mando de las instalaciones y las centrales de alarmas.

-Despacho de administración de 15 m<sup>2</sup>.

-Sala de reuniones de 15 m<sup>2</sup>. Enfermería de 18 m<sup>2</sup>.

-Aseos para los espacios comunes (3 cabinas por aseo).

Zona de estar común: Espacio de 150 m<sup>2</sup> con zona de estar exterior en relación con la zona de estar de la cafetería o con el vestíbulo general.

Cafetería, comedor y cocina: El servicio de comidas será un servicio externalizado. Se dispondrá de una cocina de 20 m<sup>2</sup> como apoyo a los servicios de catering y para preparar pequeños refrigerios, dispondrá de un almacén de alimentos de 10 m<sup>2</sup> y de dos cámaras refrigeradas de 5 m<sup>2</sup> cada una.

El servicio de cafetería podrá ser utilizado por personas no residentes.

Espacio para comer 30 comensales, zona de estar y terraza exterior.

La cafetería dispondrá de aseos propios (1 cabina por aseo)

Sala multiusos: De 200 m<sup>2</sup>. Debe diseñarse para reuniones, conferencias, gimnasia, aeróbic, fiestas y bailes, presentaciones, exposiciones, etc. Dispondrá de un almacén para material y mobiliario de 15 m<sup>2</sup>

Gimnasio y sala de relajación: A pesar de que en las proximidades hay una instalación deportiva y un SPA, es conveniente disponer de una sala de 80 m<sup>2</sup> para aparatos y estiramientos y de otra sala de 30 m<sup>2</sup> como lugar de relajación y meditación en grupo. Estas salas dispondrán de aseos propios (1 cabina por aseo)

Salas polivalentes: Se dispondrán 3 salas de 20 m<sup>2</sup> para actividades grupales

Habitaciones para invitados: Tienen dos finalidades. Albergar a los visitantes y familiares que deseen permanecer un tiempo conviviendo con los residentes, o alojar hasta un máximo de un mes a socios expectantes que quieran utilizar las instalaciones temporalmente. Se dispondrán 6 apartamentos, tipo estudio, de 35 m<sup>2</sup> cada uno.

Lavandería: La lavandería general será un servicio externalizado. Cada unidad dispondrá de una lavadora doméstica

Locales y vestuarios de personal. Dos vestuarios de personal con 1 cabina y 1 ducha por vestuario. Sala de descanso de personal de 20 m<sup>2</sup> con barra de oficio.

Almacén general: Espacio de 50 m<sup>2</sup> para guardar materiales de mantenimiento y conservación

Oficios: Los servicios generales del complejo necesitan contar con un oficio para ropa y otro para el servicio de limpieza, de 20 m<sup>2</sup> cada uno, en los que se guardaran carros, materiales de limpieza, ropa sucia para llevar a la lavandería externa y ropa limpia que llega de la lavandería externa Salas de máquinas e instalaciones: Las necesarias para albergar todos los equipos necesarios, sistema de producción de calor y frío, las unidades de tratamiento de clima de cada zona, los cuadros eléctricos generales y de cada zona, el grupo electrógeno, los depósitos y bombas de agua fría y caliente, las bombas y depósitos de prevención de incendios, los cuadros generales de comunicaciones, etc.

Cuartos de residuos: 4 cuartos de 6 m<sup>2</sup> destinados a albergar los contenedores de residuos clasificados para su reciclaje. Deben ubicarse teniendo en cuenta que hay que trasladar los contenedores llenos hasta el punto de recogida de los residuos  
Aparcamiento de vehículos: No es necesario disponer de aparcamientos privativos porque la zona está perfectamente dotada. No obstante hay que posibilitar el acceso rodado de usuarios y de vehículos de emergencias, y una zona para carga y descarga de vehículos de abastecimiento y mantenimiento. Los caminos de acceso que cumplan este papel no se considerarán superficies privativas computables como ocupación.

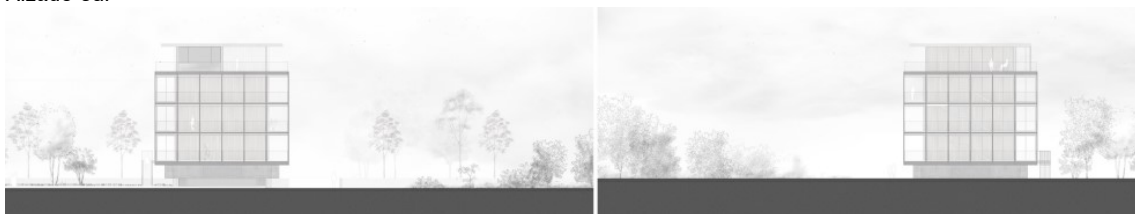
### 1.3.3 Descripción de la geometría del edificio.

Se trata de un edificio con una estructura inferior masiva de hormigón marcada por la presencia del muro de contención que separa los dos niveles del espacio exterior y acompaña al llegar al emplazamiento por el sur, para definir finalmente un espacio en sombra donde se desdibuja el límite interior-externo que aloja los usos comunes permite el desarrollo de la vida comunitaria de los seniors. En este espacio se distinguen dos órdenes de pórticos prefabricados de hormigón que generan dos ambientes a través de su diferencia de altura y cumplen dos funciones estructurales y proyectuales fundamentales: pórtico menor soporta el vuelo que permite generar la franja de sombra a la llegada al edificio, un espacio de transición entre el jardín y las espacio polivalente definido por el pórtico mayor. Éste está formado por dos pilares prefabricados de sección variable enfrentados sobre los que descansa una viga de gran canto (1.50 m) que permite iluminar el espacio central por norte y sur. Sobre las vigas se coloca la pieza de las viviendas como un edificio aislado que arranca de la losa inferior de 40 cm de canto. Se trata de una pieza con una estructura metálica compuesta por vigas y pilares normalizados que soportan una fina losa de 15 cm. La estructura y genera un orden presente en sus cuatro fachadas que dotan de unidad al conjunto de tres plantas. Como coronación aparece un espacio abierto cubierto por una losa de hormigón sobre pilares metálicos donde se encuentran las viviendas de invitados junto con una zona común para eventos.

#### ALZADOS DEL EDIFICIO



Alzado sur



Alzado oeste

Alzado este



Alzado norte

---

## CUADRO DE SUPERFICIES

Planta baja pública		
1	Porche	152,75 m <sup>2</sup>
2	Galería	565,42 m <sup>2</sup>
3	Espacio común	664,95 m <sup>2</sup>
4	Paso interior	297,07 m <sup>2</sup>
5	Hall	65,40 m <sup>2</sup>
6	Acceso viviendas	29,15 m <sup>2</sup>
7	Administración	72,79 m <sup>2</sup>
8	Almacén I	20,49 m <sup>2</sup>
9	Almacén II	18,77 m <sup>2</sup>
10	Almacén III	18,77 m <sup>2</sup>
11	Almacén IV	18,77 m <sup>2</sup>
12	Aseos I	16,85 m <sup>2</sup>
13	Vestuario I	19,69 m <sup>2</sup>
14	Aseos II	16,85 m <sup>2</sup>
15	Vestuario II	19,69 m <sup>2</sup>
16	Aula I	18,77 m <sup>2</sup>
17	Aula II	18,77 m <sup>2</sup>
18	Aula III	18,77 m <sup>2</sup>
19	Aula IV	18,77 m <sup>2</sup>
20	Consulta	18,77 m <sup>2</sup>
21	Enfermería	18,77 m <sup>2</sup>
22	Bar	22,63 m <sup>2</sup>
23	Almacén bar	6,40 m <sup>2</sup>
24	Cámara frigorífica	5,80 m <sup>2</sup>
25	Cocina	18,33 m <sup>2</sup>
26	Aseos III	18,13 m <sup>2</sup>
27	Aseos IV	18,13 m <sup>2</sup>
28	Office	9,08 m <sup>2</sup>

Superficie útil	2208,53	m <sup>2</sup>
Superficie construida	2435,90	m <sup>2</sup>

Instalaciones		
1	UTA	109,97 m <sup>2</sup>
2	Paso I	18,67 m <sup>2</sup>
3	Cuarto de basuras	13,85 m <sup>2</sup>
4	Depósito de incendios	10,74 m <sup>2</sup>
5	Paso II	15,62 m <sup>2</sup>
6	Electricidad	5,85 m <sup>2</sup>
7	Instalaciones AF	14,64 m <sup>2</sup>
8	Telecomunicaciones	3,04 m <sup>2</sup>

---

9	Paso III	7,24	m <sup>2</sup>
10	Instalaciones ACS	27,58	m <sup>2</sup>
11	Arqueta saneamiento	3,71	m <sup>2</sup>

Superficie útil	227,20	m <sup>2</sup>
Superficie construida	283,11	m <sup>2</sup>

#### Restaurante

---

1	Electricidad	7,50	m <sup>2</sup>
2	Telecomunicaciones	4,35	m <sup>2</sup>
3	Cuarto de basuras	3,88	m <sup>2</sup>
4	Paso I	10,60	m <sup>2</sup>
5	AF y ACS	17,96	m <sup>2</sup>
6	Aseo I	2,45	m <sup>2</sup>
7	Aseo II	2,45	m <sup>2</sup>
8	Paso II	7,72	m <sup>2</sup>
9	Vestuario	12,36	m <sup>2</sup>
10	Paso III	1,89	m <sup>2</sup>
11	Cocina	8,44	m <sup>2</sup>

Superficie útil	79,60	m <sup>2</sup>
Superficie construida	111,58	m <sup>2</sup>

#### Entreplanta

---

1	Rellano	30,16	m <sup>2</sup>
---	---------	-------	----------------

Superficie útil	30,16	m <sup>2</sup>
Superficie construida	33,93	m <sup>2</sup>

#### Restaurante

---

1	Comedor	150,72	m <sup>2</sup>
2	Barra	172,20	m <sup>2</sup>
3	Aseo minusválidos	3,05	m <sup>2</sup>
4	Office	3,55	m <sup>2</sup>
5	Escalera	3,30	m <sup>2</sup>

Superficie útil	332,82	m <sup>2</sup>
Superficie construida	274,95	m <sup>2</sup>

#### Planta tipo (P1-P3)

---

1	Acceso viviendas	173,55	m <sup>2</sup>
2	Rellano	59,05	m <sup>2</sup>
3	Terraza de planta	121,34	m <sup>2</sup>
4	Vivienda 1	148,76	m <sup>2</sup>

4.1	Espacio polivalente	33,13	m <sup>2</sup>
4.2	Dormitorio	12,68	m <sup>2</sup>
4.3	Vestidor	5,43	m <sup>2</sup>
4.4	Sala de estar	19,40	m <sup>2</sup>
4.5	Baño	4,56	m <sup>2</sup>
4.6	Cocina	1,36	m <sup>2</sup>
4.7	Lavadero	1,30	m <sup>2</sup>
4.8	Almacenaje	1,60	m <sup>2</sup>
4.9	Espacio exterior	69,30	m <sup>2</sup>
5	Vivienda 2	114,41	m <sup>2</sup>
5.1	Espacio polivalente	33,13	m <sup>2</sup>
5.2	Dormitorio	12,68	m <sup>2</sup>
5.3	Vestidor	5,43	m <sup>2</sup>
5.4	Sala de estar	19,40	m <sup>2</sup>
5.5	Baño	4,56	m <sup>2</sup>
5.6	Cocina	1,36	m <sup>2</sup>
5.7	Lavadero	1,30	m <sup>2</sup>
5.8	Almacenaje	1,60	m <sup>2</sup>
5.9	Espacio exterior	34,95	m <sup>2</sup>
6	Vivienda 3	114,41	m <sup>2</sup>
6.1	Espacio polivalente	33,13	m <sup>2</sup>
6.2	Dormitorio	12,68	m <sup>2</sup>
6.3	Vestidor	5,43	m <sup>2</sup>
6.4	Sala de estar	19,40	m <sup>2</sup>
6.5	Baño	4,56	m <sup>2</sup>
6.6	Cocina	1,36	m <sup>2</sup>
6.7	Lavadero	1,30	m <sup>2</sup>
6.8	Almacenaje	1,60	m <sup>2</sup>
6.9	Espacio exterior	34,95	m <sup>2</sup>
7	Escalera II	45,59	m <sup>2</sup>
8	Vivienda 4	114,41	m <sup>2</sup>
8.1	Espacio polivalente	33,13	m <sup>2</sup>
8.2	Dormitorio	12,68	m <sup>2</sup>
8.3	Vestidor	5,43	m <sup>2</sup>
8.4	Sala de estar	19,40	m <sup>2</sup>
8.5	Baño	4,56	m <sup>2</sup>
8.6	Cocina	1,36	m <sup>2</sup>
8.7	Lavadero	1,30	m <sup>2</sup>
8.8	Almacenaje	1,60	m <sup>2</sup>
8.9	Espacio exterior	34,95	m <sup>2</sup>
8	Vivienda 4	114,41	m <sup>2</sup>
8.1	Espacio polivalente	33,13	m <sup>2</sup>
8.2	Dormitorio	12,68	m <sup>2</sup>
8.3	Vestidor	5,43	m <sup>2</sup>

8.4	Sala de estar	19,40	m <sup>2</sup>
8.5	Baño	4,56	m <sup>2</sup>
8.6	Cocina	1,36	m <sup>2</sup>
8.7	Lavadero	1,30	m <sup>2</sup>
8.8	Almacenaje	1,60	m <sup>2</sup>
8.9	Espacio exterior	34,95	m <sup>2</sup>
<b>9</b>	<b>Vivienda 5</b>	<b>114,41</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
9.1	Espacio polivalente	33,13	m <sup>2</sup>
9.2	Dormitorio	12,68	m <sup>2</sup>
9.3	Vestidor	5,43	m <sup>2</sup>
9.4	Sala de estar	19,40	m <sup>2</sup>
9.5	Baño	4,56	m <sup>2</sup>
9.6	Cocina	1,36	m <sup>2</sup>
9.7	Lavadero	1,30	m <sup>2</sup>
9.8	Almacenaje	1,60	m <sup>2</sup>
9.9	Espacio exterior	34,95	m <sup>2</sup>
<b>10</b>	<b>Vivienda 6</b>	<b>114,41</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
10.1	Espacio polivalente	33,13	m <sup>2</sup>
10.2	Dormitorio	12,68	m <sup>2</sup>
10.3	Vestidor	5,43	m <sup>2</sup>
10.4	Sala de estar	19,40	m <sup>2</sup>
10.5	Baño	4,56	m <sup>2</sup>
10.6	Cocina	1,36	m <sup>2</sup>
10.7	Lavadero	1,30	m <sup>2</sup>
10.8	Almacenaje	1,60	m <sup>2</sup>
10.9	Espacio exterior	34,95	m <sup>2</sup>
<b>11</b>	<b>Vivienda 7</b>	<b>114,41</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
11.1	Espacio polivalente	33,13	m <sup>2</sup>
11.2	Dormitorio	12,68	m <sup>2</sup>
11.3	Vestidor	5,43	m <sup>2</sup>
11.4	Sala de estar	19,40	m <sup>2</sup>
11.5	Baño	4,56	m <sup>2</sup>
11.6	Cocina	1,36	m <sup>2</sup>
11.7	Lavadero	1,30	m <sup>2</sup>
11.8	Almacenaje	1,60	m <sup>2</sup>
11.9	Espacio exterior	34,95	m <sup>2</sup>
<b>12</b>	<b>Vivienda 8</b>	<b>114,41</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
12.1	Espacio polivalente	33,13	m <sup>2</sup>
12.2	Dormitorio	12,68	m <sup>2</sup>
12.3	Vestidor	5,43	m <sup>2</sup>
12.4	Sala de estar	19,40	m <sup>2</sup>
12.5	Baño	4,56	m <sup>2</sup>
12.6	Cocina	1,36	m <sup>2</sup>
12.7	Lavadero	1,30	m <sup>2</sup>

12.8 Almacenaje	1,60	m <sup>2</sup>
12.9 Espacio exterior	34,95	m <sup>2</sup>

Superficie útil	1463,57	m <sup>2</sup>
Superficie construida	1513,81	m <sup>2</sup>

#### Planta visitantes (P4)

1	Terraza	957,69	m <sup>2</sup>
2	Acceso visitantes	50,23	m <sup>2</sup>
3	Rellano	59,05	m <sup>2</sup>
4	Espacio de eventos	71,88	m <sup>2</sup>
4.1	Cocina	7,52	m <sup>2</sup>
4.2	Aseos	8,48	m <sup>2</sup>
4.3	Pasillo	5,56	m <sup>2</sup>
4.4	Almacenaje	0,96	m <sup>2</sup>
4.5	Sala de eventos	49,36	m <sup>2</sup>
5	Visitantes 1	44,09	m <sup>2</sup>
5.1	Distribuidor	4,34	m <sup>2</sup>
5.2	Dormitorio	10,35	m <sup>2</sup>
5.3	Baño	2,21	m <sup>2</sup>
5.4	Ducha	1,33	m <sup>2</sup>
5.5	Sala de estar	16,31	m <sup>2</sup>
5.6	Cocina	0,95	m <sup>2</sup>
5.7	Terraza	8,60	m <sup>2</sup>
6	Visitantes 2	44,09	m <sup>2</sup>
6.1	Distribuidor	4,34	m <sup>2</sup>
6.2	Dormitorio	10,35	m <sup>2</sup>
6.3	Baño	2,21	m <sup>2</sup>
6.4	Ducha	1,33	m <sup>2</sup>
6.5	Sala de estar	16,31	m <sup>2</sup>
6.6	Cocina	0,95	m <sup>2</sup>
6.7	Terraza	8,60	m <sup>2</sup>
7	Visitantes 3	44,09	m <sup>2</sup>
7.1	Distribuidor	4,34	m <sup>2</sup>
7.2	Dormitorio	10,35	m <sup>2</sup>
7.3	Baño	2,21	m <sup>2</sup>
7.4	Ducha	1,33	m <sup>2</sup>
7.5	Sala de estar	16,31	m <sup>2</sup>
7.6	Cocina	0,95	m <sup>2</sup>
7.7	Terraza	8,60	m <sup>2</sup>
8	Visitantes 4	44,09	m <sup>2</sup>
8.1	Distribuidor	4,34	m <sup>2</sup>
8.2	Dormitorio	10,35	m <sup>2</sup>



---

8.3	Baño	2,21	m <sup>2</sup>
8.4	Ducha	1,33	m <sup>2</sup>
8.5	Sala de estar	16,31	m <sup>2</sup>
8.6	Cocina	0,95	m <sup>2</sup>
8.7	Terraza	8,60	m <sup>2</sup>
9	Visitantes 5	44,09	m <sup>2</sup>
9.1	Distribuidor	4,34	m <sup>2</sup>
9.2	Dormitorio	10,35	m <sup>2</sup>
9.3	Baño	2,21	m <sup>2</sup>
9.4	Ducha	1,33	m <sup>2</sup>
9.5	Sala de estar	16,31	m <sup>2</sup>
9.6	Cocina	0,95	m <sup>2</sup>
9.7	Terraza	8,60	m <sup>2</sup>
10	Visitantes 6	44,09	m <sup>2</sup>
10.1	Distribuidor	4,34	m <sup>2</sup>
10.2	Dormitorio	10,35	m <sup>2</sup>
10.3	Baño	2,21	m <sup>2</sup>
10.4	Ducha	1,33	m <sup>2</sup>
10.5	Sala de estar	16,31	m <sup>2</sup>
10.6	Cocina	0,95	m <sup>2</sup>
10.7	Terraza	8,60	m <sup>2</sup>
11	Visitantes 7	44,09	m <sup>2</sup>
11.1	Distribuidor	4,34	m <sup>2</sup>
11.2	Dormitorio	10,35	m <sup>2</sup>
11.3	Baño	2,21	m <sup>2</sup>
11.4	Ducha	1,33	m <sup>2</sup>
11.5	Sala de estar	16,31	m <sup>2</sup>
11.6	Cocina	0,95	m <sup>2</sup>
11.7	Terraza	8,60	m <sup>2</sup>

Superficie útil	1447,48	m <sup>2</sup>
Superficie construida	1513,81	m <sup>2</sup>

#### 1.3.4 Accesos y evacuación

##### ACCESOS

Se dispone de un total de dos accesos al edificio: uno a cota +197.80, junto a la zona de administración y otro a cota +201.00, por la fachada norte del edificio a través de una pasarela metálica.

##### EVACUACIÓN

Se cumplen las distancias máximas de evacuación desde las viviendas, teniendo en cuenta la situación de los dos núcleos de escaleras, y de las zonas comunes, las cuales disponen de salida directa al exterior.

### 1.3.5 Capacidad de respuesta del edificio respecto a las exigencias básicas del CTE

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, se establecen los siguientes requisitos básicos de la edificación, que deberán satisfacerse, de la forma que reglamentariamente se establezca en el proyecto, la construcción, el mantenimiento, la conservación y el uso de los edificios y sus instalaciones, así como en las intervenciones que se realicen en los edificios existentes:

#### REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA FUNCIONALIDAD

- 1) Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
- 2) Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
- 3) Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
- 4) Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

#### REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD

- 1) Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- 2) Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
- 3) Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

#### REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD

- 1) Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
- 2) Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
- 3) Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Se tendrá en cuenta lo establecido en CTE-DB HE, se dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.
- 4) Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios de nueva construcción y de sus instalaciones, así como de las intervenciones que se realicen en los edificios existentes, de acuerdo con lo previsto en las letras b) y c) del artículo 2.2, de tal forma que permita el cumplimiento de los anteriores requisitos básicos.

Las normas básicas de la edificación y las demás reglamentaciones técnicas de obligado cumplimiento constituyen, a partir de la entrada en vigor de esta Ley, la reglamentación técnica hasta que se apruebe el Código Técnico de la Edificación conforme a lo previsto en la disposición final 2.<sup>a</sup> de esta Ley .

El Código podrá completarse con las exigencias de otras normativas dictadas por las Administraciones competentes y se actualizará periódicamente conforme a la evolución de la técnica y la demanda de la sociedad.

#### LIMITACIONES DE USO

Del edificio:

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

De las dependencias:

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

De las instalaciones:

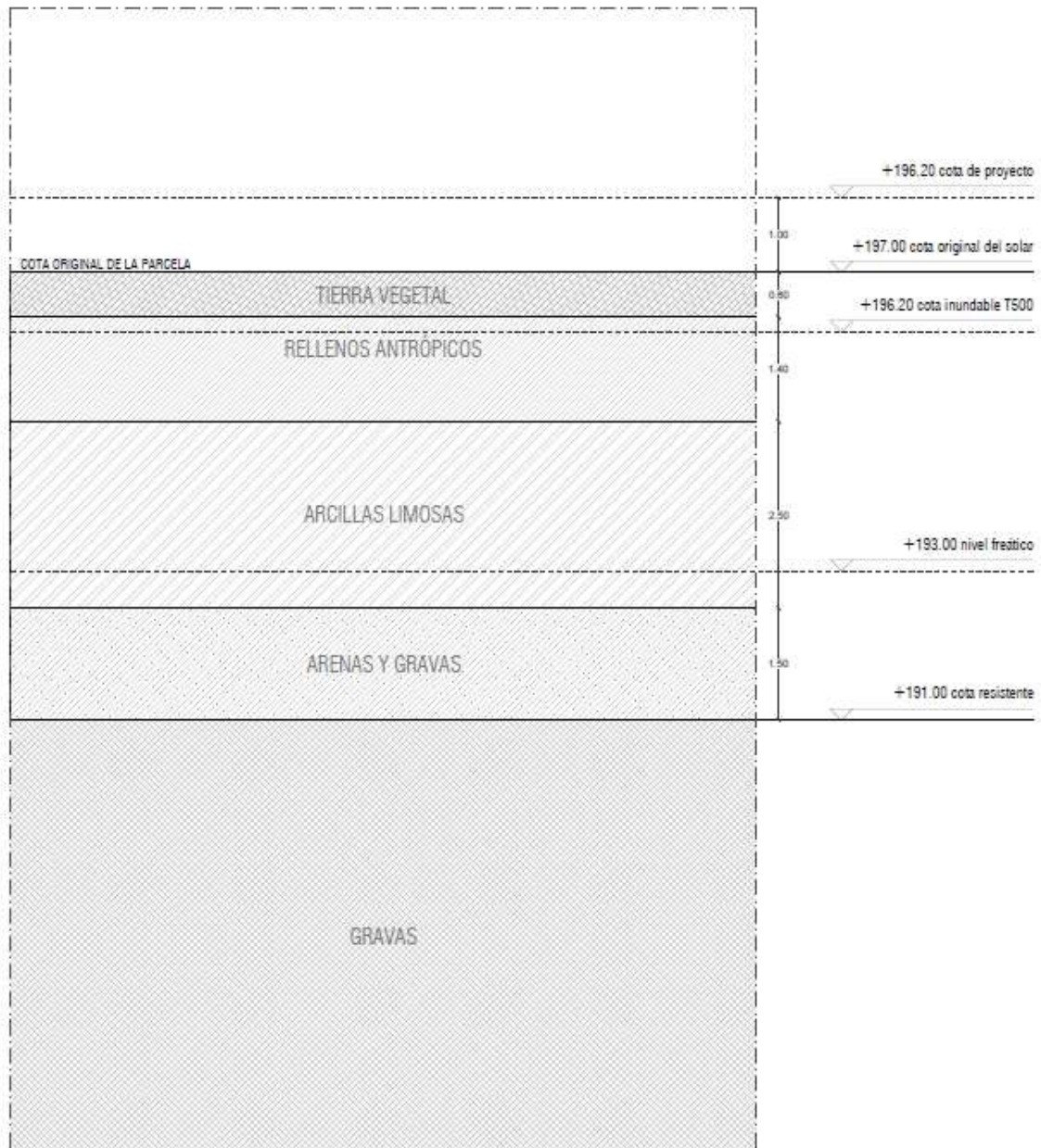
Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

### 2.1 Sustentación del edificio

#### Geotecnia.

Se ha hecho un estudio geotécnico de la parcela que se adjunta como anexo. El terreno es apto para la edificación. La cimentación se asentará sobre la capa de gravas situada a cota +191.00 a una profundidad de 7 metros respecto de la cota original del terreno. Cabe resaltar que la zona en la que se ubica el proyecto se encuentra situada muy próxima al río Ebro con el freático a cota +193, es decir, a una profundidad de 3.20 metros respecto de la cota original del terreno.



Esquema de sección del terreno

## **2.2 Sistema estructural.**

### Cimentación.

Se realizará una cimentación profunda mediante pilotes CPI-5 de extracción con camisa perdida N-D-L-S-C- y encepado.

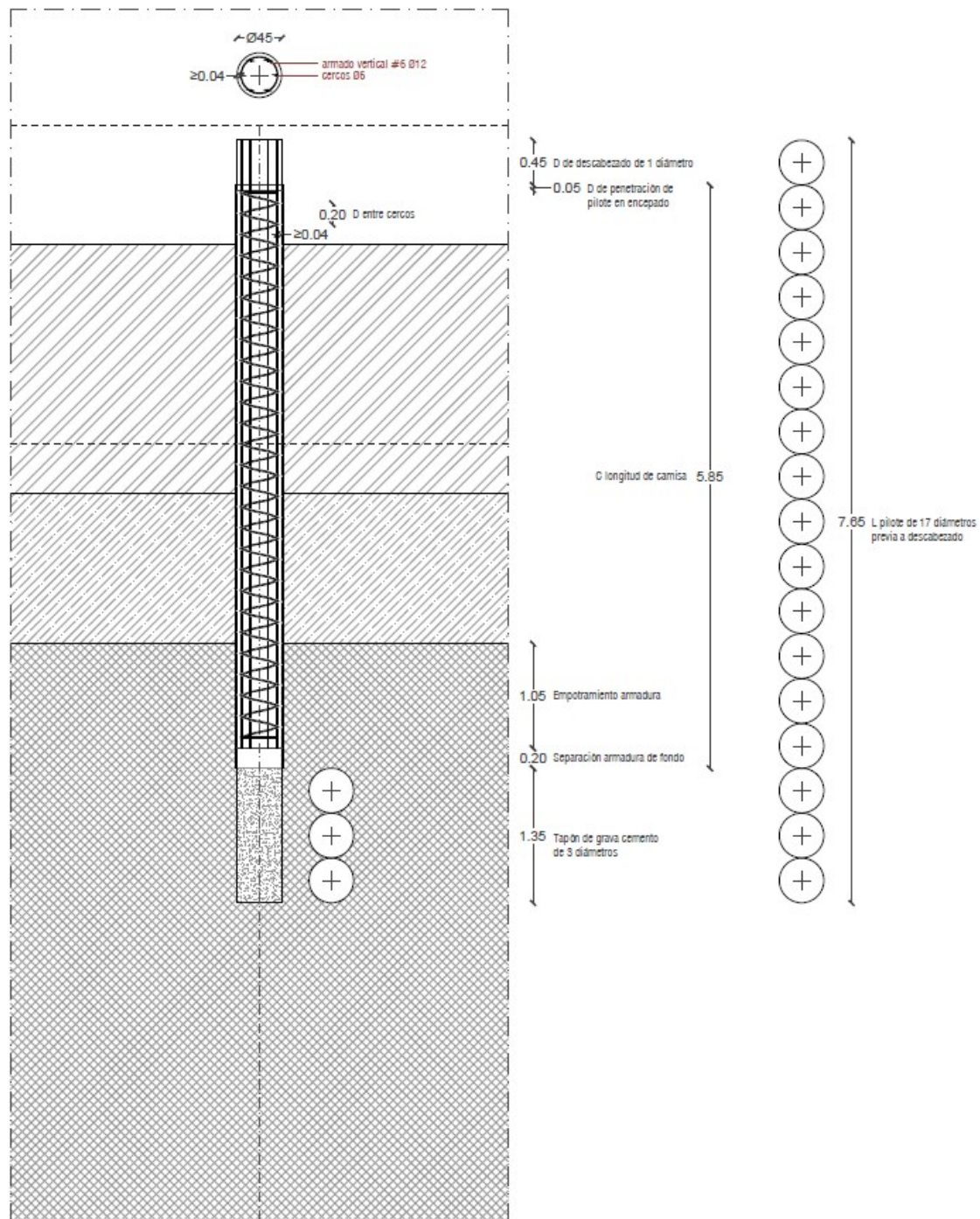
El Pilote CPI-5 de la NTE es un tipo de Pilote de entubación perdida que trabaja por punta apoyado en gravas. Se ejecuta por hinca sin extracción de tierras, y por impacto de maza en caída libre sobre tapón de grava cemento, hasta alcanzar rechazo en cada pilote. El tapón de grava cemento es introducido previamente en el tubo y compactado fuertemente hasta conseguir un tapón de al menos 3 diámetros. El golpeo sobre el tapón arrastra la entubación hasta las profundidades previstas para el Pilote y refrendadas por el rechazo. Una vez alcanza la profundidad objetivo se realiza la limpieza del fondo de la excavación mediante el uso de un cazo ("bucket").

Posteriormente al limpiado del fondo se procede a introducir la armadura de acero con la ayuda de un equipo auxiliar (grúa). Para garantizar el recubrimiento mínimo necesario de la misma, se levanta 20 cm sobre el fondo de la excavación y se colocan separadores para su correcto centrado. La camisa se emplea para el sostenimiento de las paredes de la perforación, así como para proteger al pilote expuesto a la acción de flujos de agua

El desplazamiento de las tierras y la vibración, producen una reducción de los huecos libres mejorando apreciablemente el terreno circundante al pilote. La no extracción de tierras, evita el transporte y evacuación de las mismas a vertedero lo que es muy apreciado si estuviesen contaminadas

### **EJECUCIÓN**

- Perforación y colocación de camisa perdida (camisa se puede colocar a rotación o por vibración)
- Limpieza del fondo del pilote
- Tapón de grava-cemento de 3 diámetros
- Colocación de la armadura con ayuda de separadores
- Hormigonado por el procedimiento de tubería Tremie
- Terminación del pilote



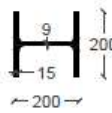
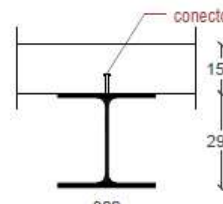
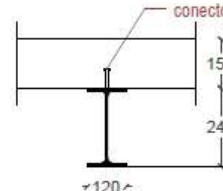

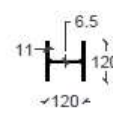
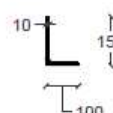
Los encepados enlazan los grupos de pilotes con los pilares prefabricados y los muros de contención. Esta unión se efectúa cuando los pilotes han sido descabezados. En este caso, al tratarse de pilotes hormigonados in situ, la armadura se deja más larga para que se pueda doblar con el encepado. Se le descabeza y así se elimina el hormigón de baja calidad.

El dimensionado se realiza del mismo modo que una cimentación rígida. La resistencia del terreno estimada para el cálculo es de  $1,50 \text{ Kp/cm}^2$ , con un módulo de balasto de  $1,5 \text{ Kp/cm}^2$ .

### Estructura.

En la zona del zócalo será de hormigón armado, a base de pilares y vigas prefabricadas, con forjados bidireccionales de losa de hormigón armado de distinto canto. En determinadas zonas, indicadas en los planos, se dejarán acabadas en hormigón visto las caras inferiores de los forjados.

En la pieza de viviendas y en el pabellón del restaurante será metálica, a base de pilares HEB 120 y HEB 200 y vigas HE 300 A e IPE 240, con forjados bidireccionales de losa de hormigón armado de distinto canto. Estas losas se rematan con perfiles L 150x100x10.

	<p><b>HEB 200</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pilar</td> <td>62.83</td> <td>60</td> <td>2.82</td> <td>169.20</td> </tr> <tr> <td>Pilar</td> <td>62.83</td> <td>120</td> <td>3.30</td> <td>396.00</td> </tr> <tr> <td>Pilar</td> <td>62.83</td> <td>72</td> <td>3.00</td> <td>216.00</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>216.00</td> </tr> </tbody> </table>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Pilar	62.83	60	2.82	169.20	Pilar	62.83	120	3.30	396.00	Pilar	62.83	72	3.00	216.00					216.00
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Pilar	62.83	60	2.82	169.20																						
Pilar	62.83	120	3.30	396.00																						
Pilar	62.83	72	3.00	216.00																						
				216.00																						
	<p><b>HE 300 A</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Viga</td> <td>90.51</td> <td>171</td> <td>5.00</td> <td>855.00</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>855.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTA: Conectores Ø10 c/100 h=60 mm</p>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Viga	90.51	171	5.00	855.00					855.00										
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Viga	90.51	171	5.00	855.00																						
				855.00																						
	<p><b>IPE 240</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Viga</td> <td>31.47</td> <td>50</td> <td>2.50</td> <td>125.00</td> </tr> <tr> <td>Viga</td> <td>31.47</td> <td>40</td> <td>5.00</td> <td>200.00</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>855.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTA: Conectores Ø10 c/100 h=60 mm</p>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Viga	31.47	50	2.50	125.00	Viga	31.47	40	5.00	200.00					855.00					
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Viga	31.47	50	2.50	125.00																						
Viga	31.47	40	5.00	200.00																						
				855.00																						
	<p><b>UPN 80</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Crucetas</td> <td>8.87</td> <td>288</td> <td>1.60</td> <td>460.80</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>460.80</td> </tr> </tbody> </table>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Crucetas	8.87	288	1.60	460.80					460.80										
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Crucetas	8.87	288	1.60	460.80																						
				460.80																						
	<p><b>HEB 120</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pilar fachada</td> <td>27.37</td> <td>92</td> <td>3.62</td> <td>333.04</td> </tr> <tr> <td>Pilar fachada</td> <td>27.37</td> <td>92</td> <td>3.29</td> <td>302.38</td> </tr> <tr> <td>Pilar fachada</td> <td>27.37</td> <td>92</td> <td>3.67</td> <td>337.64</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>973.06</td> </tr> </tbody> </table>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Pilar fachada	27.37	92	3.62	333.04	Pilar fachada	27.37	92	3.29	302.38	Pilar fachada	27.37	92	3.67	337.64					973.06
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Pilar fachada	27.37	92	3.62	333.04																						
Pilar fachada	27.37	92	3.29	302.38																						
Pilar fachada	27.37	92	3.67	337.64																						
				973.06																						
	<p><b>L 150x100x10</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Perímetro losa</td> <td>19.00</td> <td>6</td> <td>99.88</td> <td>599.28</td> </tr> <tr> <td>Perímetro losa</td> <td>19.00</td> <td>6</td> <td>14.88</td> <td>89.28</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>688.56</td> </tr> </tbody> </table>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Perímetro losa	19.00	6	99.88	599.28	Perímetro losa	19.00	6	14.88	89.28					688.56					
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Perímetro losa	19.00	6	99.88	599.28																						
Perímetro losa	19.00	6	14.88	89.28																						
				688.56																						

Medidas en mm

### Forjados.

Se proyectan forjados bidireccionales de losa de hormigón  $e = 15$  cm sobre entramado de vigas metálicas HE 300 A e IPE240. Losa y vigas se unen por medio de conectores de 10 mm de diámetro y 6 cm de altura cada 10 cm.

El hormigón utilizado en la obra será del tipo HA-25 con árido de 20 mm. siendo su resistencia característica  $25 \text{ Nw/mm}^2$ .

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. Como norma general, se utilizarán hormigones de consistencia blanda, compactados por vibrado y con un asiento de cono de Abrams 5-9.

El resto de los datos se indica en la memoria de cálculo, especificados en la ficha de características del hormigón, el articulado de la norma EHE 08 y en la justificación del cumplimiento del DB SE.

### **2.3 Sistema envolvente.**

#### Fachadas.

Se emplearán bloques de hormigón de 20x20x40 cm para cerramientos en plantas P1-P4 con revestimiento de madera sobre rastreles de madera.

#### Aislamiento térmico y acústico.

En el proyecto de ejecución se da cumplimiento a las prescripciones del CTE en lo relativo a ahorro de energía y aislamiento acústico. En los cerramientos verticales en contacto con el exterior se colocará aislante térmico de lana mineral de 10 cm con barrera de vapor (6 cm por el exterior y 4 por el interior). En los techos de las viviendas y de los usos secundarios de planta baja se colocará igualmente aislante térmico de lana mineral de 10 cm con barrera de vapor.

#### Carpintería exterior.

Las ventanas V1 y V2 serán de madera de haya con doble acristalamiento 10+18+10 mm. El resto serán de aluminio anodizado con doble acristalamiento 10+18+10 mm con rotura de puente térmico.

La justificación de las transmitancias térmicas y aislamiento acústico se plasma en las fichas correspondientes (DB HE y DB HR).

La cerrajería será de acero y vidrio.

#### Cubiertas.

Serán cubiertas frías planas de zinc sobre tablero de madera colocado sobre listones de madera de formación de pendientes y capa de aislamiento. Cuando se haya de acceder para mantenimiento de instalaciones se preverá un andador adecuado.



## **2.4 Sistema de compartimentación.**

En función del DB-HR el DB-HE serán de:

Bloque de hormigón de 20x20x40 cm con aislamiento de lana mineral de 10 cm (6 cm por el exterior y 4 por el interior) entre las viviendas y entre viviendas y cajas de escaleras. Alternancia de tabiques de ladrillo-yeso y de madera en interiores tanto en viviendas como en planta baja.

Para formación de cámara de aire de 6 cm junto a muro de sótano se construirá un tabique de tablero cerámico machihembrado 4x30x100 cm enlucido de yeso y pintado por el interior.

## **2.5 Sistema de acabados.**

### Pavimentos.

Para los acabados de suelo de las viviendas y las zonas comunes incluyendo escaleras se ha previsto la colocación de suelo radiante, sobre capa de aislamiento moldeado de poliestireno expandido con 5 cm de espesor, tuberías de suelo radiante de 20 mm de diámetro, recocado de cemento de 30 mm con capa de nivelación y acabado superficial con microcemento EDFAN 2 capas + capa sellante al agua de 2 mm salvo en las salas de instalaciones en las que se omite el suelo radiante y se adoptan otras soluciones para cumplir con las exigencias del DB HR. Las fichas justificativas con las soluciones adoptadas se recogen en el apartado Cumplimiento del CTE.

En los baños se ha proyectado la colocación de baldosas de gres porcelánico Core Grey Nature de Porcelanosa 60x40 cm e = 10,50 mm, rectificadas y con acabado mate. Se coloca sobre suelo radiante compuesto por tuberías Ø20 mm, recocado de cemento de 30 mm, una capa de nivelación de 15 mm y una capa adhesiva Butech one-flex n.

En las terrazas de las viviendas se ha proyectado pavimento de microcemento microcemento EDFAN 2 capas + capa sellante al agua de 2 mm especial para exteriores sobre capa de cemento aligerado con arlita.

En la terraza de la cuarta planta se ha proyectado un solado flotante sobre soportes regulables compuesto por baldosas de hormigón PVT de 40x40 e = 25 mm con acabado veteado nieve.

### Carpintería interior.

Todas las puertas serán de una hoja de madera de haya corredera o pivotante. La puerta del mueble de la cocina será de tres hojas de madera de haya plegables con eje lateral. La puerta P10 será un panel de vidrio corredero 1,25x2x6 m y 12 mm de espesor, sistema de sujeción superior tradicional modelo NK Glass 80 de la casa Klein

La justificación de las transmitancias térmicas y aislamiento acústico se plasma en las fichas correspondientes (DB HE y DB HR).

### Revestimientos.

En baños y cocinas se ejecutará con baldosa cerámica. En los demás casos se ejecutará con madera de haya panel Plexwood.

### Falsos techos.

#### T1 Acabado de techo de hormigón visto

Ejecutado con encofrado metálico y desencofrante a base de aceites minerales y vegetales. Contenido de finos del hormigón < de 0,125 entre 400 y 450 kg, tamaño máximo del árido de 20 mm, natural y redondeado, cantidad de cemento >350 kg/m<sup>3</sup>, relación a/c <0,45.

T2 Falso techo de panel composite (mezcla de madera y de cemento) de aspecto no es homogéneo (característica natural del producto) y en distintos tonos de gris. Paneles de 1950x2000 cm e = 10 mm, atornillados a perfiles de de acero galvanizado colgados de la losa.

T3 Falso techo de panel de madera Plexwood para pared, techos y muebles. Chapa de madera compuesta por capas finas de madera de testa y al hilo, pegada sobre un lado del sustrato. Paneles de ±2400x1200, e = 14.5 mm (12mdf + 2.5 Plexwood), atornillados a perfiles de de acero galvanizado colgados de la losa.

T4 Falso techo compuesto por listones de madera maciza tratada para exterior que se fijan entre sí mediante pasadores flexibles de aluminio. Los paneles de la parrilla se unen entre sí mediante empalmes de madera, de modo que la superficie percibe como continua.

T5 Falso techo continuo compuesto por placas de yeso laminado Placo atornilladas a una estructura metálica oculta, juntas tratadas con cinta y pasta de juntas blanca. La estructura metálica está únicamente compuesta por perfiles primarios, a los que se atornillan directamente las placas de yeso laminado. Falso techo de escayola desmontable en aseos de las viviendas.

### Equipamientos de cocinas

Las cocinas se amueblarán con bancada y muebles altos. En la bancada se instala poza con escurridor y grifo monomando. Se instalan también; campana extractora, placa vitrocerámica y horno.

## **2.6 Sistema de acondicionamientos e instalaciones.**

### INSTALACIONES GENERALES

#### Red de saneamiento.

El desagüe de cada aparato se realizará mediante sifón individual. Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del 1,5%. Todo el sistema de evacuación de aguas residuales se hará con tubería de PVC con los siguientes diámetros:

Lavabo.....	30 mm.
Baños.....	40 mm.
Lavaderos.....	35 mm.
Máquinas de lavar.....	40 mm.
Inodoro.....	80 mm.

Las bajantes serán de PVC con diámetro interior de 90, 110 y 125 mm según evacuen aguas pluviales o residuales.

La red discurrirá por los techos las viviendas y llegarán al forjado sanitario a través de las vigas y pilares prefabricados, acometen desde arquetas sifónicas situadas en cuartos de instalaciones a la red general.

#### Fontanería.

Se proyecta de acuerdo a las exigencias del DB HS 4 Suministro de agua. Instalación interior de viviendas y montantes en tubería de polietileno reticulado de diámetros de 16 a 32 mm.

Los inodoros serán de tanque bajo y los platos de ducha para empotrar con ducha de tipo teléfono. Los lavabos, bañeras y bidés con grifería monomando para agua fría y caliente.

#### Red eléctrica.

Se prevé un grado de electrificación elevada. Línea repartidora con cable de cobre, RV-0,6 / 1 KV en interior de tubo blindado. Instalación completa de alumbrado y fuerza para 220 V, con arreglo a la Normativa Vigente (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión). Toda la instalación irá empotrada, con toma de tierra. Canalización a locales con tubo de PVC.

#### Telecomunicaciones.

Se presentará en proyecto independiente.

#### Prevención de incendios.

Se define en el Anexo de Prevención de Incendios. Este anexo se ha redactado siguiendo las prescripciones del CTE que le son de aplicación y su formato es el del DB-SI. Se incorpora al presente trabajo como anexo.

## INSTALACIONES TÉRMICAS

### Calefacción y ACS

El cumplimiento del CT-HE, que se justifica debidamente en apartado específico hace que se proyecte una instalación de calefacción y ACS comunitaria. Se han estudiado distintas alternativas resultando la más eficiente la previsión de una bomba de calor agua-agua común para todos los suelos radiantes y producción de ACS, salvo en el caso del restaurante que contará con un termo eléctrico individual. Esta instalación contará con apoyo de aparatos de climatización por aire.

Para los aparatos destinados a la producción de ACS se han previsto espacios de instalaciones reservados para la caldera, acumuladores, bomba de calor o UTA. Igualmente se han previsto los pasos de instalaciones para su distribución.

Se instalarán contadores individuales de calorías para calefacción y volumétricos para el agua caliente sanitaria.

### Geotermia

Se proyectan instalaciones de captación expulsión de agua del freático mediante dos pozos situados en el este y en el oeste del solar para cumplir con las indicaciones de la sección 4 del DB-HE y la Ordenanza Municipal de Ecoeficiencia del Ayuntamiento de Zaragoza.

Se cumplirán, así, sobradamente los parámetros del DB-HE. Los detalles y justificación del cumplimiento de la instalación se indican en las fichas del Documento Básico, en anejo específico de la OM y en el proyecto de instalaciones independiente.

### 3. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DEL CTE

#### 3.1 DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A | Seguridad Estructural

##### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

DB-SE	Bases de cálculo
DB-SE-AE	Acciones en la edificación
DB-SE-C	Cimientos
DB-SI	Seguridad en caso de incendio

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE	Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
EHE-08	Instrucción de hormigón estructural

##### CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

##### SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$  siendo:

$E_d$  valor de cálculo del efecto de las acciones

$R_d$  valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$  siendo:

$E_{d,dst}$  valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$  valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

## SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

## CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

#### CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMENTOS.

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$  siendo:

$E_{d,dst}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stab}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_d \leq R_d$  siendo:

$E_d$  el valor de cálculo del efecto de las acciones;

$R_d$  el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$  siendo:

$E_{ser}$  el efecto de las acciones;

$C_{lim}$  el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

#### CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimientto; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

#### ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) estabilidad; b) capacidad estructural; y c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural; verificando las comprobaciones generales expuestas.



En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos; b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención; y c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra; verificando las comprobaciones generales expuestas.

Las diferentes tipologías, además, requieren las siguientes comprobaciones y criterios de verificación:

En los cálculos de estabilidad de las pantallas, en cada fase constructiva, se han considerado los estados límite siguientes: a) estabilidad global; b) estabilidad del fondo de la excavación; c) estabilidad propia de la pantalla; d) estabilidad de los elementos de sujeción; e) estabilidad en las edificaciones próximas; f) estabilidad de las zanjas, en el caso de pantallas de hormigón armado; y g) capacidad estructural de la pantalla; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En la comprobación de la estabilidad de un muro, en la situación pésima para todas y cada una de las fases de su construcción, se han considerado los estados límite siguientes: a) estabilidad global; b) hundimiento; c) deslizamiento; d) vuelco; y e) capacidad estructural del muro; verificando las comprobaciones generales expuestas.

## MEMORIA DE CÁLCULO

-Justificación de la solución adoptada

### Estructura

La estructura proyectada se ajusta tanto a las especificaciones y características de la obra. La estructura se ha resuelto mediante vigas y pilares de hormigón prefabricados para generar el vacío bajo la pieza de las viviendas y la estructura metálica constituye un soporte resistente que permite aligerar la losa de hormigón armado de los forjados hasta un canto de 15 cm.

El forjado del techo de la zona de planta baja semi-enterrada se hará mediante losa de hormigón armado de 25 cm de canto.

El forjado de techo de la planta cuarta será igualmente de losa de hormigón armado pero con un canto de 18 cm que permite la colocación de crucetas en la unión de la losa con los pilares HEB 200.

El cálculo se ha realizado con las acciones que se recogen en el anexo correspondiente.

### Cimentación

La cimentación se ha resuelto mediante pilotes CPI-5 y encepados con cáliz para los pilares prefabricados.

-Método de cálculo

### Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

#### Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

#### Muros de bloque de hormigón

Para el cálculo y comprobación de tensiones de los muros de bloque de hormigón se tendrá en cuenta lo indicado en el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

-Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en los siguientes cuadros:

Cuadro de especificaciones de los hormigones:

Hormigones	Tipo	Nivel de control	Tipo de árido	Yc
H. de limpieza	HM-20/B/40/I	Estadístico	Rodado	1,5
H. pilotes*	HA-25/B/20/IIA	Estadístico	Rodado	1,5
H. encepado	HA-25/B/20/IIA	Estadístico	Rodado	1,5
H. zapata corrida	HA-25/B/40/IIA	Estadístico	Rodado	1,5
H. solera	HA-25/B/20/IIA	Estadístico	Rodado	1,5
H. muros	HA-25/B/40/IIA	Estadístico	Rodado	1,5

\*Hormigón con alta capacidad para fluir con cono de Abrams de 15-16cm y dosificación de hormigón de 350 kg de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón para poder garantizar la homogeneidad del pilote.

Acero en armaduras	Tipo	G	E	Ys
Barras	B 500 S	81000 Mpa	210 MPa	1,15
Mallazos	B 500 T	81000 Mpa	210 MPa	1,15
Pernos	B 500 S	81000 Mpa	210 MPa	1,15

Acero en perfiles	Tipo	G	E	Ys
Acero laminado	S275	81000 Mpa	210 MPa	1,15

### Ensayos a realizar

**Hormigón Armado.** De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

**Aceros estructurales.** Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

### Asientos admisibles y límites de deformación

**Asientos admisibles de la cimentación.** De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 1,5 cm.

**Límites de deformación de la estructura.** Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

**Hormigón armado.** Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta /L < 1/300$ $\delta /L < 1/500 + 1\text{cm}$	Relativa: $\delta /L < 1/400$	Relativa: $\delta /L < 1/500$
<b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b> Relativa: $\delta /L < 1/300$	Relativa: $\delta /L < 1/500$ $\delta /L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta /L < 1/500$ $\delta /L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta /h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta /H < 1/500$

---

## 3.2 DB-SI | Seguridad en caso de Incendio

### EXIGENCIA BASICA SI 1 Propagación Interior

#### 1.- Compartimentación en sectores de incendio.

Debido a su superficie construida, cada planta constituye un sector de incendios independiente con superficie construida inferior a 2.500,00 m<sup>2</sup>.

Superficies construidas por sector de incendios:

##### SECTOR 1:

Superficie construida: 2186.18 m<sup>2</sup>

Ocupación: 357

##### SECTOR 2:

Superficie construida: 109.97 m<sup>2</sup>

Ocupación: 0

##### SECTOR 3:

Superficie construida: 131.76 m<sup>2</sup>

Ocupación: 0

##### SECTOR 4:

Superficie construida: 94.27 m<sup>2</sup>

Ocupación: 12

##### SECTOR 5: Planta 1

Superficie construida: 1513.81 m<sup>2</sup>

Ocupación: 48

##### SECTOR 6: Restaurante

Superficie construida: 94.27 m<sup>2</sup>

Ocupación: 119

##### SECTOR 7: Planta 2

Superficie construida: 1513.81 m<sup>2</sup>

Ocupación: 48

##### SECTOR 8: Planta 3

Superficie construida: 94.27 m<sup>2</sup>

Ocupación: 48

##### SECTOR 8: Planta 4

Superficie construida: 94.27 m<sup>2</sup>

Ocupación: 42

#### 2.- Resistencia al fuego

Altura de evacuación del edificios:

15 < h ≤ 28 m. Paredes EI 90

Techos REI 90

Puertas de paso. EI<sub>2</sub> 60-C5

---

Los elementos que separan viviendas entre sí o a éstas de zonas comunes tendrán una resistencia  $\geq EI60$ .

Para los sótanos, con altura de evacuación  $>1,5$  m, al estar destinados a aparcamiento, la resistencia al fuego de los forjados será REI120 y la de las paredes EI120.

Las puertas de paso entre sectores tendrán una resistencia de la mitad que las paredes del sector que separan o si es a través de vestíbulo con dos puertas, éstas podrán tener una resistencia de la cuarta parte.

### 3.- Locales y zonas de riesgo especial.

Clasificación y condiciones:

Máximos recorridos de evacuación 25 metros.

Trasteros:  $50 < S \leq 100$  m<sup>2</sup> riesgo bajo

Estructura portante. R90

Paredes y techos EI90. (REI90)

Puerta acceso EI<sub>2</sub> 45-C5

Armarios de contadores eléctricos: riesgo bajo

Paredes y techos EI90. (REI90)

Puertas EI<sub>2</sub> 45-C5

Cuartos de calderas: Local de riesgo especial medio  
y por lo tanto cumplirá las siguientes especificaciones:

Estructura portante. R120

Paredes y techos EI120. (REI120)

Vestíbulo de independencia: SI

Puertas 1 x EI<sub>2</sub> 60-C5

Evacuación  $< 25$  m

### 4.- Espacios ocultos. Pasos de instalaciones.

Las puertas de los registros de instalaciones serán EI<sub>2</sub>-60-C5

Se mantendrá cuando sea posible la compartimentación entre sectores de incendio o estos mismos espacios se compartimentarán respecto a los espacios habitables.

Cuando no sea posible la construcción de un elemento pasante que mantenga la resistencia al fuego del elemento atravesado por la instalación, se dispondrá de un mecanismo de obturación automática. (Paso entre zonas cerradas de planta baja y sótano: cuarto de basuras)

## 5.- Reacción al fuego de los elementos constructivos y decorativos.

En caso de revestir los elementos constructivos y siempre que el revestimiento supere el 5 % del total del conjunto de elemento constructivo

	TECHOS Y PAREDES	SUELOS
Zonas ocupables exteriores a las viviendas	C-s2, d0 E <sub>FL</sub>	
Aparcamientos	A2-s1, d0	A2 <sub>FL</sub> -s1
Pasillos y esc. protegidos	B-s1, d0 C <sub>FL</sub> -s1	
Recintos de riesgo especial	B-s1, d0 B <sub>FL</sub> -s1	
Espacios ocultos no estancos	B-s3, d0 B <sub>FL</sub> -s2	

### EXIGENCIA BASICA SI 2 Propagación Exterior

#### 1.- Medianerías

No existen. Se trata de un edificio aislado.

#### 2.- Fachadas

Con respecto a fachadas de sectores o escaleras protegidas colindantes (en un ángulo de 180°) existe en todos los casos una franja con resistencia al fuego  $\geq$  EI-60 de más de 50 cm de anchura.

Existe siempre una distancia mayor de 1 metro de resistencia EI<60 en la vertical entre huecos de fachada.

Se limitará el riesgo de propagación vertical siendo los materiales de fachada accesibles al público de clase superior a: B-s3, d2

#### 3.- Cubiertas

No existen encuentros de cubierta con fachadas de otros edificios.

No existirán materiales de revestimiento en cubiertas ni aleros con reacción al fuego inferior a B<sub>ROOF</sub> (t1)

### EXIGENCIA BASICA SI 3 Evacuación de los ocupantes

#### 1.- Cálculo de la ocupación

Residencial vivienda 20 m<sup>2</sup>/persona



Instalaciones y trasteros se consideran de ocupación nula.

## **2.- Número de salidas de planta y longitud de recorridos de evacuación**

### 2.1 Plantas con una sola salida

Plantas de viviendas: Tienen ocupación inferior a 100 personas.

Salida de edificios: Tienen ocupación inferior a 500 personas.

### 2.2 Longitud hasta una salida

En viviendas nunca se superan los 25 metros.

### 2.3 Altura de evacuación

Es descendente e inferior a 28 metros en vivienda.

## **3.- Dimensionado de los medios de evacuación**

Puertas y pasos: Anchura  $\geq 0,80$  m

Pasillos y rampas: Anchura  $\geq 1,00$  m

Escaleras protegidas evacuación descendente: 1,20 m

Se calcula con la escalera de mayor ocupación: 99 personas

$$E \leq 3 S + 160 A_s \rightarrow 99 \leq 3 \times 110,04 + 160 \times 1,20 = 522 \text{ CUMPLE}$$

## **4.- Protección de las escaleras**

Viviendas (evacuación descendente)  $h \leq 28$  m PROTEGIDA

## **5.- Puertas situadas en recorridos de evacuación**

Salida de edificio: Abatible con eje de giro vertical, con manilla. No es necesaria apertura en sentido de evacuación al ser la ocupación inferior a 200 personas.

## 6.- Señalización de los medios de evacuación

Salida de sótanos (aparcamientos): Señal con el rótulo SALIDA

Recorridos: Siempre que desde el origen de evacuación no se perciban las salidas o sus señales.

Tamaño de señales según punto g) del art. 7 del DB SI.

### EXIGENCIA BASICA SI 4 Detección, control y extinción del incendio

#### 1.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

##### VIVIENDAS

Extintores portátiles

Plantas de vivienda: 1 por planta cada 15 m de recorrido. Eficacia mín. 21A-113B

Locales o zonas de riesgo especial: 1 cada 15 m de recorrido real, próximo a la entrada, preferiblemente en el exterior. Eficacia 21A-113B

Extintor de CO<sub>2</sub> junto a cuadros eléctricos (armarios de contadores).

Bocas de incendio No son necesarias.

Columna seca H < 24 m pero 1 por planta según OM-PCI-Z 2010

Hidrantes exteriores: 1 (Sup constr. Residencial > 5.000 m<sup>2</sup> < 10.000 m<sup>2</sup>)

Extinción automática: No es necesaria.

Detección y alarma: No es necesaria.

Ascensor de emergencia: No es necesario.

##### LOCALES O ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Locales o zonas de riesgo especial: 1 cada 15 m de recorrido real, próximo a la entrada, preferiblemente en el exterior. Eficacia 21A-113B

Bocas de incendio ES NECESARIA (Sup > 500 m<sup>2</sup>) Equipos de tipo 25 mm.

Cerca de las salidas. Máxima distancia 25 metros.

Columna seca No es necesaria.

---

Hidrantes exteriores: 1

Extinción automática: No es necesaria.

Detección y alarma: ES NECESARIA. (Sup > 500 m<sup>2</sup>)  
Detección de incendios, humos y CO.

Ascensor de emergencia: No es necesario.

#### CUARTO DE UTA

Extintores portátiles Un extintor en el exterior, junto a la puerta. Eficacia mín. 21A-113B

Detección y alarma: Detección gases. Detección de humos.

### 2.- Señalización de las instalaciones de protección contra incendios

Instalaciones de utilización manual. (Extintores, BIE, etc.)

Si  $d \leq 10$  m 210 x 210 mm

Si  $10 < d \leq 20$  m 420 x 420 mm

Si  $20 < d \leq 30$  m 594 x 594 mm

### EXIGENCIA BASICA SI 5 Intervención de los bomberos

#### 1.- Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios: CUMPLE. Anchura vial > 3,5 m  
Galibo > 4,5 m  
Capacidad portante > 20 kN/m<sup>2</sup>

Entorno de los edificios: CUMPLE. La fachada en la que están situados los accesos da al vial de aproximación

Accesibilidad por fachada: CUMPLE

## EXIGENCIA BASICA **SI 6 Resistencia al fuego de la estructura**

Elementos estructurales principales:

Vivienda (h evacuación <28 m):	R90
Locales riesgo especial bajo:	R90
Locales riesgo especial medio:	R120

### **3.3 DB-SUA | Seguridad de Utilización y Accesibilidad**

#### EXIGENCIA BASICA **SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas**

##### **1.- Resbaladividad de los suelos**

No es de aplicación al tratarse de un edificio residencial privado.

##### **2.- Discontinuidades en el pavimento**

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- a) No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En zonas de circulación no se dispondrá un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- a) En zonas de uso restringido.
- b) En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- c) En los accesos y salidas de los edificios.
- d) En el acceso a un estrado o escenario.

### **3.- Desniveles**

#### 3.1 Protección de los desniveles

Se dispondrán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

#### 3.2 Características de las barreras de protección

##### a) Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

##### b) Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

##### c) Características constructivas

Las barreras de protección están diseñadas de forma que no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 150 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50mm.

### **4.- Escaleras y rampas**

#### 4.1 Escaleras de uso restringido

No hay escaleras de uso restringido

## 4.2 Escaleras de uso general

### 4.2.1 Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ .

La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

### 4.2.2 Tramos

Las tabicas serán verticales. Los tramos serán rectos.

Excepto en zonas comunes y en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc. cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

La anchura útil del tramo queda determinada de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

- Escaleras protegidas evacuación descendente: 1,20 m

- Escaleras evacuación ascendente: 1,00 m

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

### 4.2.3 Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

#### 4.2.4 Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

### 5.- Limpieza de los acristalamientos exteriores

Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1.300 mm.

#### EXIGENCIA BASICA **SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.**

##### 1.- Impacto

###### 1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2,00 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2.200 mm, como mínimo.

###### 1.2 Impacto con elementos practicables

No es necesario cumplir ninguna condición de impacto en los términos del apartado 1.2 de la sección 2 del DB SU.

###### 1.3 Impacto con elementos frágiles

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

b) En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Estas superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto cumplirán las condiciones que les sean aplicables de entre las siguientes:

**Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota**

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

#### 1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

Las puertas de vidrio dispondrán de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores.

## 2.- Atrapamiento

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

### EXIGENCIA BASICA **SU 3 Seguridad frente al riesgo aprisionamiento en recintos**

#### 1.- Aprisionamiento

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.



Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo.

#### EXIGENCIA BASICA **SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

##### **1.- Alumbrado normal en zonas de circulación**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	33
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	103
		Resto de zonas	100	102
	Para vehículos o mixtas		50	56
Factor de uniformidad media			$fu \geq 40 \%$	40 %

##### **2.- Alumbrado de emergencia**

###### 2.1 Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita

la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

## 2.2 Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

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

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$H = 2.38 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).

<input checked="" type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

### 2.3 Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican en el punto 3 del apartado durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq$ 2m	Iluminancia en el eje central	$\geq$ 1 lux	6.22 luxes
		Iluminancia en la banda central	$\geq$ 0.5 luxes	6.23 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $>$ 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq$ 2m		

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\leq$ 40:1	4:1
	Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia $\geq$ 5 luxes	5.41 luxes
	Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra $\geq$ 40	Ra = 80.00

## 2.4 Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia  $L_{blanca}$  y la luminancia  $L_{color} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminación requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	<input type="checkbox"/> 2 cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	<input type="checkbox"/> 10:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia $L_{blanca}$ y la luminancia $L_{color} > 10$	<input type="checkbox"/> 5:1	
		<input type="checkbox"/> 15:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	<input type="checkbox"/> 50%	--> 5 s
		100%	--> 60 s

### EXIGENCIA BASICA **SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

No es de aplicación en la tipología del proyecto.

### EXIGENCIA BASICA **SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

No es de aplicación en la tipología del proyecto.

---

## EXIGENCIA BASICA **SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

No es de aplicación en el proyecto dada la ausencia de vías rodadas dentro de la parcela.

## EXIGENCIA BASICA **SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

### 1.- Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

#### 1.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ )

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

siendo

- $N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año,km<sup>2</sup>).
- $A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>.
- $C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno.

$N_g$ (Zaragoza) = 3.00 impactos/año,km <sup>2</sup>
$A_e$ = 34212.78 m <sup>2</sup>
$C_1$ (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0.50
$N_e$ = 0.0513 impactos/año

#### 1.2.- Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ )

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo

- $C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- $C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- $C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio.
- $C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.
- 

$C_2$ (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00
$C_3$ (otros contenidos) = 1.00
$C_4$ (resto de edificios) = 1.00
$C_5$ (resto de edificios) = 1.00
$N_a$ = 0.0055 impactos/año

### 1.3.- Verificación

Altura del edificio = 29.3 m <= 43.0 m
$N_e = 0.0513 > N_a = 0.0055$ impactos/año
ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

## 2.- Descripción de la instalación

### 2.1.- Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

$N_a = 0.0055$ impactos/año
$N_e = 0.0513$ impactos/año
$E = 0.893$

Como:

$$0.80 <= 0.893 < 0.95$$

Nivel de protección: III

### 2.2.- Descripción del sistema externo de protección frente al rayo

Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado y avance de 15  $\mu$ s y radio de protección de 46 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado y 6 m de altura.

## EXIGENCIA BÁSICA SUA 9 Accesibilidad

### 1.- Condiciones de accesibilidad

Según el punto 2 del apartado 1. Condiciones de accesibilidad: Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles. En este caso todas las viviendas son accesibles.

#### 1.1.- Condiciones funcionales

##### 1.1.1.- Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica una entrada principal del edificio con la vía pública y con las zonas de usos comunes de la parcela.

### 1.1.2.- Accesibilidad entre plantas del edificio

El edificio tiene 4 plantas alzadas y dispone de ascensores accesibles. El ascensor llega hasta las zonas de usos comunes en la cubierta.

### 1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

1 Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

## 3.4 DB-HS | Salubridad

EXIGENCIA BASICA HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Normativa aplicada: CTE DB HS-2

Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Dado que la recogida de residuos se efectúa desde la calle del parque situada de cota +197, el cuarto de residuos se localizará en este nivel en la zona próxima al núcleo de comunicación.

Además, el CTE determina una superficie útil mínima en función del número de usuarios y el volumen de residuos que generan.

A partir de esta fórmula se determina que la superficie mínima del cuarto de contenedores es de 13,69 m<sup>2</sup> con contenedores de 330l. Como el edificio integra una cafetería, se decide ampliar esta superficie para incluir en el mismo espacio sus contenedores.

La superficie del almacén se ha calculado de la siguiente manera:

$$S = 0,8 * P * \sum(T_f * G_f * C_f * M_f)$$

**Período de recogida de la fracción [días] (T<sub>f</sub>)**

**Factor de contenedor [m<sup>2</sup>/l] (C<sub>f</sub>)**

**Factor de mayoración (M<sub>f</sub>)**

**Volumen generado de la fracción por persona y día [dm<sup>3</sup>/(persona • día)] (G<sub>f</sub>)**

**Superficie unitaria (por persona y por fracción) (T<sub>f</sub> • C<sub>f</sub> • M<sub>f</sub> • G<sub>f</sub>)**

**Superficie útil de almacén según DBHS [m<sup>2</sup>]**

**Superficie útil de almacén de proyecto [m<sup>2</sup>]**

### **3.5 DB-HR | Protección contra el ruido**

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de protección frente al ruido para satisfacer este requisito básico.

Este documento se aplica al ámbito de las viviendas para garantizar un confort acústico adecuado de acuerdo con las exigencias del documento. Se deberá justificar el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo de los diferentes recintos del proyecto

Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción simplificada. Se justifica también el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica, así como del apartado 3.3 de este documento, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

-Clasificación de los espacios del proyecto según grado de protección necesario:

Recintos protegidos: Recintos habitables tales como: viviendas, salas polivalentes, cafetería o aulas.

Recintos habitables: Los mencionados en el apartado anterior junto con los aseos públicos, distribuidores, y vestíbulos.

Recintos de instalaciones: Cuartos de contadores, electricidad, telecomunicaciones y producción de calor.

Recintos no habitables: Almacenes.

-Valores límite de aislamiento según clasificación de los espacios:

## **1.1 Procedimiento de verificación**

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;

## **2.1 Valores límite de aislamiento**

### **2.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo**

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio



deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado: – El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: – El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: – El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior: – El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

El valor Ld considerado es de  $Ld \leq 60$  Dba al encontrarnos en un entorno sin viales en las proximidades, por tanto, el valor de aislamiento acústico a ruido no será menor que 30 dBA

Se realiza únicamente la comprobación de los dos tipos de cerramiento que presenta la pieza de viviendas.

Por un lado, se comprueba el aislamiento de una vivienda a ruido procedente de otros usuarios, formados por un elemento base de fábrica de bloques de hormigón de 20x20x40 y espesor de 25 mm, aislamiento de lana de roca por ambas caras con un espesor total de 10 cm y revestimiento de madera de haya con 25 mm de espesor por el exterior y 19 por el interior de las viviendas (considerando interior los llenos habitados y exterior el espacio flexible paralelo a ellos). También se comprueba el aislamiento horizontal compuesto por losa de hormigón armado de 10 cm falso techo de 15 mm de espesor con aislamiento de lana de roca de 10 cm y aislamiento del suelo radiante de 3 cm.

1- Elementos verticales separando diferentes usuarios

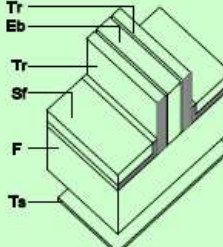
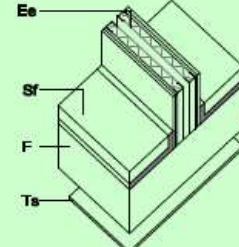
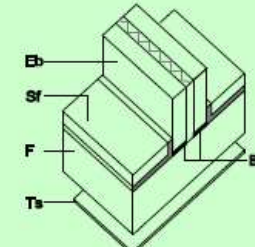
**APLICACION DB HR "Protección Frente al Ruido" (Abril 2009)**  
**Metodo simplificado**  
**2.-Elementos Verticales separando diferentes usuarios**

Tabiques seleccionados De fábrica apoyada rigidamente

---

**Selección Elemento Vertical**

Elem.base + Trasdosado     
  De entramado     
  Doble fábrica con juntas perimetrales elásticas

2

---

**Elemento separador entre:** No hay  
**Designación**

Características	Minimas	Calculadas	Cumplimiento
Masa elemento base	44	44	CUMPLE
Aislamiento elemento base	58	62	CUMPLE
Eficacia trasdosados	--	--	--

---

**Condiciones de contorno**

Fachada y medianeras	1 Hoja	2 Hojas	Ligera
Masa (kg/m2)	no posible	145	26
Indice de Aislamiento (dBA)	no posible	45	43
<b>Forjados</b>	<b>Masa</b>	<b>Suelo flotante ΔRA</b>	<b>Techo Aislante ΔRA</b>
	200	10	6
	300	--	--

---

**Justificación Separaciones con Trasdosados (estimación por cálculo)**

Elemento base	Espesor (cm)	densidad	masa
FAB. DE HORMIGÓN Bloque / Bloque esp. 200 mm	20	860	172
		0	0
		0	0
		0	0
		0	0
<b>espesor (cm)= 20</b>		<b>m(kg/m2)= --</b>	
		<b>RA(dB)= --</b>	
Trasdosado	Placas yeso (nº)	Espesor (cm)	masa
	2	2	33
Aislante	Espesor (cm)	Edyn	s' (MN/m3)
AISLANTE/URSA GLASSWOOL (M4121;M5121;...)	10	0,100	1,0
f0 (Hz)	0		
Eficacia (dB)	35 -0,5*R		
			<b>-- dB</b>

5- Elementos horizontales separando diferentes usuarios

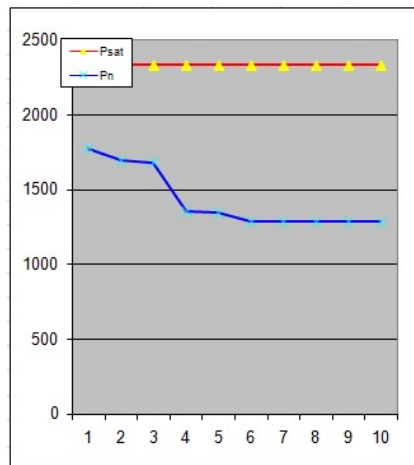
APLICACION DB HR "Protección Frente al Ruido" (Abril 2009)			
Metodo simplificado			
5.-Elementos Horizontales separando diferentes usuarios			
Tabiques seleccionados	De fábrica apoyada rigidamente		
Verticales seleccionados	De entramado		
Características	Minimas	Calculadas	Cumplimiento
Masa forjado	350	390	CUMPLE
Aislamiento forjado	54	57	CUMPLE
Eficacia falso techo	5	7	CUMPLE
Eficacia aerea s. flotante	2	7	CUMPLE
Eficacia impacto s. flotante	16	35	CUMPLE
Condiciones impuestas por elementos verticales			
Masa forjado	200	390	CUMPLE >300kg/m2
Ganancia s.flotante	10	7	CUMPLE >300kg/m2
Ganancia techo aislante	6	7	CUMPLE >300kg/m2
Condiciones de contorno			
Fachada y medianeras	1 Hoja	2 Hojas	Ligera
Masa (kg/m2)	135	145	26
Indice de Aislamiento (dBA)	42	45	43
<b>Elemento separador entre:</b> VIVIENDA UNIFAMILIAR			
<b>Descripción</b>			
<b>Forjado</b>			
Elemento base	Espesor (cm)	densidad	masa
HORMIGONES / Hormigón armado d > 2500	▼ 15	2600	390
	▼	0	0
	▼	0	0
	▼	0	0
	▼	0	0
<b>espesor (cm)= 15</b>		<b>m(kg/m2)= 390</b>	<b>RA(dB)= 57</b>
		<b>Ln(dB)= 73</b>	
<b>Suelo flotante</b>			
	Espesor (cm)	densidad	masa
MORTEROS / De cemento o cal 1450 < d < 1600	▼ 6	1525	92
CERÁMICOS / Plaqueta o baldosa de gres	▼ 1	2500	25
	▼	0	0
<b>espesor (cm)= 7</b>			<b>117</b>
Aislante	Espesor (cm)	Edyn	s' (MN/m3)
AISLANTE/URSA AIR (P5858;P6058;...)	▼ 3	0,250	8,3
f0 (Hz)	49		
Eficacia a ruido aéreo(dB)	35 -0,5*R		<b>7 dB</b>
Eficacia a Impacto (dB)			<b>35 dB</b>
<b>Falso Techo</b>			
Placas yeso (nº)	Espesor (cm)		masa
1	2		17
Aislante	Espesor (cm)	Edyn	s' (MN/m3)
AISLANTE/URSA GLASSWOOL (M4121;M5121;...)	▼ 10	0,100	1,0
f0 (Hz)	40		
Eficacia ruido aereo (dB)	35 -0,5*R		<b>7 dB</b>

### 3.6 DB-HE | Ahorro de energía

Las transmitancias de las carpinterías y cerramientos de vidrio se especifican en los planos de carpinterías y acabados.

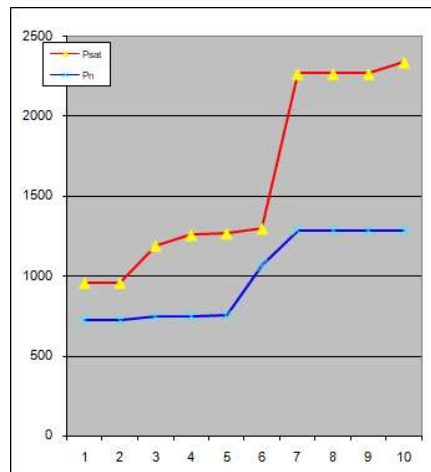
Transmitancia de las fachadas de vivienda, según el método UNE EN 6946:

Muro de cierre lateral						Comprobación condensaciones				
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor						Medianera sin edificio colindante = fachada				
						Intersticiales	H Relativa ext		76%	
						T <sup>i</sup>	Psat	m	S <sub>dn</sub>	P <sub>n</sub>
R <sub>se</sub>						20,0	2335			1774,6
MADERA CONIFERA						20,0	2335	14	0,35	1693,5
Lana de Roca LM-3 (36-50 kg/m <sup>3</sup> )						20,0	2335	1	0,06	1679,6
BLOQUE HORMIGON HUECO 1000kg/m <sup>3</sup>						20,0	2335	7	1,40	1355,2
Lana de Roca LM-3 (36-50 kg/m <sup>3</sup> )						20,0	2335	1	0,04	1345,9
MADERA CONIFERA						20,0	2335	14	0,27	1284,3
						20,0	2335	0	0,00	1284,3
						20,0	2335	0	0,00	1284,3
						20,0	2335	0	0,00	1284,3
R <sub>si</sub>						20,0	2335			1284,3
Resistencia térmic Rt = Suma Ri						0,344	m <sup>2</sup> K/W			3,570
Transmitancia U = 1 / Rt							W/m <sup>2</sup>			0,280
							U max			0,60
						Clase Higrotérmica 3				
Espacio interior no se prevea una altaproducción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios						H Relativa int 55%				
Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn						INTERSTICIALES CUMPLE				
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin						0,93 ≥ 0,610 SUPERFICIALES CUMPLE				



Transmitancia de forjados en contacto con el exterior, según el método UNE EN 6946:

Forjado en contacto con exterior					Comprobación condensaciones				
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor: Cerramiento horizontal / Flujo descendente					Intersticiales				
					H Relativa ext 76%				
					T <sup>a</sup> Psat m Sdn Pn				
Rse					6,2 947 719,6				
e lamda R R					6,3 955 719,6				
metros W/mK m2K/W m2K/W					6,3 955 0 0,00 719,6				
0,040					6,3 955 0 0,00 719,6				
METALES					6,3 955 0 0,00 719,6				
Aislante EPS Poliestireno expandido [0,046W/m]					9,5 1188 20 1,00 741,6				
C. Aire vertical 5-30cm sin ventilar					10,3 1255 4 0,20 746,0				
LAMINA BITUMINOSA					10,4 1264 10 0,10 748,2				
HORMIGON 2400kg/m3					10,8 1295 80 14,40 1064,6				
Lana de Roca LM-3 (36-50 kg/m3)					19,5 2264 100 10,00 1284,3				
					0,000 19,5 2264 10 0,00 1284,3				
					0,000 19,5 2264 10 0,00 1284,3				
Rsi					20,0 2335 1284,3				
Resistencia térmica Rt = Suma Ri					20,0 2335 26 1284,3				
0,395 m2K/W					4,678				
Transmitancia U = 1 / Rt					W/m2I 0,214				
CUMPLE TRANSMITANCIA MÁXIMA					U max 0,40				
Espacio interio					no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los esp				
Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn					INTERSTICIALES CUMPLE				
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin					0,95 ≥ 0,610 SUPERFICIALES CUMPLE				
					Clase Higrotérmica 3 H Relativa int 55%				



# PRESUPUESTO

---


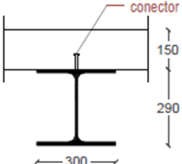
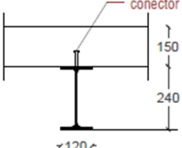



# PRESUPUESTO

## COMPLEJO RESIDENCIAL SENIOR EN EL PARQUE DEL AGUA

### 1. PRESUPUESTO.

#### 1.1 ESTRUCTURA.

Partida correspondiente a la perfilería necesaria para la ejecución de la estructura porticada del conjunto así como las losas de planta baja, plantas alzadas y losa de cubierta

	<p><b>HEB 200</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pilar</td> <td>62.83</td> <td>60</td> <td>2.82</td> <td>169.20</td> </tr> <tr> <td>Pilar</td> <td>62.83</td> <td>120</td> <td>3.30</td> <td>396.00</td> </tr> <tr> <td>Pilar</td> <td>62.83</td> <td>72</td> <td>3.00</td> <td>216.00</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>216.00</td> </tr> </tbody> </table>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Pilar	62.83	60	2.82	169.20	Pilar	62.83	120	3.30	396.00	Pilar	62.83	72	3.00	216.00					216.00
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Pilar	62.83	60	2.82	169.20																						
Pilar	62.83	120	3.30	396.00																						
Pilar	62.83	72	3.00	216.00																						
				216.00																						
	<p><b>HE 300 A</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Viga</td> <td>90.51</td> <td>171</td> <td>5.00</td> <td>855.00</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>855.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTA: Conectores Ø10 c/100 h=60 mm</p>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Viga	90.51	171	5.00	855.00					855.00										
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Viga	90.51	171	5.00	855.00																						
				855.00																						
	<p><b>IPE 240</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Viga</td> <td>31.47</td> <td>50</td> <td>2.50</td> <td>125.00</td> </tr> <tr> <td>Viga</td> <td>31.47</td> <td>40</td> <td>5.00</td> <td>200.00</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>855.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTA: Conectores Ø10 c/100 h=60 mm</p>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Viga	31.47	50	2.50	125.00	Viga	31.47	40	5.00	200.00					855.00					
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Viga	31.47	50	2.50	125.00																						
Viga	31.47	40	5.00	200.00																						
				855.00																						
	<p><b>UPN 80</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Crucetas</td> <td>8.87</td> <td>288</td> <td>1.60</td> <td>460.80</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>460.80</td> </tr> </tbody> </table>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Crucetas	8.87	288	1.60	460.80					460.80										
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Crucetas	8.87	288	1.60	460.80																						
				460.80																						
	<p><b>HEB 120</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pilar fachada</td> <td>27.37</td> <td>92</td> <td>3.62</td> <td>333.04</td> </tr> <tr> <td>Pilar fachada</td> <td>27.37</td> <td>92</td> <td>3.29</td> <td>302.38</td> </tr> <tr> <td>Pilar fachada</td> <td>27.37</td> <td>92</td> <td>3.67</td> <td>337.64</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>973.06</td> </tr> </tbody> </table>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Pilar fachada	27.37	92	3.62	333.04	Pilar fachada	27.37	92	3.29	302.38	Pilar fachada	27.37	92	3.67	337.64					973.06
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Pilar fachada	27.37	92	3.62	333.04																						
Pilar fachada	27.37	92	3.29	302.38																						
Pilar fachada	27.37	92	3.67	337.64																						
				973.06																						
	<p><b>L 150x100x10</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>POSICIÓN</th> <th>MASA (kg/m)</th> <th>NÚMERO</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>LONGITUD TOTAL (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Perímetro losa</td> <td>19.00</td> <td>6</td> <td>99.88</td> <td>599.28</td> </tr> <tr> <td>Perímetro losa</td> <td>19.00</td> <td>6</td> <td>14.88</td> <td>89.28</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>688.56</td> </tr> </tbody> </table>	POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)	Perímetro losa	19.00	6	99.88	599.28	Perímetro losa	19.00	6	14.88	89.28					688.56					
POSICIÓN	MASA (kg/m)	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)																						
Perímetro losa	19.00	6	99.88	599.28																						
Perímetro losa	19.00	6	14.88	89.28																						
				688.56																						

Medidas en mm

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Complejo residencial senior

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ESTRUCTURA.....	863.028,25	242,96
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>863.028,25</b>	
	10,00% I.V.A.....	86.302,83	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>949.331,08</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>949.331,08</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS



**El promotor**

Zaragoza, a 22 de Noviembre de 2018.



**La dirección facultativa**



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Complejo residencial senior

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 ESTRUCTURA</b>									
1.1	<p><b>kg PILAR HEB 200</b></p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB 200, acabado con imprimación antioxidante, trabajado y montado en taller y colocado con uniones soldadas en obra. El precio incluye los cortes, los despuntes, los excesos de peso por tolerancias de laminación, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos, los tornillos, los tapajuntas y los elementos auxiliares de montaje.</p>						49.072,89	1,79	87.840,47
1.2	<p><b>kg VIGA HEA 300 A</b></p> <p>Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series HE 300 A con uniones soldadas, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.</p>						77.386,05	1,79	138.521,03
1.3	<p><b>kg VIGA IPE 240</b></p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE 240 con uniones soldadas, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.</p>						26.906,85	1,79	48.163,26
1.4	<p><b>kg PILAR HEB 120</b></p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares de fachada, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB 120, acabado con imprimación antioxidante, trabajado y montado en taller y colocado con uniones soldadas en obra. El precio incluye los cortes, los despuntes, los excesos de peso por tolerancias de laminación, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos, los tornillos, los tapajuntas y los elementos auxiliares de montaje.</p>						26.632,65	1,79	47.672,44
1.5	<p><b>kg CRUCETAS UPN 80</b></p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR en piezas simples de perfiles laminados en caliente de las serie UPN 80 para crucetas de losa de cubierta, acabado con imprimación antioxidante, trabajado y montado en taller y colocado con uniones soldadas en obra.</p>						4.087,29	1,79	7.316,25
1.6	<p><b>kg PERFIL L 150X100X10</b></p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil angular de lados desiguales (Perfil LD), laminado en caliente para perímetro perimetral de losa, acabado con imprimación antioxidante, trabajado y montado en taller y colocado con uniones soldadas en obra.</p>						13.082,64	1,79	23.417,93
1.7	<p><b>u PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS SOLDADOS Y PREPARACIÓN DE BORDES</b></p> <p>Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 300x300 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje para anclaje de Pilares HEB 200 a losa</p>						60,00	38,11	2.286,60

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## Complejo residencial senior

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8	<b>m2 LOSA MACIZA DE HORMIGÓN ARMADO DE 40cm de canto</b>  Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m <sup>2</sup> ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.  Losa planta baja	1	100,00	14,85		1.485,00			
							1.485,00	90,11	133.813,35
1.9	<b>m2 LOSA MACIZA DE HOMRIGÓN ARMADO DE 15 cm de canto</b>  Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 15 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m <sup>2</sup> ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.  Losa planta +1 Losa planta +2 Losa planta +3 Losa cubierta	1	100,00	14,89		1.489,00			
		1	100,00	14,89		1.489,00			
		1	100,00	14,89		1.489,00			
		1	100,00	13,35		1.335,00			
							5.802,00	64,46	373.996,92
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 ESTRUCTURA.....</b>									<b>863.028,25</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>863.028,25</b>

# PLIEGO DE CONDICIONES

---

## PLIEGO DE CONDICIONES

### COMPLEJO RESIDENCIAL SENIOR EN EL PARQUE DEL AGUA

---

ÍNDICE:

#### **1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.**

##### **1.1 DISPOSICIONES GENERALES.**

Definición y alcance del pliego de condiciones.

Documentos que definen las obras.

##### **1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS.**

Delimitación general de funciones técnicas.

Obligaciones y derechos del constructor.

Recepción de las obras.

De los trabajos, los materiales y los medios auxiliares.

##### **1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS.**

#### **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

##### **2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES, EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN LA OBRA TERMINADA**

##### **2.2 CLÁUSULAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LAS UNIDADES DE OBRA**

## 1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

### 1.1 DISPOSICIONES GENERALES.

#### ▫ **Definición y alcance del pliego de condiciones.**

El presente pliego de condiciones, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto la ordenación de las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras de construcción reflejadas en el presente proyecto de ejecución.

#### ▫ **Documentos que definen las obras.**

El presente pliego de condiciones, conjuntamente con los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, forma parte del proyecto de ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras.

Los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el pliego de condiciones y el resto de la documentación del proyecto de ejecución, se estará a lo que disponga al respecto la dirección facultativa.

Lo mencionado en el pliego de condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento.

### 1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

#### DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

#### ▫ **El arquitecto, como director de obra.**

Corresponden al arquitecto, como director de obra, las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre)

#### ▫ **El aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución de la obra.**

Corresponden al aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución obra, las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre)

#### ▫ **El constructor.**

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en la ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al constructor de la obra:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de que ésta alcance la calidad exigible.
- Tener, en su caso, la titulación o capacitación profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles.
- Designar al jefe de la obra, o en su defecto a la persona, que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

- Suscribir, en su caso, las garantías previstas en el artículo 19 de la L.O.E.
- Suscribir y firmar el acta de replanteo de la obra, con el arquitecto, como director de la obra, y con el aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución de la obra.
- Suscribir y firmar, con el promotor y demás intervinientes, el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostentará, por sí mismo o por delegación, la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinará las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del director de ejecución de la obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar a la dirección facultativa, con antelación suficiente, los medios precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Concertar durante la obra los seguros de accidentes de trabajo, y de daños a terceros, que resulten preceptivos.

▫ **Normativa vigente.**

El constructor se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten, antes y durante la ejecución de las obras que le sean legalmente de aplicación.

▫ **Verificación de los documentos del proyecto.**

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

▫ **Oficina en la obra.**

El constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la dirección facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada.

En dicha oficina tendrá siempre el constructor a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptiva, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud.
- El libro de incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros que deba suscribir.

▫ **Representación del constructor.**

El constructor viene obligado a comunicar a la dirección facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

▫ **Presencia del constructor en la obra.**

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la dirección facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

▫ **Dudas de interpretación.**

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la dirección facultativa.

▫ **Datos a tener en cuenta por el constructor.**

Las especificaciones no descritas en el presente pliego y que figuren en cualquiera de los documentos que completa el proyecto: memoria, planos, mediciones y presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del presupuesto por parte del constructor que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

▫ **Conceptos no reflejados en parte de la documentación.**

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la dirección facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la dirección facultativa.

▫ **Trabajos no estipulados expresamente.**

Es obligación del constructor ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la dirección facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

▫ **Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del aparejador o arquitecto técnico como del arquitecto.

▫ **Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor**

El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

▫ **Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa.**

Las reclamaciones de orden económico que el constructor quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa sólo podrá presentarlas en el plazo de tres días, a través del arquitecto, ante la propiedad.

Contra disposiciones de tipo técnico del arquitecto, del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al arquitecto en el plazo de una semana, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

▫ **Libro de órdenes y asistencias.**

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento adecuado de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reflejará las visitas realizadas, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización de la obra.

El arquitecto director de la obra, el aparejador o arquitecto técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al constructor respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el libro de órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el constructor no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el libro de órdenes.

▫ **Recusación por el constructor de la dirección facultativa.**

El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el párrafo correspondiente (que figura anteriormente) del presente pliego de condiciones, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

▫ **Faltas del personal.**

El arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al constructor para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

▫ **Subcontrataciones por parte del constructor.**

El constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a subcontratistas, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como constructor general de la obra.

▫ **Desperfectos a colindantes.**

Si el constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

**RECEPCIÓN DE LA OBRA.**

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la ley de Ordenación de la edificación (ley 38/1999, de 5 de noviembre).

▫ **Plazo de garantía.**

El plazo de las garantías establecidas por la ley de Ordenación de la edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el acta de recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE).

▫ **Autorizaciones de uso.**

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del constructor.

▫ **Documentación de final de obra. Conformación del Libro del Edificio**

En relación con la elaboración de la documentación del seguimiento de la obra (Anejo II de la parte I del CTE), así como para la conformación del Libro del Edificio, el constructor facilitará a la dirección facultativa toda la documentación necesaria, relativa a la obra, que permita reflejar la realmente ejecutada, la relación de todas las empresas y profesionales que hayan intervenido, así como el resto de los datos necesarios para el exacto cumplimiento de lo establecido al respecto en los artículos 12 y 13 de la Ley 2/1999, de Medidas para la calidad de la construcción de la Comunidad de Madrid.

Con idéntica finalidad, de conformidad con el Artº. 12.3 de la citada Ley, la dirección facultativa tendrá derecho a exigir la cooperación de los empresarios y profesionales que participen directa o indirectamente en la ejecución de la obra y estos deberán prestársela.



▫ **Garantías del constructor.**

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el constructor garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

▫ **Normas de cumplimentación y tramitación de documentos.**

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

▫ **Caminos y accesos.**

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

▫ **Replanteo.**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el constructor al replanteo de las obras en presencia de la dirección facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la dirección facultativa y el constructor. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

▫ **Comienzo de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.**

La obra dará comienzo en el plazo estipulado, para lo cual el constructor deberá obtener obligatoriamente la autorización por escrito del arquitecto y comunicar el comienzo de los trabajos al aparejador o arquitecto técnico al menos con cinco días de antelación.

El ritmo de la construcción ira desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

▫ **Orden de los trabajos.**

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

▫ **Facilidades para el subcontratista.**

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre subcontratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la dirección facultativa.

▫ **Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

Cuando sea preciso ampliar el proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier causa accidental, no se interrumpirán los trabajos, continuándose si técnicamente es posible, según las instrucciones dadas por el arquitecto en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

▫ **Obras de carácter urgente.**

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

▫ **Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**

El constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubieran proporcionado.

▫ **Obras ocultas.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al arquitecto; otro al aparejador o arquitecto técnico; y el tercero al constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

▫ **Trabajos defectuosos.**

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las disposiciones técnicas, generales y particulares del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

▫ **Accidentes.**

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y legislación sobre la materia.

▫ **Defectos apreciables.**

Cuando el aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones prescritas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el arquitecto de la obra, quien resolverá.

▫ **Vicios ocultos.**

Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente.

▫ **De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.**

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego de condiciones técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar a la dirección facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

▫ **Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa.**

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la dirección facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse; para lo cual el constructor le proporcionará al menos dos muestras de cada material para su examen, a la dirección facultativa, pudiendo ser rechazados aquellos que a su juicio no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

▫ **Ensayos y análisis.**

Siempre que la dirección facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo

del mismo.

▫ **Materiales no utilizables.**

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

▫ **Materiales y aparatos defectuosos.**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego de condiciones, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias propias o del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no alcanzasen la calidad prescrita, pero fuesen aceptables a juicio del arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

▫ **Limpieza de las obras.**

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

▫ **Obras sin prescripciones.**

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego de condiciones ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### **1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS.**

▫ **Medición de las unidades de obra.**

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una de ellas la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las totales ejecutadas al final de la obra se realizarán conjuntamente con el constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de éste aprobadas por la dirección facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

▫ **Valoración de las unidades de obra.**

La valoración de las unidades de obra no expresadas en este pliego de condiciones se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el director de la obra.

Se supone que el constructor debe estudiar detenidamente los documentos que componen el proyecto y, por lo tanto, de no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no habrá lugar a reclamación alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tendrá derecho a reclamación alguna.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto se efectuarán multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el contrato suscrito entre promotor y constructor o, en defecto de este, a las del presupuesto del proyecto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales durante la ejecución de las obras, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del constructor los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

▫ **Abonos del promotor al constructor a cuenta de la liquidación final.**

Todo lo que se refiere al régimen de abonos del promotor al constructor se regirá por lo especificado en el contrato suscrito entre ambos.

En ausencia de tal determinación, el constructor podrá solicitar al promotor abonos a cuenta de la liquidación final mediante la presentación de facturas por el montante de las unidades de obra ejecutada que refleje la "Certificación parcial de obra ejecutada" que deberá acompañar a cada una de ellas.

Las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutada, que se realizarán según el criterio establecido en el punto anterior (valoración de las unidades de obra), serán suscritas por el aparejador o arquitecto técnico y el constructor y serán conformadas por el arquitecto, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Los abonos que el promotor efectúe al constructor tendrán el carácter de "entrega a cuenta" de la liquidación final de la obra, por lo que el promotor podrá practicar en concepto de "garantía", en cada uno de ellos, una retención del 5 % que deberá quedar reflejada en la factura. Estas retenciones podrán ser sustituidas por la aportación del constructor de una fianza o de un seguro de caución que responda del resarcimiento de los daños materiales por omisiones, vicios o defectos de ejecución de la obra.

Una vez finalizada la obra, con posterioridad a la extinción de los plazos de garantía establecidos por la Ley de Ordenación de la Edificación, el constructor podrá solicitar la devolución de la fianza depositada o de las cantidades retenidas, siempre que de haberse producido deficiencias éstas hubieran quedado subsanadas.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

### **2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES, SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN LA OBRA TERMINADA.**

El director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según las necesidades de la obra y según sus respectivas competencias, el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra, con el fin de comprobar que sus características técnicas satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, para lo que se requerirá a los suministradores los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, comprenderá al menos lo siguiente:
  - Acreditación del origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- El control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - Los Distintivos de Calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
  - Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 de la Parte I del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
- El control de recepción mediante ensayos:
  - Si es necesario, se realizarán ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
  - La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Todos los materiales a emplear en la presente obra dispondrán de Distintivo de Calidad, Certificado de Garantía del fabricante y en su caso marcado CE. Serán de buena calidad reuniendo las condiciones establecidas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales que la Dirección Facultativa considere necesarios podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser

aprobado por la Dirección Facultativa de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Deberá darse forma material, estable y permanente al origen del replanteo.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las normas de la buena construcción y cumplirán estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección Facultativa.

Los replanteos de cualquier oficio serán dirigidos por la Dirección Facultativa en presencia del Constructor, quien aportará los operarios y medios materiales necesarios.

El Constructor reflejará, con el visto bueno de la Dirección Facultativa, las variaciones producidas sobre copia de los planos correspondientes, quedando unida a la documentación técnica de la obra.

La obra se llevará a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor. Estará sujeta a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, así como a las instrucciones del arquitecto y del aparejador o arquitecto técnico.

Durante la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras administraciones públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el CTE, Parte I, anejo II, se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de la obra intervengan otros técnicos para dirigir la parte correspondiente de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción, el aparejador o arquitecto técnico controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, de las instalaciones, así como las verificaciones y demás pruebas de servicio a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En la obra terminada, bien sobre toda ella en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

La documentación de la obra ejecutada, para su inclusión en el Libro del Edificio establecido en la LOE y por las administraciones públicas competentes, se completará con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Se incluirá en el libro del edificio la documentación indicada en apartado del presente pliego de condiciones respecto a los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento de la obra terminada, de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable.

El edificio se utilizará adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio terminado.

El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

- Llevar a cabo un plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones señaladas en las instrucciones de uso y mantenimiento.
- Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación.
- Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el libro del edificio.

## **2.2 Cláusulas específicas relativas a las unidades de obra**

Las prescripciones concretas sobre cada uno de los materiales o de las unidades de obra serán las descritas en la documentación técnica del proyecto. Para todo lo no incluido en el proyecto se estará a lo que determine la dirección facultativa.

De cualquier forma se cumplirá lo que establezcan para cada caso el CTE y el resto de normativa o reglamentación técnica.

A CONTINUACIÓN SE INCORPORA UNA RELACIÓN SOMERA DE CLÁUSULAS ELEMENTALES RELATIVAS A LOS ASPECTOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE LA OBRA

### **● Movimiento de tierras.**

- Se tomarán todo género de precauciones para evitar daños a las redes de servicios, especialmente de tendidos aéreos o subterráneos de energía eléctrica, guardándose en todo momento y bajo cualquier circunstancia las especificaciones al respecto de la correspondiente Compañía suministradora.
- Se dará cuenta de inmediato de cualquier hallazgo imprevisto a la Dirección Facultativa de la obra.
- Cuando se realicen desmontes del terreno utilizando medios mecánicos automóviles, la excavación se detendrá a 1,00 m de cualquier tipo de construcción existente o en ejecución, continuándose a mano en bandas de altura inferior a 1,50 m.

- En los vaciados, zanjas y pozos se realizarán entibados cuando la profundidad de excavación supere 1,30 m y deban introducirse personas en los vaciados, zanjas y pozos.

- **Obras de hormigón.**

- El hormigón presentará la resistencia y características especificadas en la documentación técnica de la obra, en su defecto se estará a lo dispuesto en la EHE-08, o aquella que legalmente la sustituya.
- El cemento lo será del tipo especificado en la documentación técnica de la obra, cumpliendo cuanto establece la Instrucción para la Recepción de Cementos "RC-08" o aquella que legalmente la sustituya.
- En todo caso, en cada partida que llegue a la obra, el encargado de la misma exigirá la entrega de la documentación escrita que deje constancia de sus características.
- En general podrán ser usadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica o la empleada como potable.
- Se entenderá por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla. Se entenderá por grava o árido grueso al que resulta retenido por el tamiz de 5 mm. de luz de malla.
- Sobre el hormigón y sus componentes se realizarán los ensayos indicados en la documentación técnica de la obra por un laboratorio acreditado.
- El acero para armados, en su caso, contará con Distintivo de Calidad y Certificado de Homologación. Por tal motivo el encargado de obra exigirá a la recepción del material los citados documentos, así como aquellos otros que describan el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso.
- Se prohíbe la soldadura en la formación de armados, debiéndose realizar los empalmes de acuerdo con lo establecido en la Instrucción "EHE-08" o aquella que legalmente la sustituya.
- La Dirección Facultativa coordinará con el laboratorio la toma de muestras y la ejecución de las probetas en obra.
- Cuando sea necesario, la Dirección Facultativa realizará los planos precisos para la ejecución de los encofrados. Estos se realizarán en madera -tabla o tablero hidrófugo- o chapa de acero.



- Únicamente se utilizarán los aditivos especificados en la documentación técnica de la obra. Será preceptivo que dispongan de certificado de homologación o DIT, en su caso se mezclarán en las proporciones y con las condiciones que determine la Dirección Facultativa.
  
- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de 3º C. De igual forma si la temperatura ambiente es superior a 40º C, también se suspenderá el hormigonado.
  
- Con referencia a la puesta en obra del hormigón, para lo no dispuesto en la documentación del proyecto o en este pliego, se estará en todo a lo que establece la Instrucción "EHE-08" o aquella que legalmente la sustituya.
  
- Las instrucciones sobre ejecución de los forjados se encuentran contenidas en la documentación técnica de la obra. En su defecto se estará a lo que disponga la Dirección Facultativa.

- **Albañilería.**

- El cemento habrá de ser de superior calidad y de fábricas acreditadas, cumpliendo cuanto establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos "RC-08" o aquella norma que legalmente lo sustituya. En todo caso, en cada partida que llegue a la obra, el encargado de la misma exigirá la entrega del Certificado de Homologación y de la documentación escrita que deje constancia de sus características.
  
- Los ladrillos y bloques deberán presentar uniformidad de aspecto, dimensiones y peso, así como las condiciones de color, eflorescencia, succión, heladicidad, forma, tipos, dimensiones y disposición constructiva especificadas. En su defecto determinará la Dirección Facultativa.
  
- Se ejecutarán, en su caso, las juntas de dilatación prescritas en la documentación técnica del proyecto, en la forma y condiciones que en ésta se determine.

- **Cubiertas.**

- Las soluciones constructivas de puntos singulares que no se encuentren especificadas en aquella, serán determinadas por la Dirección Facultativa, previamente al comienzo de los trabajos.
  
- No se dará conformidad a los trabajos sin la comprobación de que las juntas, desagües, pararrayos, antenas de TV... están debidamente ejecutadas.

- **Solados y revestimientos.**

- Las soluciones constructivas de puntos singulares que no se encuentren especificadas en aquella, serán determinadas por la Dirección Facultativa, previamente al comienzo de los trabajos. No se admitirán irregularidades en forma y dimensiones.
- En los chapados verticales de piezas con espesor superior a 1,5 cm se dispondrán anclajes de acero galvanizado, cuya disposición propondrá el fabricante a la Dirección Facultativa. En este caso la capa de mortero tendrá un espesor de 2 cm.

- **Pinturas y barnices.**

- Todas las sustancias de uso general en la pintura serán de excelente calidad.
- En paramentos de fábrica se aplicarán al menos dos manos sobre superficie seca. En el caso de barnices se aplicarán tres manos de tapaporos sobre madera y dos manos de imprimación antioxidante sobre acero.
- En todo caso, se procederá al lijado y limpieza de cualquier capa antes de la aplicación de la siguiente.

- **Carpintería de madera.**

- Las maderas a emplear deberán reunir las condiciones siguientes:
  - *No tendrán defectos o enfermedades.*
  - *La sección presentará color uniforme.*
  - *Presentarán fibras rectas, sonido claro a la percusión y los anillos anuales regularmente desarrollados.*
  - *Peso específico mínimo de 450 kg/m<sup>3</sup>*
  - *Humedad no superior al 10%*
  - *Caras perfectamente planas, cepilladas y enrasadas, sin desviaciones, alabeos ni torsiones.*
- Queda, por tanto, absolutamente prohibido el empleo de maderas que presenten cualquiera de los defectos siguientes:
  - *Corazón centrado o lateral.*
  - *Sangrado a vida.*
  - *Fibras reviradas, nudos viciosos, pasantes o saltadizos.*
  - *Agrietamientos, acebolladuras, pasmados, heladas o atronamientos.*

- *Ulceradas, quemadas o con descomposición de sus tejidos.*
  - *Mohos o insectos.*
- Los marcos estarán perfectamente aplomados sin holguras ni roces en el ajuste de las hojas móviles, se fijarán exactamente a las fábricas y se inmovilizarán en todos sus lados.
- **Carpintería metálica y cerrajería.**
- El grado de estanqueidad al aire y agua, así como el resto de características técnicas de puertas y ventanas en fachada o patio deberá venir garantizado por Distintivo de Calidad o, en su defecto por un laboratorio acreditado de ensayos.
- Previamente al comienzo de la ejecución el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa la documentación que acredita la procedencia de los materiales.
- Los marcos estarán perfectamente aplomados sin holguras ni roces en el ajuste de las hojas móviles, se fijarán exactamente a las fábricas y se inmovilizarán en todos sus lados.
- Las flechas serán siempre inferiores a 1/300 L en caso de acristalado simple y a 1/500 L con acristalado doble.
- Los aceros laminados a emplear deberán llevar grabados las siglas del fabricante y el símbolo de la clase a que corresponde.
- Se reducirán al mínimo imprescindible las soldaduras o uniones que deban ser realizadas en obra. Quedan prohibidos terminantemente los empalmes longitudinales de los perfiles.
- Los elementos que deban alcanzar su posición definitiva mediante uniones en obra, se presentarán inmovilizados, garantizando su estabilidad mientras dure el proceso de ejecución de la unión. Las soldaduras no se realizarán con temperaturas ambientales inferiores a cero grados centígrados.

## **INSTALACIONES**

- **Saneamiento.**
- No se admitirán pendientes cero o negativas.

- **Fontanería.**

- La empresa instaladora deberá estar autorizada para realizar este tipo de trabajo por la Delegación de Industria y Energía, siendo competencia del Instalador de Electricidad la instalación del grupo de sobreelevación, si fuese necesario, con todos sus elementos correspondientes.

- **Electricidad.**

- En cuanto a los materiales y las condiciones de ejecución se estará a lo dispuesto en el REBT y las Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
- Los materiales y sistemas tendrán ineludiblemente autorización de uso expedida por el Ministerio de Industria y Energía y toda la instalación se realizará por un instalador igualmente autorizado para ello por el citado Ministerio.

- **Protección contra incendios.**

- En cuanto a los diferentes equipos que componen la instalación, así como a las condiciones de ejecución, se estará a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios o aquella norma que lo sustituya.

- **Calefacción.**

- Esta instalación será realizada por empresas con la calificación exigida por el Ministerio de Industria y Energía.
- El Constructor y el Instalador deberán seguir fielmente las instrucciones del fabricante, de la empresa suministradora del combustible y de la Dirección Facultativa respecto al montaje.
- Tanto la instalación, como las pruebas y ensayos a realizar, se ajustarán a lo establecido en el DB HE Sección 2, en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios) y en las Instrucciones Técnicas Complementarias IT.IC o aquellas que legalmente las sustituyan.

- **Gas.**

- Esta instalación será realizada por empresas con la calificación exigida por el Ministerio de Industria y Energía.

- El Constructor y el Instalador deberán seguir fielmente las instrucciones de la empresa suministradora del gas y de la Dirección Facultativa respecto al montaje, así como de los ensayos y pruebas de servicio de la instalación.

En Zaragoza, a 23 de Noviembre de 2018

La Arquitecta



---

Fdo.: Silvia Mariana Gracia Marquina

COL 1886 DEL C.O.A.A.