

ESCUELA DE DOCTORADO DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Proyecto Fin de Master - Julio 2019 - ETSAV  
Alumno: Francisco Javier Pinto Gómez  
Tutores: Javier Arias Madero y Jose María Llanos Gato

# ÍNDICE

## **MD Memoria Descriptiva**

- MD1 Resumen
- MD2 Información Previa
- MD3 Descripción del Proyecto

## **MC Memoria Constructiva**

- MC1 Sistema Estructural
- MC2 Sistema Envolvente
- MC3 Compartimentación y Acabados
- MC4 Acondicionamiento e Instalaciones

## **CTE Código Técnico de la Edificación**

- SI Seguridad en caso de Incendios
- SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

## **MP Mediciones y Presupuesto**

## Memoria Descriptiva **MD**

### MD1 Resumen

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Alumno:</b>   | Francisco Javier Pinto Gómez                         |
| <b>Tutores:</b>  | Javier Arias Madero<br>José María Llanos Gato        |
| <b>Proyecto:</b> | Escuela de Doctorado de la Universidad de Valladolid |
| <b>Fecha:</b>    | Julio de 2019  |

### MD2 Información Previa

#### 2.1. Situación y Emplazamiento

Se va a intervenir en el Campus Miguel Delibes, perteneciente a la U.V.A. y situado al norte de la ciudad de Valladolid, junto al límite urbano definido por la ronda VA-20. Esta situación periférica ha influenciado en el desarrollo del propio campus, que se ha convertido en un espacio cerrado en sí mismo y que recientemente se está empezando a conectar con su entorno más próximo, actuando sobre todo en el parque que rodea el espacio edificado.

Además de la ya mencionada ronda, existe otra gran infraestructura que caracteriza este entorno, la vía ferroviaria Madrid-Irún, que supone un fuerte límite entre dos áreas de la ciudad claramente diferenciadas por su nivel de desarrollo, ya que el lado del que se encuentra el campus está mucho más construido que el espacio situado al otro lado de la vía. Actualmente existe un apeadero de tren en el entorno poco utilizado, pero que podría adquirir relevancia en un futuro si se desarrolla más la ciudad al otro lado de la vía.

Cerca del lugar de intervención existen más espacios universitarios de la U.V.A. que junto al Campus Miguel Delibes forman un conjunto urbano de gran tamaño, que se ve completado por otros edificios dotacionales. Estos espacios se conectan por diferentes vías, entre las que destaca el Camino del Cementerio, donde se sitúa el principal

acceso al Campus Miguel Delibes, y la Avenida Valle Esgueva, así como por una línea de autobús urbano que finaliza en el campus donde vamos a intervenir.

También es relevante tener en cuenta las conexiones con otras poblaciones cercanas mediante autobuses interurbanos, especialmente desde Palencia situada aproximadamente a 50km, cuyo estacionamiento actual se realiza al lado del apeadero de tren, en un espacio de uso indefinido que nunca ha sido planificado, ya que el proyecto original no se terminó de llevar a cabo.

Por último, los límites que definen el espacio ocupado por el campus son: al norte la ronda VA-20 que separa la ciudad del campo, al este la vía ferroviaria Madrid-Irún, al oeste el Camino del Cementerio donde se sitúa la mayor parte de accesos, y al sur el Paseo de Belén, un límite no tan definido como los anteriores, pero donde diariamente hay mayor movimiento de estudiantes que acuden al campus desde la ciudad.

## **2.2. Normativa urbanística**

El campus y su entorno inmediato están integrados en la denomina Finca de los Ingleses, en atributo a unos campos de cultivo anteriores, y en 1991 se realiza el Plan Especial para el desarrollo del Campus Universitario de Miguel Delibes, asumido por el Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid.

Debido a la proximidad de la vía ferroviaria en el sureste de la parcela será objeto de aplicación la ley 38/2015 de 29 de septiembre del sector ferroviario, cuyo capítulo III Limitaciones a la propiedad establece una serie de áreas a respetar en torno a las infraestructuras férreas y el límite de la edificación. El proyecto edificado y la actuación urbanística en torno a él se aleja de las proximidades de la vía, cumpliendo con las limitaciones y zonas de protección establecidas en la ley en torno a la vía ferroviaria.

En lo referido a la Ronda del Norte que circunda el noreste de la zona de actuación hace necesario el cumplimiento de la ley 37/2015 de 29 de septiembre de carreteras, siendo esta Ronda considerada una carretera multicarril. En el capítulo III Uso y defensa de las carreteras y la sección 1ª Limitaciones de la propiedad, se establecen las siguientes zonas de protección de las carreteras: de dominio público, de servidumbre, de afección y de limitación a la edificabilidad. Nuevamente, como en el caso de la vía ferroviaria, la edificación y el resto de las intervenciones necesarias se alejan de esta Ronda del Norte, cumpliendo con los requerimientos de esta ley. Con objeto de regular la actividad urbanística en la Comunidad Autónoma de Castilla y

León, se aplica el decreto 22/2004, 29 de enero por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León. En el título preliminar Objeto y principios generales y capítulo II Principios generales de la actividad urbanística, el artículo 5 Actividad urbanística pública establece que uno de los objetivos de la misma es asegurar que el uso del suelo se realice de acuerdo con el interés general y a la función social de la propiedad, en las condiciones establecidas en la normativa urbanística y en las demás normas aplicables.

### **2.3. Cumplimiento del Planeamiento**

El planeamiento general que afecta es la “Modificación del PGOU de Valladolid para su adaptación a la Ley 5/1999 (LUCyL)”, aprobada definitivamente el 18 de agosto de 2003 y publicada en el BOP de 27 de febrero de 2004. Por la documentación del PGOU, las parcelas del proyecto están dentro del Sistema General EQ20, de uso Dotacional; referido directamente en la Sección 1.<sup>a</sup>-Previsión de Sistemas Generales en los artículos 67, 68 y 77 del Capítulo III, Determinaciones de Ordenación General en Sistemas Generales, del Título IV, Determinaciones de Ordenación General; detallando la relación de Sistemas Generales, las condiciones generales de edificación y la descripción de cada uno de ellos.

El planeamiento de desarrollo que ordena el ámbito es el “Plan Especial Finca de los Ingleses”, aprobado provisionalmente por acuerdo de 15 de mayo de 1992.

### **2.4. Solución adoptada**

Dentro del Campus Miguel Delibes, el espacio de intervención va a ser el parque situado entre el conjunto formado por el claustro y las facultades, y las vías de tren, una parcela trapezoidal donde destaca la presencia del lago, ligeramente elevado, y el trazado de la antigua vía de circunvalación. Actualmente el conjunto se completa con una serie de caminos de tierra, escaso arbolado y un paseo que conduce hasta el apeadero de tren.

La última propuesta que se ha desarrollado en este mismo emplazamiento, el proyecto AGORA, propone la creación de un nuevo frente del campus hacia el parque, con el fin de cambiar la imagen actual del campus, volcado hacia su claustro interior y desconectado de su entorno, así como una nueva estructura de caminos que se ha decidido conservar en su mayor parte. La intervención actual se plantea como un paso

más allá en la definición de la estructura del campus y el parque como conjunto, y en su relación con el entorno, tanto el más cercano como el más lejano

En primer lugar, se ha completado el frente arbolado del proyecto AGORA con un nuevo volumen edificado y definiendo el principio de este eje en la parada de autobús urbano, sin lugar a dudas uno de los medios más empleados para llegar al campus.

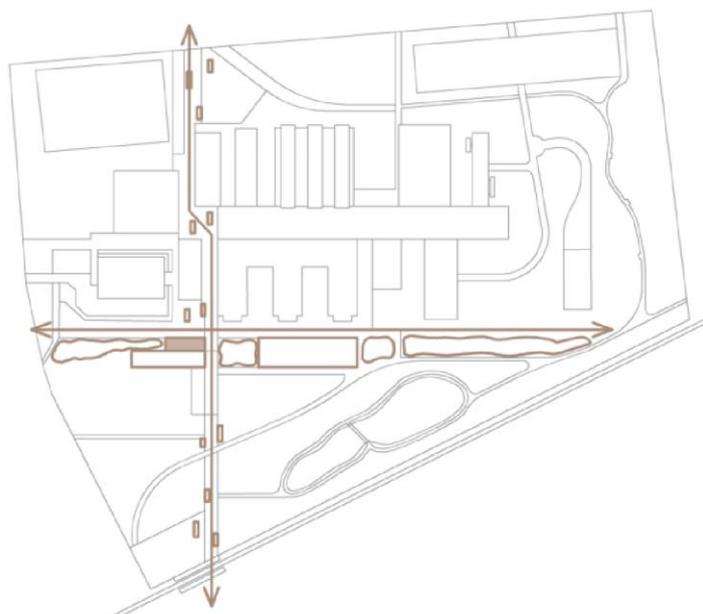
A continuación, se propone la creación de un nuevo eje tomando como referencia el actual camino hasta el apeadero, prolongándolo hasta llegar al camino del cementerio donde se ha ampliado el acceso actual integrándolo con las pistas deportivas. Este eje, que se diferencia con un pavimento de madera e incorpora mobiliario urbano con vegetación, atraviesa en su recorrido el claustro interior, por lo que el resultado final es un eje al que se accede desde el camino del cementerio y relaciona a modo de espina central tanto el claustro interior como el parque, terminando en el apeadero.

Por último, se propone un tercer eje vertical que se materializa en forma de torre en el cruce de los dos ejes anteriores. Esta torre, que supera en altura el resto de edificios del campus, propone una metáfora del campus como un pequeño pueblo, con su elemento vertical de referencia que destaca en el campo castellano, al igual que en los pueblos lo hace la torre de la iglesia.

### **Estructura de la parcela. Ejes ortogonales.**

Los edificios del campus se organizan actualmente en torno al claustro interior, pero no existe un esquema organizativo del conjunto de la parcela, es decir, la edificación se organiza de una manera muy clara mientras que los espacios verdes no tienen ninguna estructura.

La estructura de la parcela propuesta, dos ejes ortogonales, resuelve esta situación respetando las singularidades presentes como el lago o el trazado de la antigua circunvalación, a la vez que integra el esquema existente y lo relaciona con su entorno. La torre de la escuela de doctorado marca el centro de este cruce de ejes.

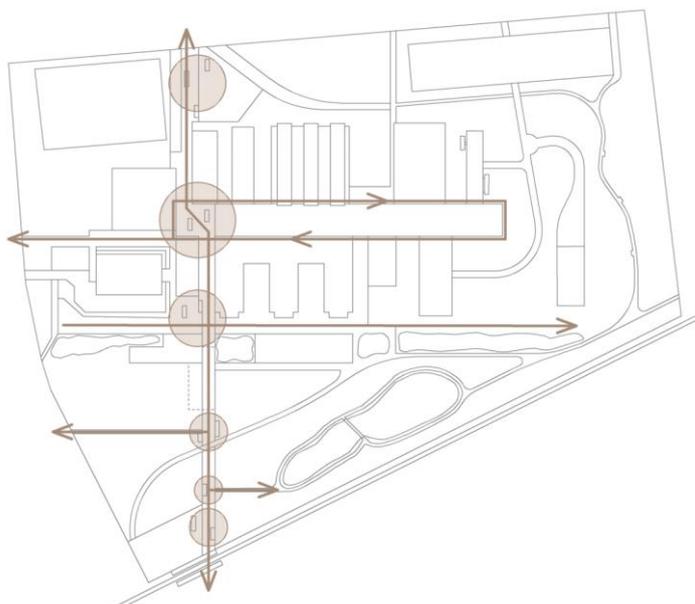


### Accesos, recorridos y zonas de encuentro

El nuevo eje desarrollado en este proyecto como complemento al propuesto en el proyecto AGORA, pone en relación diferentes espacios de circulación transversales.

Tanto en los espacios donde se producen estos cruces como en los extremos del eje, se han proyectado zonas estanciales que sirven como puntos de encuentro y relación, con un mobiliario urbano también en madera para diferenciar los espacios estanciales de los espacios de circulación.

Este mobiliario también permite plantar arbustos y flores en diferentes composiciones según la época del año.



## MD3 Descripción del Proyecto

### 3.1. Programa de necesidades

El programa de necesidades que se ha tomado como partida para el desarrollo de este proyecto para la escuela de doctorado es el siguiente, agrupado en diferentes áreas funcionales:

#### Dirección

- Atención al público
- Secretaría administrativa: 2 despachos principales y 1 zona de trabajo conjunto para 6 personas.
- Despacho de Director, Subdirector, Secretario Académico y Secretario de Dirección.
- 3 Salas de reuniones para las distintas comisiones dependientes de la escuela, para 12 personas

#### Aulas y Seminarios

- 4 Aulas para clases de carácter transversal con capacidad para 100 alumnos (150 m<sup>2</sup>)
- 10 Aulas para grupos pequeños con capacidad para 20 alumnos (50m<sup>2</sup>)
- 15 Seminarios con capacidad para 10 alumnos (50m<sup>2</sup>)

#### Talleres

- 2 Talleres para clases experimentales polivalentes (75m<sup>2</sup>)

#### Despachos temporales

- 12 Despachos para profesores visitantes, de uso temporal (15m<sup>2</sup>)

#### Salón de grados

- Salón de Grados, con capacidad para 200 personas, estrado, cabinas grabación y de idiomas, etc.

#### Biblioteca

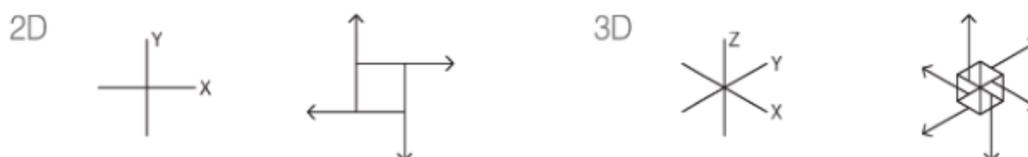
- Biblioteca, lugar de estudio, digital, presentación de publicaciones, etc. (200m<sup>2</sup>)

### 3.2. Descripción del proyecto

ORIGEN DE LA IDEA: La idea para este proyecto surge de una primera reflexión sobre el programa de una escuela de doctorado, sus diferentes espacios y usos, y como estos pueden clasificarse en tres categorías:

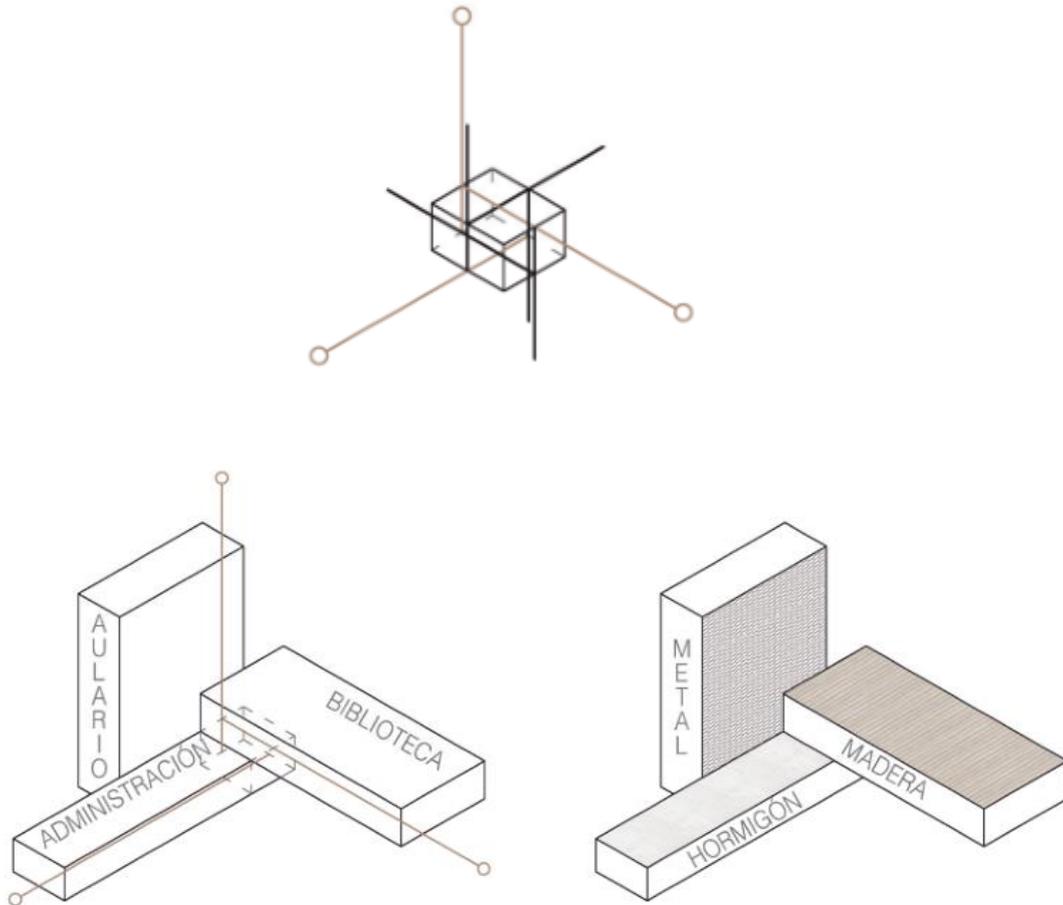
- ADMINISTRACIÓN: Tareas administrativas. El personal administrativo usa estos espacios a diario, mientras que el resto de usuarios acude puntualmente a realizar gestiones o consultas. El acceso a estos espacios es más directo.
- BIBLIOTECA: Uso docente de carácter regular, por un lado, la biblioteca como lugar de conocimiento y por otro, aulas grandes para grandes grupos, con un uso programado año a año en función de los programas de doctorado existentes.
- TORRE-AULARIO: Uso docente de carácter esporádico, grupos pequeños que utilizan estos espacios cuando necesitan y de diversas maneras, como grupos de investigación o clases de doctorado más específicas.

ORGANIZACIÓN ESPACIAL: Para organizar los diferentes espacios de la escuela se ha tomado como punto de partida la distribución en molinete, considerando las tres dimensiones espaciales, a partir del punto de acceso y el espacio vestibular.



#### ESPACIO, VOLUMEN Y MATERIALIDAD

A partir del acceso, el proyecto se desarrolla en las tres direcciones del espacio organizándose en molinete, tomando una sola dirección por cada eje espacial, las indicadas en el esquema. El resultado son tres volúmenes, uno por cada parte del programa identificada y por cada dirección espacial, cuyo centro y origen es el espacio de acceso y cuyo recorrido responde al esquema espacial previamente desarrollado. Esta volumetría fragmentada en tres volúmenes diferentes se refuerza con la materialidad de los mismos, ya que se han empleado distintos materiales y acabados, con diferentes grados de transparencia al exterior.



### 3.3. Normativa de aplicación. Cumplimiento del CTE.

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

#### 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. El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la edificación se ajustan a las especificaciones del Plan

General de Ordenación Urbana de la localidad sobre normas generales de la edificación.

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y 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 los 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.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.

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. Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido. El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación. No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se han proyectado de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

### **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. La edificación proyectada dispone de los medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños. El edificio proyectado dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en el de forma acorde con el sistema público de recogida. Dispone, igualmente, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. También dispone de medios adecuados para suministrar el equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. La construcción dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

2. Protección frente al ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos verticales y horizontales cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria. El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a

la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno. Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente. Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

### **Cumplimiento de otras normativas específicas**

- EHE. Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
- NCSE-02. Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
- DB HR. Se toman en consideración los parámetros exigidos en el documento, cuya justificación necesitará un proyecto específico.
- REBT. Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).
- RITE. Se siguen las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1751/1998), cuya justificación necesitará proyecto específico.
- Ferrocarriles y carreteras. El proyecto cumple con la distancia mínima exigida a las dos grandes infraestructuras colindantes con la parcela.
- PGOU. Se cumple con el Plan Especial de la Finca de los Ingleses. El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la edificación se ajustan a las especificaciones sobre normas generales de la edificación.

### 3.4. Cuadro de Superficies

#### PLANTA SÓTANO (-3,85)

|                                  |                      |                        |                      |
|----------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| F1 - Almacén General             | 94,35m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| F2 - Almacén de Limpieza         | 9,00m <sup>2</sup>   |                        |                      |
| I1 - Instalaciones Eléctricas    | 16,20m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| I2 - Inst. Térmicas y Fontanería | 217,45m <sup>2</sup> |                        |                      |
|                                  |                      | Espacio de Circulación | 32,05m <sup>2</sup>  |
|                                  |                      | Superficie Útil Total  | 369,05m <sup>2</sup> |

#### PLANTA BAJA (±0,00m)

|                                |                      |                        |                      |
|--------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| C1 - Cortavientos              | 8,50m <sup>2</sup>   |                        |                      |
| C2 - Vestíbulo / Atc. Público  | 103,50m <sup>2</sup> |                        |                      |
| C3 - Graderío                  | 61,90m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D1 - Desp. Dirección           | 18,95m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D2 - Desp. Subdirección        | 17,25m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D3 - Desp. Secr. Académica     | 17,30m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D4 - Desp. Secr. Dirección     | 17,85m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D5 - Desp. Secretaría 1        | 17,30m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D6 - Desp. Secretaría 2        | 17,25m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D7 - Secretaría Administrativa | 87,70m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D8 - Sala de Reuniones 1       | 38,50m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D9 - Sala de Reuniones 2       | 38,50m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D10 - Sala de Reuniones 3      | 38,50m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| D11 - Archivo                  | 22,90m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| E1 - Aseo Masculino            | 21,35m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| E2 - Aseo Femenino             | 21,35m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| G1 - Salón de Grados           | 271,90m <sup>2</sup> |                        |                      |
| G2 - Estrado                   | 35,50m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| G3 - Distribuidor / Almacén    | 17,90m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| G4 - Grabación y Traducción    | 10,40m <sup>2</sup>  |                        |                      |
| G5 - Aseo                      | 2,60m <sup>2</sup>   |                        |                      |
| I3 - Acceso Instalaciones      | 16,50m <sup>2</sup>  |                        |                      |
|                                |                      | Espacio de Circulación | 336,80m <sup>2</sup> |

Superficie Útil Total 1240,20m<sup>2</sup>

**PLANTA PRIMERA (+3,85m)**

|                                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| C4 - Espacio de reunión informal | 215,00m <sup>2</sup> |
| E3 - Almacén de Limpieza         | 15,40m <sup>2</sup>  |
| F3 - Instalaciones Eléctricas    | 1,65m <sup>2</sup>   |
| T1 - Vestíbulo / Taquillas       | 26,60m <sup>2</sup>  |
| T2 - Taller Experimental 1       | 92,30m <sup>2</sup>  |
| T3 - Taller Experimental 2       | 79,40m <sup>2</sup>  |

Espacio de Circulación 91,50m<sup>2</sup>

Superficie Útil Total 521,85m<sup>2</sup>

**PLANTA SEGUNDA (+8,40m)**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| A1 - Aula Grande 1             | 173,30m <sup>2</sup> |
| A2 - Aula Grande 2             | 169,30m <sup>2</sup> |
| A3 - Aula Grande 3             | 169,30m <sup>2</sup> |
| A4 - Aula Grande 4             | 173,30m <sup>2</sup> |
| B1 - Vestíbulo / Exposiciones  | 98,50m <sup>2</sup>  |
| B2 - Zona de Estudio / Trabajo | 249,75m <sup>2</sup> |
| B3 - Taquillas                 | 8,40m <sup>2</sup>   |
| B4 - Control de la Biblioteca  | 8,45m <sup>2</sup>   |
| E4 - Aseo P.M.R.               | 4,25m <sup>2</sup>   |
| E5 - Aseo Masculino            | 13,65m <sup>2</sup>  |
| E6 - Aseo Femenino             | 11,10m <sup>2</sup>  |
| F4 - Cuarto de Limpieza        | 3,20m <sup>2</sup>   |
| I4 - Instalaciones Térmicas    | 23,40m <sup>2</sup>  |
| I5 - Instalaciones Eléctricas  | 3,20m <sup>2</sup>   |

Espacio de Circulación 261,90m<sup>2</sup>

Superficie Útil Total 1371,00m<sup>2</sup>

**PLANTA CUARTA (+16,80m)**

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| C6 - Zona Cofee Break   | 38,00m <sup>2</sup>   |
| C7 - Terraza Exterior   | 1159,60m <sup>2</sup> |
| E8 - Aseo de Planta     | 15,40m <sup>2</sup>   |
| F6 - Cuarto de Limpieza | 1,65m <sup>2</sup>    |

|                  |                        |                      |
|------------------|------------------------|----------------------|
| S1 - Seminario 1 | 36,00m <sup>2</sup>    |                      |
| S2 - Seminario 2 | 36,00m <sup>2</sup>    |                      |
| S3 - Seminario 3 | 35,30m <sup>2</sup>    |                      |
| S4 - Seminario 4 | 35,30m <sup>2</sup>    |                      |
| S5 - Seminario 5 | 36,00m <sup>2</sup>    |                      |
|                  | Espacio de Circulación | 122,25m <sup>2</sup> |
|                  | Superficie Útil Total  | 355,90m <sup>2</sup> |

**PLANTA TIPO TORRE-AULARIO**

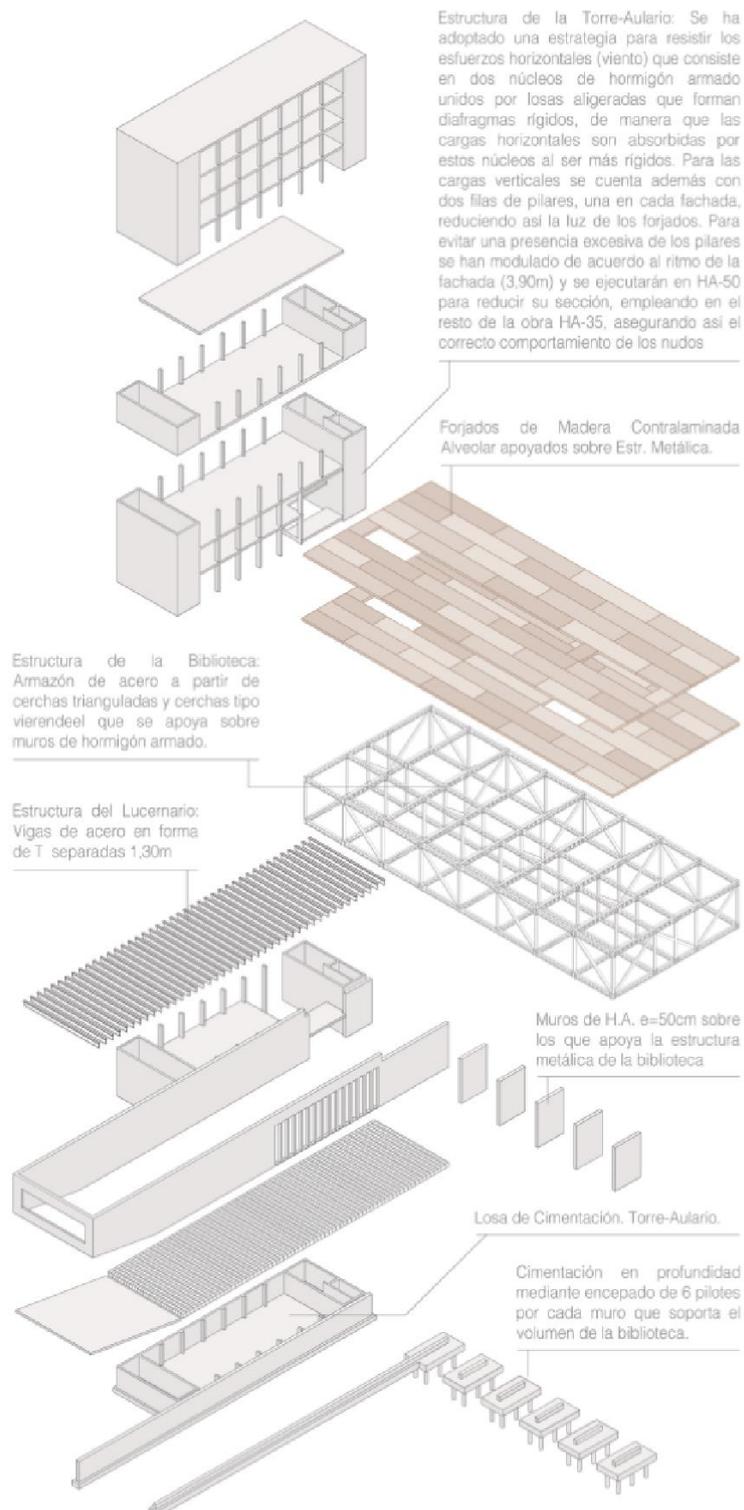
|                         |                        |                      |
|-------------------------|------------------------|----------------------|
| A5 - Aula Pequeña 1     | 50,70m <sup>2</sup>    |                      |
| A6 - Aula Pequeña 2     | 50,70m <sup>2</sup>    |                      |
| E9 - Aseo de Planta     | 9,30m <sup>2</sup>     |                      |
| F7 - Cuarto de Limpieza | 2,65m <sup>2</sup>     |                      |
| S6 - Seminario1         | 48,05m <sup>2</sup>    |                      |
| S7 - Seminario 2        | 48,05m <sup>2</sup>    |                      |
|                         | Espacio de Circulación | 148,65m <sup>2</sup> |
|                         | Superficie Útil Total  | 358,10m <sup>2</sup> |

**CUADRO DE SUPERFICIES TOTALES**

|                | Superficie Útil | Superficie Construida |
|----------------|-----------------|-----------------------|
| PLANTA SOTANO  | 369,05          | 432,00                |
| PLANTA BAJA    | 1240,20         | 1429,55               |
| PLANTA PRIMERA | 521,85          | 669,00                |
| PLANTA SEGUNDA | 1371,00         | 1511,00               |
| PLANTA TERCERA | 472,80          | 546,80                |
| PLANTA CUARTA  | 355,90          | 417,70                |
| PLANTA QUINTA  | 358,10          | 417,70                |
| PLANTA SEXTA   | 358,10          | 417,70                |
| PLANTA SEPTIMA | 358,10          | 417,70                |
| PLANTA OCTAVA  | 358,10          | 417,70                |
| PLANTA NOVENA  | 358,10          | 417,70                |
| TOTAL          | 6121,30         | 7094,55               |

## Memoria Constructiva MC

### MC1 Sistema Estructural



## MC2 Acondicionamiento e Instalaciones

### 2.1. Climatización y ventilación.

Tomando en consideración tanto el programa del edificio proyectado, caracterizado principalmente por una serie de espacios de ocupación variable en el tiempo y demanda no uniforme, y la geometría del mismo; se ha decidido centralizar las instalaciones de climatización y ventilación en dos cuartos, uno principal en planta sótano que da servicio tanto al volumen administrativo como al de la torre-aulario, y uno secundario localizado en el volumen de la biblioteca para dar servicio a esta zona, ya que la conexión con el cuarto principal es compleja y poco eficiente. Las instalaciones térmicas se sitúan también en estos cuartos, excepto las bombas de calor que dan servicio al cuarto principal, que se localizan en un nivel superior de la torre para un óptimo funcionamiento. También se ha proyectado un sistema de extracción forzada de aire para todos los espacios localizados en planta sótano, que no están climatizados.

La instalación de acondicionamiento toma el aire del exterior a través de pozos canadienses para reducir la demanda energética aprovechando la inercia del terreno, precalentando o preenfriando el aire; no obstante, también se ha dispuesto de una toma directa de aire exterior por si las condiciones exteriores fueran más favorables, siendo esta la única manera de tomar el aire del exterior para la parte de la instalación correspondiente a la biblioteca. Como fuente de calor el sistema se conecta con la red de calor de la UVA, cuya central está situada en el mismo campus, mediante un intercambiador de placas; y como sistema de refrigeración se han instalado bombas de calor aire-agua, que también pueden funcionar como sistema auxiliar de calefacción cuando la red de calor esté fuera de servicio. El aire se trata en la correspondiente UTA para conseguir unas condiciones interiores de 23°C y 60% de humedad relativa, sin embargo, debido a la ocupación tan variable de las diferentes zonas del proyecto se han dispuesto diferentes unidades intermedias de tratamiento del aire para adecuarlo a las condiciones particulares de una zona concreta del proyecto o de un aula. Toda la distribución de aire se lleva a cabo a través de conductos ocultos de panel sándwich ISOVER Climaver Plus 200 a través de patinillos de instalaciones y de falsos techos. Por su parte, el sistema de extracción recoge el aire interior para su renovación y se construye de igual forma que el sistema de impulsión llegando hasta un sistema de recuperación de calor, para después ser expulsado al exterior después de haber

cedido hasta el 90% de su energía, ya que se han instalado recuperadores PAUL de altas prestaciones.

Con el fin de mejorar el funcionamiento energético de todo el sistema, además del sistema de aprovechamiento energético geotérmico las instalaciones permiten realizar free-cooling al disponer de un by-pass que evita el funcionamiento del recuperador de calor. También se ha prestado especial atención al diseño del lucernario que forma la cubierta del volumen de administración y que podría suponer un problema en verano aumentando la ganancia térmica por radiación. Los vidrios fotovoltaicos reducen esta ganancia además de generar electricidad, y se han dispuesto secciones del lucernario con un sistema de apertura motorizado automático que permiten disipar directamente al exterior el aire más caliente que pueda generarse en estos espacios.

## **2.2. Fontanería y saneamiento**

A partir de la acometida de agua fría sanitaria se realizan tres derivaciones, una para la propia de AFS, una para la red de agua caliente sanitaria (ACS) y una última para la red de extinción de incendios. La red alimenta dos acumuladores de AFS y ACS, de 1000l de capacidad cada uno, y un aljibe de incendios de 24m<sup>3</sup>. El acumulador de ACS contiene un intercambiador que calienta el agua mediante la energía obtenida de la red de calor de la universidad, empleando un intercambiador de placas para la conexión con esta red, que se comparte con la instalación de climatización. A partir de los acumuladores el agua pasa por los grupos de presión formados por dos motobombas que aportan presión suficiente para que el agua llegue hasta los puntos de consumo. Para las conducciones, se ha utilizado polietileno con junta mecánica en el tubo de alimentación, acero galvanizado con junta roscada para los montantes y las derivaciones interiores, y latón o acero inoxidable para la valvulería y otros dispositivos. En cuanto al saneamiento, se dispone de redes separativas de aguas residuales y pluviales. La primera sirve para recoger el agua de los cuartos de baño, para lo que son necesarias bajantes que conducen a arquetas a pie de bajante o a colectores descolgados en planta sótano, los cuales conectan con el sistema de saneamiento enterrado que vierte el agua a la red general de saneamiento. La red de aguas pluviales por su parte permite recoger el agua de lluvia para el riego del parque.

### **Red separativa de aguas pluviales**

Se ha proyectado un sistema independiente para recogida de aguas pluviales con el fin de aprovechar esta para labores de riego en el parque del campus. Se ha optado por un sistema sifónico como respuesta a la disposición de las cubiertas, ya que la ejecución con un sistema convencional de gravedad no era viable, y este sistema permite mayor flexibilidad al poder empelar colectores de menor sección y casi horizontales en la instalación, además de ser necesarios un menor número de bajantes y sumideros. Estas redes de evacuación sifónicas terminan en dos depósitos enterrados, que son los que bombean el agua a la red de riego, y disponen de una conexión a la red de saneamiento por si se supera el límite de almacenamiento. Como elemento de recogida de agua en cubierta se ha elegido un sumidero sifónico compacto que puede instalarse tanto en cubierta plana como en un canalón, garantizando así el correcto funcionamiento de todo el sistema; y para las conducciones se han empleado tubos de polietileno de triple capa, con características acústicas y forrados con coquillas de polietileno de 9mm de espesor cuando discurren por espacios donde podrían generar ruidos y molestias.

### **2.3. Electricidad e iluminación**

La acometida eléctrica se realiza mediante un conducto enterrado desde el centro de transformación situado en el Campus Miguel Delibes y ya en el interior del edificio, en la planta baja, se encuentran el cuadro general de protección, el armario de contadores con el interruptor general de maniobra (IGM) y el cuadro general de distribución (CGD). Desde este cuadro se alimenta directamente a elementos tales como ascensores, bombas de impulsión de las redes de AFS y ACS y cuartos de telecomunicaciones; y también surgen las derivaciones hacia diferentes cuadros de distribución secundarios (CSD), existiendo como mínimo un cuadro por cada planta, así como otros cuadros más pequeños para zonas como el salón de grados.

La distribución principal se lleva a cabo mediante bandejas para conducción de cableado, y a partir de cuadros de conexión situados en estas bandejas se emplean cables colgados para llegar hasta los diferentes puntos de conexión eléctrica; todo ello alojado en falsos techos excepto en el volumen donde se encuentra la administración y el salón de grados, ya que al no existir falsos techos en esta zona la distribución eléctrica principal se realiza bajo el pavimento, y la distribución eléctrica para la iluminación está asociada a los elementos estructurales del lucernario. Todas las

derivaciones y conexiones a la red de distribución eléctrica se realizan mediante cajas de conexión, y las tomas de corriente se sitúan en cajas que agrupan varias tomas, situadas tanto en los paramentos verticales y muebles divisores como incrustadas en el pavimento.

Parte de la energía consumida por el edificio se obtiene del lucernario que cubre todo el volumen de acceso. Para reducir la energía térmica que pueda ganar el interior del edificio a través de este lucernario, se proyectó con vidrios fotovoltaicos ya que la dirección y disposición del lucernario es favorable a estos sistemas de generación de energía renovable, reduciendo así el impacto térmico y generando electricidad para ser usada en el edificio, principalmente en la iluminación del mismo. El sistema permite generar energía eléctrica in-situ, a la vez que añade propiedades bioclimáticas multifuncionales como el filtrado de la radiación solar, a la vez que favorece la iluminación natural del interior. En total se han instalado aproximadamente 540m<sup>2</sup> de vidrio fotovoltaico de silicio amorfo con un 30% de semitransparencia, por lo que la potencia instalada se sitúa en los 21kWp. De acuerdo a proyectos de referencia se estima que la generación eléctrica de esta instalación se sitúe en aproximadamente 24900kWh al año, evitando la emisión de 16 toneladas de CO<sub>2</sub>.

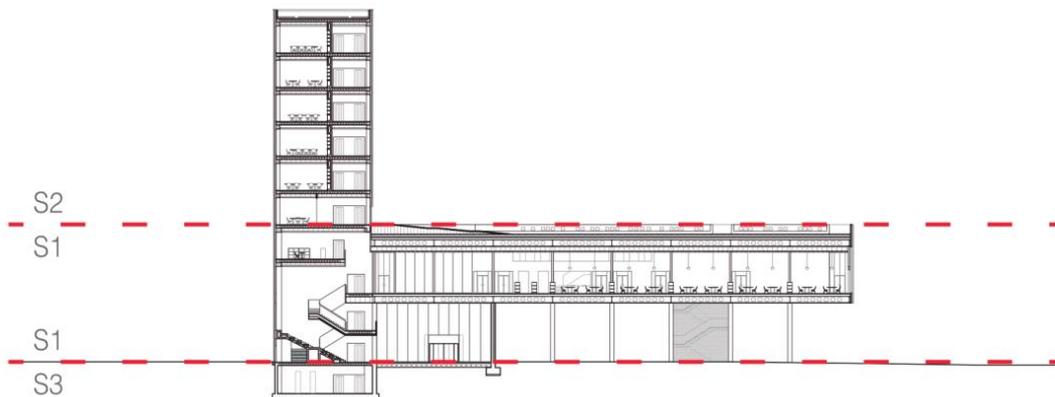
Respecto a la instalación de iluminación, se han empleado principalmente dos tipos de luminarias, una descolgada del forjado para la iluminación de las zonas donde se dispone de cielorraso de lamas metálicas que se coloca entre las mismas, y un empotrada en el falso techo para la iluminación de las zonas donde el falso techo es continuo. Además, para la iluminación del volumen de acceso se ha empleado otro tipo de luminaria diferente vinculada al lucernario mediante carriles electrificados y focos direccionables situados para conseguir la óptima iluminación de los espacios situados debajo.

## Código Técnico de la Edificación CTE

### DB-SI Seguridad en caso de Incendios

El CTE-DB-SI establece que para uso docente, y sin instalación de extinción automática de incendios mediante rociadores, el límite de superficie para un sector de incendios es de 4000m<sup>2</sup>, lo que obliga a compartimentar el edificio en dos sectores de incendio. Se ha optado por establecer esta separación entre la planta tercera y la planta cuarta para permitir que el sector superior pueda evacuar al espacio exterior seguro que supone la terraza accesible desde planta cuarta, reduciendo así la altura de evacuación y las exigencias aplicables a las escaleras, ya que de este modo en la torre-aulario solo son necesarias una escalera protegida y una escalera especialmente protegida, en vez de dos escaleras especialmente protegidas.

Las instalaciones se concentran en planta sótano, sin acceso desde el interior del edificio, por lo que se ha definido un tercer sector que contiene el sótano de instalaciones y el acceso al mismo situado en planta baja.



La configuración en planta del edificio ha determinado la definición de tres escaleras para evacuar correctamente el edificio: 1) La escalera principal, sectorizada en dos escaleras protegidas (altura evacuación < 28m), una correspondiente a cada sector; 2) Escalera especialmente protegida que recorre toda la torre y evacua directamente al exterior, y 3) Escalera de emergencia exterior, en la espina central de la biblioteca, para la evacuación de esta. La escalera que parte desde las gradas en planta baja y sube hasta la biblioteca en planta segunda no tiene ninguna función para evacuación

en caso de incendio, no obstante, se ha diseñado con las medidas exigidas por CTE-DB-SI para minimizar el riesgo en caso de incendio si se utiliza en la evacua

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de Incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE). Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivo de sistemas de extinción, si los hubiese) estarán señalizados mediante placas fotoluminiscentes diseñadas según la norma UNE 23033-1 que regula también su dimensión dependiendo de la distancia de visualización de las mismas, así como las indicaciones para seguir el recorrido de evacuación más favorable a la posición del edificio en el que se sitúen los individuos a evacuar.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características y posición se describen en el Apartado SU4 de Seguridad de utilización en la Memoria de Cumplimiento del CTE.

### **Sectores de incendio y locales de riesgo especial**

Sector 1: Planta baja a tercera más almacén en sótano. Superficie 3706,50m<sup>2</sup>. RF90

- RE1: Almacén General. Superficie 94,50m<sup>2</sup>. Riesgo Especial Bajo. RF120
- RE2: Instalaciones Climatización. Superficie 23,50m<sup>2</sup>. Riesgo Especial Bajo. RF120

Sector 2: Planta cuarta a planta décima. Superficie 2146,40m<sup>2</sup>. RF90

Sector 3: Instalaciones sótano y acceso en planta baja. Superficie 268,40m<sup>2</sup>. RF120

## DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación:

- La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal del edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores
- Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.
- El edificio dispondrá de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación y con los elementos accesibles.
- Servicios higiénicos accesibles. Uno por cada 20 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser unisex. Estarán dentro del itinerario accesible, cumpliendo por tanto las mismas características. En su interior se dispone de un diámetro de  $\varnothing 1'5\text{m}$  libre de obstáculos y las puertas son correderas para facilitar su maniobra.
- Mobiliario fijo. El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.
- Mecanismos. Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

## Mediciones y Presupuesto **MP**

Para el cálculo del presupuesto se han seguido las indicaciones propuestas por el Coacyle para estimar el Coste de Referencia, para la tipología de 10.Edificios Docentes: 10.9.Escuelas Universitarias y Técnicas.

| CAPÍTULO                                  | TOTAL                                 | %                            |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| Cap. I                                    | Actuaciones Previas                   | 106.524,67€ 1,04 %           |
| Cap. II                                   | Movimiento de Tierras                 | 180.272,52€ 1,76 %           |
| Cap. III                                  | Cimentación y Saneamiento Enterrado   | 840.930,32€ 8,21 %           |
| Cap. IV                                   | Estructura de Hormigón                | 1.172.795,63€ 11,45 %        |
| Cap. V                                    | Estructura de Acero                   | 1.492.369,64€ 14,57 %        |
| Cap. VI                                   | Cerramientos y Particiones            | 956.673,47€ 9,34 %           |
| Cap. VII                                  | Cubiertas                             | 874.731,41€ 8,54 %           |
| Cap. VIII                                 | Aislamiento e Impermeabilización      | 400.491,78€ 3,91 %           |
| Cap. IX                                   | Revestimientos y Acabados Verticales  | 258.117,47€ 2,52 %           |
| Cap. X                                    | Pavimentos                            | 221.243,54€ 2,16 %           |
| Cap. XI                                   | Falsos Techos y Acabados Horizontales | 382.054,82€ 3,73 %           |
| Cap. XII                                  | Carpintería                           | 608.419,74€ 5,94 %           |
| Cap. XIII                                 | Cerrajería                            | 99.354,74€ 0,97 %            |
| Cap. XIV                                  | Pintura / Varios                      | 191.539,55€ 1,87 %           |
| Cap. XV                                   | Fontanería y Saneamiento              | 398.443,23€ 3,89 %           |
| Cap. XVI                                  | Electricidad y Telecomunicaciones     | 589.982,78€ 5,76 %           |
| Cap. XVII                                 | Climatización                         | 701.628,83€ 6,85 %           |
| Cap. XVIII                                | Protección contra Incendios           | 125.985,91€ 1,23 %           |
| Cap. XIX                                  | Urbanización y Vegetación             | 180.272,52€ 1,76 %           |
| Cap. XX                                   | Control de Calidad                    | 102.427,57€ 1,00 %           |
| Cap. XXI                                  | Seguridad y Salud                     | 204.855,13€ 2,00 %           |
| Cap. XXII                                 | Gestión de Residuos                   | 153.641,35€ 1,50 %           |
| <b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>  |                                       | <b><u>10.242.756,62€</u></b> |
|   | 13% Gastos Generales                  | 1.331.558,36€                |
|   | 6% Beneficio Industrial               | 614.565,40€                  |
| <b>PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN I.V.A.</b> |                                       | <b><u>12.188.880,38€</u></b> |
|   | 21% I.V.A.                            | 2.559.664,88€                |
| <b>PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>            |                                       | <b><u>14.748.545,26€</u></b> |

El Presupuesto de Contrata asciende a la expresa cantidad de CATORCE MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CENTIMO