

MEMORIA

ESCUELA DE DOCTORADO DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

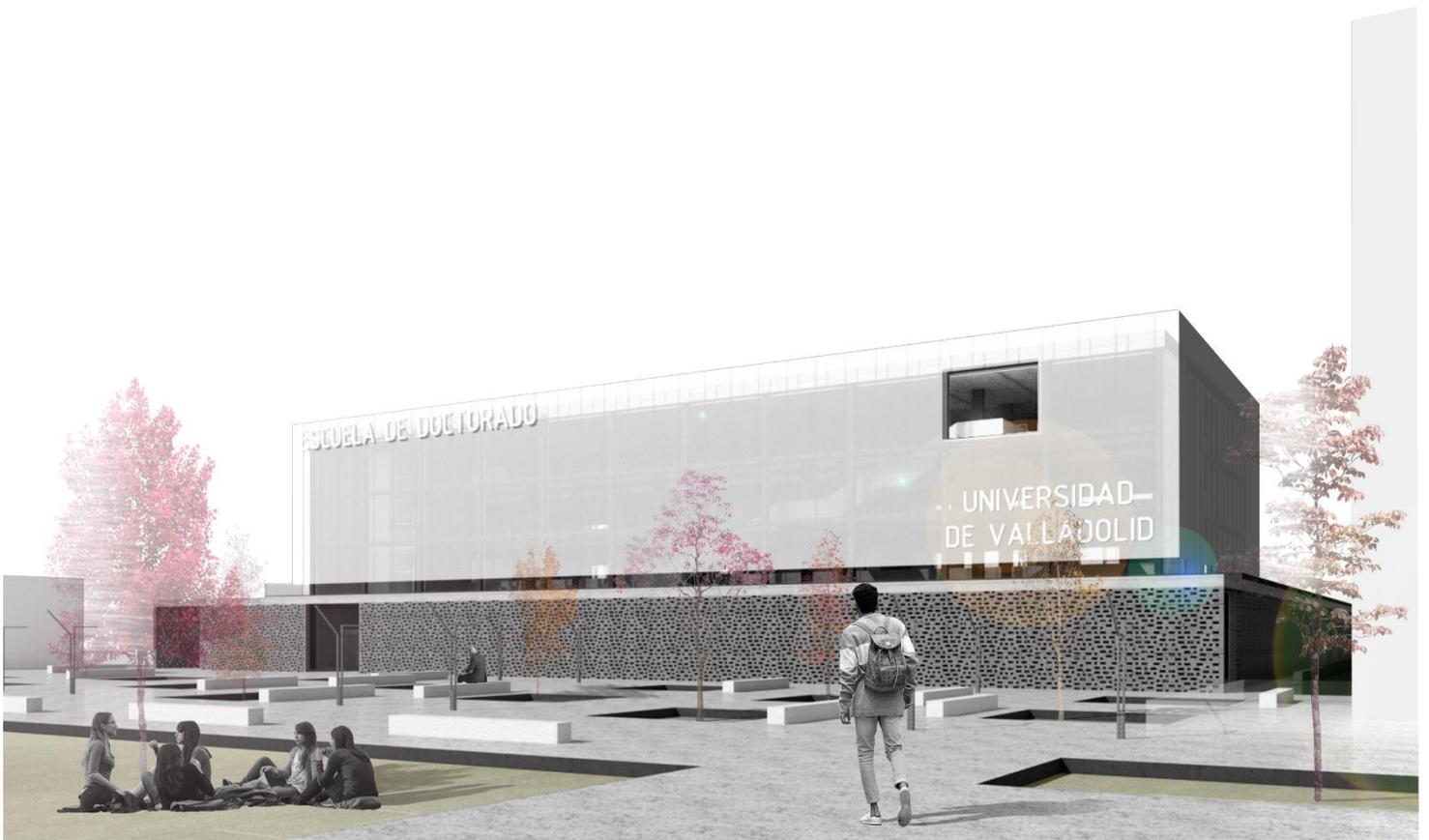
Alumno: Fernando Vicente Miguélez

Tutor: Federico Rodríguez Cerro

Cotutor: Salvador Mata Perez

PFM septiembre 2018

ETSA Valladolid



ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1.- Antecedentes
- 1.2.- Descripción del solar
- 1.3.- Normativa urbanística afectante
- 1.4.- Descripción general del proyecto
- 1.5.- Cuadro de superficies

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1.- Sustentación del edificio
- 2.2.- Sistema envolvente
- 2.3.- Compartimentación y acabados
- ¿2.4.-Instalaciones?

3.-CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

- 3.1-Normativa de obligado cumplimiento
- 3.2.-Justificación del cumplimiento de la normativa
 - 3.2.1.-Limitaciones de uso del edificio
 - 3.2.2.-Cumplimiento de accesibilidad
 - 3.2.3.-Cumplimiento DB-SI

4.- PRESUPUESTO

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Antecedentes

El proyecto realizado consiste en una Escuela de Doctorado para la Universidad de Valladolid en el Campus Miguel Delibes, con la finalidad de organizar, dentro de su ámbito de gestión, las enseñanzas y actividades propias del doctorado.

Como dicta el enunciado, el objetivo esencial de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Valladolid es garantizar la máxima calidad en los estudios de tercer ciclo, coordinando e impulsando la excelencia en los Programas de Doctorado ofertados.

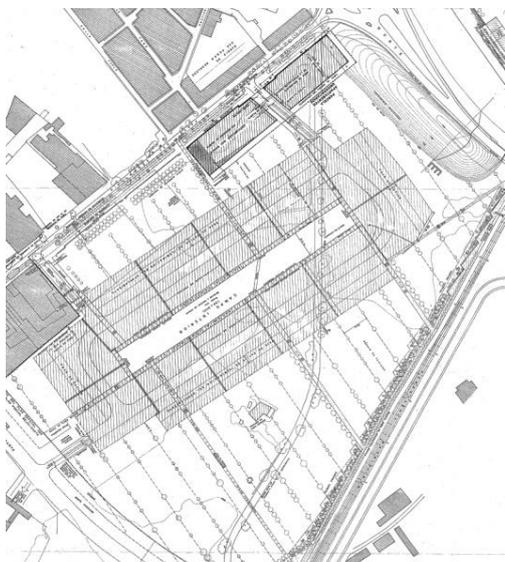
Para ello la Escuela de Doctorado tiene competencias en la planificación, desarrollo y supervisión de los Programas de Doctorados ofertados por la Universidad de Valladolid, así como de las actividades formativas que se consideren adecuadas en el ámbito de la investigación.

1.2.- Descripción del solar

El proyecto se ubica en la ciudad de Valladolid con una climatología en la que oscilan mucho las temperaturas frías del invierno (por debajo de 0°C) y las calurosas en el verano (30-35°C).

El solar, perteneciente a la Finca de los Ingleses, en la que se ubica el Campus Miguel Delibes de la Universidad de Valladolid, situado en la zona noreste de la ciudad.

El campus fue diseñado en los años 90 en base al Plan Especial de la Finca de los Ingleses. Alberga varias edificaciones de gran presencia y diferente planteamiento como facultades, un edificio de I+D, un centro de idiomas, un gimnasio y un aulario entre otros. Dicho plan expone la disposición de los mismos alrededor de un claustro de planta rectangular de 300m de largo x 30m de ancho y, además, se encuentran unidos en el sótano por un gran aparcamiento en forma de anillo.



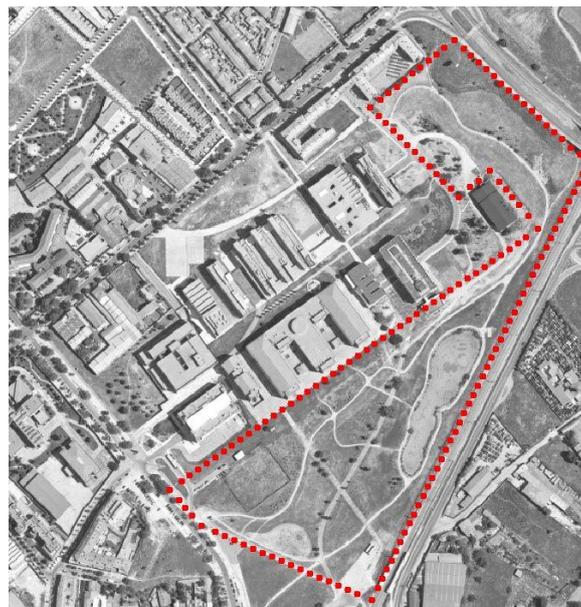
Plano del Plan Especial de la Finca de los Ingleses de 1991

El conjunto de edificios se presenta de manera introspectiva y cerrada, es decir, los edificios miran al claustro dando la espalda a gran parte de la finca y a la ciudad, esta característica será de vital importancia en la propuesta tanto para el Edificio Ágora como para la Escuela de Doctorado, se sitúan dentro de la misma finca, pero fuera del conjunto de edificios ordenados en torno al campus.

Otro condicionante es la limitación, por la parte sureste, de la vía ferroviaria, contando con la presencia de un apeadero. En el solar también se ubica un pequeño lago y una red de caminos, pavimentados en algunos casos, que se tendrán en cuenta durante el desarrollo del proyecto.

El área de actuación que se propone es de una gran superficie, abarcando prácticamente toda la Finca de los Ingleses que no está ya ocupada por el campus. Se ha optado por potenciar la relación con el campus, pero también con la ciudad, facilitando la accesibilidad desde el barrio de Belén, por esto resulta lógico situar el proyecto al este de la parcela.

En la propuesta de ubicación y diseño del proyecto se buscará potenciar la virtudes del área en que se actúa, dando los valores necesarios para convertirlo en un lugar agradable para los usuarios, integrar proyecto construido en el entorno cercano, especialmente en su relación con el campus y con la ciudad y mejorar la relación del espacio comprendido entre el campus y la vía del tren con el resto de la ciudad, mejorando la comunicación, haciéndolo más accesible al público en general y a la comunidad universitaria en particular.



Ortofotografía del estado actual con área de actuación

1.3.- Normativa urbanística afectante

Como ya se ha mencionado, el campus y su entorno inmediato están integrados en la denominada 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.

CUMPLIMIENTO DE LA LEY

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

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.

1.4.- Descripción general del proyecto

URBANISMO

Desde el punto de vista urbanístico es importante recalcar en primer lugar las dificultades propias del solar, dentro de la Finca de los Ingleses, pero fuera del claustro en torno al cual se organizan los edificios existentes en el campus.

En un espacio, a priori, marginal con respecto al resto del conjunto, por tanto, será importante dotar a la Escuela de Doctorado de una buena relación con el claustro y con el Edificio Ágora, el cual se asume como un edificio existente.

En segundo lugar, será importante la relación que se dé entre el propio edificio y la ciudad, buscando que la Escuela de Doctorado sea un edificio integrado en su entorno más próximo y también a una escala urbana mayor.

Y en tercer lugar será importante la comunicación, intentando sacar partido al carril bici, al apeadero y al resto de infraestructuras existentes. En cuanto a este último punto las comunicaciones con la ciudad se solucionan a través de:

-El carril bici existente, que pasa frente a la propia Escuela de Doctorado actuando como frontera entre la propia ciudad (Paseo de Belén) y el espacio más próximo al edificio.

-La parada de buses que ya existe y que en el proceso de urbanización se desplazará ligeramente del punto actual a uno más próximo al propio Paseo de Belén, permitiendo aumentar la distancia entre el espacio dedicado al tráfico rodado y el espacio más próximo al edificio.

-El apeadero, se relacionará directamente tanto con el Edificio Ágora como con la Escuela de Doctorado, manteniéndose el camino pavimentado que une el apeadero con el claustro del campus.

Así mismo se tendrán en cuenta los recorridos peatonales existentes, con algunas modificaciones mínimas, manteniéndose así un espacio de paseo que invite a la población a acercarse andando a la zona.

En cuanto en la relación con el entorno próximo se tendrá en cuenta la relación con la ciudad, así como con el campus y con el espacio que hay entre el campus y la vía ferroviaria. En su relación con la ciudad la Escuela de Doctorado ofrece un nuevo frente a la ciudad con su fachada oeste. En dicho frente, que da directamente al Paseo de Belén, el edificio de desarrolla en una única planta evitando producir un importante cambio de escala entre las edificaciones del barrio de Belén y el propio edificio, llegando el edificio a las cuatro plantas (baja + 3) en su fachada este, la que se relaciona con el campus. El acceso desde el Paseo de Belén se realiza a través de un atrio de entrada, actuando como

un filtro entre la propia ciudad y la Escuela de Doctorado, permitiendo "aislar" el edificio de los espacios de tráfico y bullicio.

La relación con el campus se da a través del camino pavimento ya existen que une el apeadero con el claustro. Es una relación directa en la que se genera una plaza (atravesada por dicho camino) casi cerrada, entre la Escuela de Doctorado, el Edificio Ágora y los edificios del campus. Esta plaza tiene el mismo principio generador que en un origen tenía el claustro, actuando como un espacio de relación y de comunicación entre los usuarios de ambos edificios. Además, para mejorar la relación de este espacio con el resto, se buscará dar continuidad a la plaza a través de la pavimentación y de la vegetación llegando hasta casi el propio claustro.

La plaza se diseña con simplicidad, una pavimentación cuadrada, siguiendo la malla que ordena el propio edificio, unos parterres de 5x5 metros que se disponen con la misma ordenación que los patios interiores de la escuela y unos bancos, que permiten convertir la plaza en un agradable espacio estancial.

La fachada sur da a la parte del solar que queda entre las edificaciones del campus y la vía ferroviaria, aquí se mantiene el espacio abierto sin apenas intervención, nada más allá de añadir algunos árboles que aporten sombra.

Tenemos así definidos los tres accesos:

- El de la ciudad con el atrio como espacio intermedio entre el espacio urbano y la escuela.
- El del campus, relacionando la Escuela de Doctorado, el Edificio Ágora y el claustro del campus a través de la plaza
- El de la zona de parque, abierto al espacio circundante.

Por último, la fachada norte se encuentra enfrentada al edificio del Centro de investigación científica y desarrollo tecnológico, siendo este el frente del edificio más introvertido y el único que no está circundado por el soportal que rodea al edificio y que establece una zona de recorrido cubierta alrededor del edificio en las fachadas sur, este y oeste.

EN resumen, el Edificio Ágora y la Escuela de Doctorado forman un conjunto que se complementa intentando crear una nueva zona de interacción den el campus, fuera del claustro, pero estrechamente relacionada con este y que intentan potenciar un terreno que en la actualidad se encuentra desaprovechado.

ASPECTO FORMAL

La concepción formal de la Escuela de Doctorado está condicionada, como es lógico, por la función para la que es edificada. Además, se pretende que la escuela sea un edificio introvertido, tranquilo, que se relacione con el exterior de una manera indirecta. La planta baja, la de mayor extensión, alberga el salón de grados, la biblioteca, los despachos y las cuatro aulas grandes que se pueden

convertir en un espacio multiusos; la relación con el exterior en estos espacios no es muy necesaria por lo que la planta baja se proyecta como una "caja" casi desproporcionada a lo largo y ancho en relación con su propia altura y se materializa con muros perforados de hormigón, dando un carácter estereotómico, de aproximación al propio terreno.

En segundo lugar, el resto de las aulas (las de menor tamaño), los seminarios y los talleres se organizan en las plantas primera, segunda y tercera, de manera que en cada planta allá salas de distinto uso, organizando el programa de manera heterogénea en cada planta. Estos espacios si buscan una mayor relación con el exterior a través de una fachada ejecutada con un muro cortina que permite que cada sala tenga un frente de vidrio de suelo a techo; por delante del muro cortina una "piel" de metal desplegado tamizada la luz y sirve como primera barrera contra la radiación solar. Esta piel rodea las tres plantas en sus cuatro fachadas, creando una caja de apariencia liviana y homogénea. Así exteriormente el edificio se percibe como un prisma oscuro, de materialidad pesada sobre el que flota una pieza translúcida de tres alturas.

Casi como una metáfora de la base sólida de educación que se requiere a lo largo de la vida hasta llegar a la fase de doctorado representada por la caja de apariencia ingrávida.

En un análisis de los espacios interiores y de las relaciones que se producen entre ellos es fácilmente observable en la planta que los distintos espacios se han organizado en "cajas" independientes que albergan cada una de las partes del programa, en planta baja son distinguibles cuatro cajas principales, así como otra más pequeña que contiene el núcleo de comunicaciones verticales instalaciones y baños. Las cuatro cajas principales son:

- El salón de grados, que se delimita en sus lados largos por un doble muro de policarbonato que permite una luz natural tamizada y dota al espacio de una mayor sensación de amplitud.
- El volumen que alberga los despachos y un núcleo de baños. Esta "caja" se encuentra perforada por patios que permiten una iluminación y ventilación natural. Aquí se ubican tres salas de reuniones convertibles en una única sala, los despachos temporales que son un espacio continuo en el que los despachos se delimitan a través de mobiliario bajo y la zona de despachos de dirección, subdirección y secretaría. Si bien las particiones interiores se materializan como estanterías de suelo al techo que llegado el momento se podrían desmontar fácilmente para modificar el espacio en función de las necesidades.
- La biblioteca se desarrolla en forma de peine alrededor de 4 patios generando entre ellos espacios propicios para el estudio. La biblioteca es ampliable con a través de paneles móviles y puertas correderas asumiendo en función de las necesidades el espacio de distribución adyacente.
- Por ultimo las cuatro aulas grandes (de 150 metros cuadradas) se sitúan en serie permitiendo convertirlas en un único espacio multiusos polivalente, adyacente a las cuatro aulas un patio longitudinal permite la iluminación y ventilación natural de las aulas.

Las plantas primera, segunda y tercera tienen la misma organización con un distribuidor longitudinal en cada planta que se asoma a la triple altura y que da acceso a todas las aulas, seminarios y talleres. En la planta primera se encuentra el acceso a la planta de cubiertas, que se proyecta como la plaza de acceso de la planta baja, con el mismo despiece del pavimento, grandes parterres con vegetación y bancos.

1.5.- Cuadro de superficies

PLANTA BAJA	Sup. útil (m ²)
VESTÍBULO A	579.95
VESTÍBULO B	298.30
ESPACIO TRIPLE ALTURA	407.95
AULA A	145.50
AULA B	145.50
AULA C	145.50
AULA D	145.50
BIBLIOTECA	280.15
SALÓN DE GRADOS	355.70
ACCESO S.G	11.50
CABINA AUDIOVISUALES	11.15
ALMACÉN A	11.60
DESPACHOS TEMPORALES (12)	282.65
SALAS DE REUNIONES (3)	64.70
DIRECCIÓN	20.70
SUBDIRECCIÓN	20.70
SECRETARIO DE DIRECCIÓN	20.70
SECRETARÍA ADMINISTRATIVA	95.30
ESPACIO COMÚN A	245.80
ESPACIO COMÚN B	155.05
DISTRIBUIDOR A	123.70
DISTRIBUIDOR B	144.30
DISTRIBUIDOR C	177.30
DISTRIBUIDOR D	136.25
BAÑOS A	46.05
BAÑOS B	25.50
ALMACÉN B	13.25
COMUNICACIONES VERTICALES	24.70
TOTAL PLANTA BAJA SUP. ÚTIL	4.134,95 m ²
CONSTRUIDA	4.686,65 m ²

PLANTA PRIMERA	Sup. útil (m²)
AULAS 1-2	102.00
AULAS 3-4	102.00
SEMINARIOS 1-2	102.00
SEMINARIOS 1-2	102.00
SEMINARIO 5	49.10
DISTRIBUIDOR	310.45
PASARELA	14.25
BAÑOS	25.50
ALMACÉN	26.90
COMUNICACIONES VERTICALES	24.50
TOTAL PLANTA PRIMERA SUP. ÚTIL	859,70 m ²
CONSTRUIDA	939,80 m ²

PLANTA SEGUNDA	Sup. útil (m²)
AULAS 5-6	102.00
AULAS 7-8	102.00
SEMINARIOS 6-7	102.00
SEMINARIOS 8-9	102.00
TALLER 1	65.95
DISTRIBUIDOR	293.60
PASARELA	14.25
BAÑOS	25.50
ALMACÉN	26.90
COMUNICACIONES VERTICALES	24.50
TOTAL PLANTA SEGUNDA SUP. ÚTIL	859,70 m ²
CONSTRUIDA	939,80 m ²

PLANTA TERCERA	Sup. útil (m²)
AULAS 9-10	102.00
SEMINARIOS 10-11	102.00
SEMINARIOS 12-13	102.00
SEMINARIOS 14-15	102.00
TALLER 2	65.95
DISTRIBUIDOR	293.60
PASARELA	14.25
BAÑOS	25.50
ALMACÉN	26.90
COMUNICACIONES VERTICALES	24.50
TOTAL PLANTA TERCERA SUP. ÚTIL	859,70 m ²
CONSTRUIDA	939,80 m ²

PLANTA SÓTANO	Sup. útil (m²)	
CUARTO ELÉCTRICO	12.05	
CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	13.70	
CUARTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	33.85	
CUARTO DE CLIMATIZACIÓN	62.65	
ALMACÉN	26.25	
DISTRIBUIDOR	29.20	
COMUNICACIONES VERTICALES	10.80	
TOTAL PLANTA SÓTANO SUP. ÚTIL		188,50 m ²
CONSTRUIDA		213,70 m ²
TOTAL DEL PROYECTO SUPERFICIE ÚTIL		6.902,55 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA		7.719,75 m ²

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.- Sustentación del edificio

CIMENTACIÓN

El sistema general de cimentación es el de zapatas aisladas en terreno que tolera una tensión de $20T/m^2$ (a falta de la realización de un estudio geotécnico más preciso) y que permite una cimentación superficial estable. Debido a las pequeñas luces y a que el edificio se desarrolla principalmente en una planta las zapatas son de unas dimensiones reducidas y no son necesarias vigas riostras. En la parte del edificio de tres plantas si se hace necesario el uso de vigas riostras que unan las zapatas en ambas direcciones.

El forjado sanitario es de tipo Caviti, me decanto por este sistema por la rapidez de ejecución y la sistematización necesaria en un edificio con una superficie de forjado sanitario de $3.940 m^2$. (Ver lámina 18)

Como excepción en el salón de grados la solución dada es una losa de cimentación de espesor 20 cm con impermeabilización y drenaje. Una parte de dicha losa es inclinada solventando la diferencia de cota entre el acceso al salón de grados y la parte baja. (Ver lámina 18 en relación con a la estructura de la losa y lámina 13 para el aspecto constructivo).

Por último, existe una planta de sótano, también con forjado de losa de cimentación de las mismas características al salón de grados y que se ejecuta con muros de 30 cm. (Ver lámina 16)

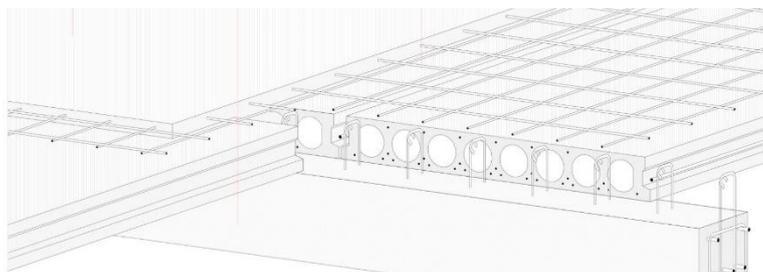
El hormigón empleado es HA-25 armado con acero corrugado B500S y B500T para las mallas electrosoldadas.

ESTRUCTURA

Toda la estructura se soluciona con sistema constructivo de hormigón.

Los elementos portantes verticales son pilares de HA in situ de secciones 30×30 cm y 60×30 cm, con la excepción de los muros de hormigón armado perforado de espesor 30 cm que conforman la imagen exterior del edificio y que apoyados sobre muretes de cimentación sustentan parte de una cubierta ligera de chapa de zinc no transitable. El hormigón utilizado será HA-25/B/20/I y acero B500S para la armadura.

La estructura horizontal se ejecuta con vigas prefabricadas que se descuelgan respecto del plano bajo del forjado y que permiten realizarlo sin la necesidad de sopandas con un encofrado mínimo en bordes y huecos de forjado. La viga se



Detalle de la viga prefabricada y el forjado.

completa durante la fase de hormigonado de la capa de compresión actuando todo el conjunto del forjado de manera solidaria. (Ver láminas 19 y 20).

El forjado de canto total 20cm, se ejecuta con losas alveolares pretensadas de 120 cm de ancho y 15 de canto, medidas normalizadas que se adaptan perfectamente a las crujías del edificio y que permiten un replanteo y ejecución en obra rápido y eficaz. El forjado se completa con la ya mencionada capa de compresión de espesor 5 cm con mallazo de reparto.

2.2.- Sistema envolvente

CERRAMIENTOS

Buscando la mayor simpleza posible en cuanto a sistemas constructivos todos los cerramientos se solucionan con cuatro únicos sistemas, un sistema opaco para la planta baja y otro para las plantas primera, segunda y tercera, así como un sistema de vidrio para la planta baja y otro para el resto de las plantas.

-Cerramiento opaco en planta baja: La solución constructiva es un sistema ligero similar al de una fachada ventilada tradicional sustituyendo el elemento cerámico situado tras el aislamiento por un panel sándwich que aporta la impermeabilización y situando el aislamiento por detrás de este. El aspecto exterior se lo dan las placas de hormigón acabado veteado travertino de 80x50x5cm. Dichas placas se apoyan sobre perfiles guías metálicos continuos que se sustentan a través de montantes de suelo a techo que se anclan a la viga en la parte superior y al murete de cimentación en su parte inferior. (Ver lámina 12). Tras los montantes los paneles sándwich completan el cerramiento ligero, colocándose tras este el trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con el aislamiento.

-Cerramiento transparente en planta baja:

Los paramentos transparentes en planta baja, tanto los de las fachadas exteriores como los de los patios se ejecutan con vidrios de suelo a techo con a diferencia de que en los patios se sitúan unas lamas al exterior que ocultan las carpinterías metálicas y que permiten un mayor control solar.

Las carpinterías, colocadas sobre premarco metálico. son metálicas con RPT y doble vidrio. Perfilería de aluminio extruido de 70 mm de profundidad y espesores de 1,5 mm consiguiendo la estanqueidad entre marco y hoja mediante triple junta de EPDM. El doble acristalamiento es de espesor 6+12+6. El vidrio interior es bajo emisivo (Be) y el exterior bajo emisivo con control solar en fachada sur (Be+Cs). (Ver lámina 12).

-Cerramiento opaco en plantas primera, segunda y tercera:

El cerramiento opaco se coloca en los lados cortos de la "caja", es decir las fachas norte y sur y en una pequeña parte de la facha oeste. La solución adoptada en la de una fachada ventilada con paneles de hormigón polímero con perfiles guía horizontales continuos (al igual que en el caso de la planta

baja) y montantes que se anclan a la estructura. En este caso el aislamiento se colocó por delante de un paramento de LHD que remata el sistema constructivo de la fachada. (Ver láminas 14,15 y 16).

-Cerramiento transparente en plantas primera, segunda y tercera: La fachada de vidrio de la "caja" abarca toda la fachada este, desde la planta baja, en la fachada oeste (la zona de las aulas) ocupa casi toda la fachada (exceptuando una pequeña parte en la esquina sur que se soluciona con fachada ventilada). También en los alzados cortos (norte y sur) hay un paño de vidrio en el centro de la fachada desde la planta primera a tercera coincidiendo con los distribuidores que atraviesan de lado a lado la planta y que actúan como miradores. La solución en todos los casos es la misma, cambiando únicamente, en el alzado este, la dimensión de los perfiles debido a las solicitudes más exigentes y que en esta fachada no hay frentes de forjado por lo que los paños de vidrio son continuos.

El sistema constructivo consiste en un muro cortina con montantes de aluminio extruido de 3mm de espesor medio y sección 70mm x 110mm (70mm x 210mm en el caso de la fachada este) sujetos a la estructura mediante anclajes de acero con regulación tridimensional y travesaños de aluminio extruido de 3mm de espesor medio y sección 70mm x 110mm (70mm x 210mm en el caso de la fachada este) unidos al montante mediante topes de aluminio extruido de espesor 4mm. Los pasos de forjado se solucionan con molduras de chapa de acero galvanizado entre travesaños de espesor 1 mm con aislamiento térmico y placa cortafuegos, por delante un vidrio da continuidad a la imagen exterior. El vidrio es un doble acristalamiento 6+12+6 aislante selectivo (control solar+ bajo emisivo) sujeto a la estructura de aluminio con perfilaría oculta unida a bastidor mediante sistema de grapas contra el intercalario del doble acristalamiento.

Por último, una piel de metal desplegado envuelve por los cuatro alzados las plantas superiores del edificio, dicha piel se abre en dos puntos. Por un lado, una abertura vertical que ocupa las tres plantas en el alzado oeste coincidiendo con el espacio de distribución y por otro, un hueco rectangular coincidiendo con el final de la escalera ubicada en el espacio de triple altura a modo de mirador.

Dicha piel se sustenta atornillándose a montantes metálicos, y estos a su vez se sujetan con ménsulas de hierro galvanizado que se anclan a la estructura de HA del edificio y que también cumplen la función de sustentar la pasarela de mantenimiento de rejilla galvanizada electrosoldada (framex).

CUBIERTAS

Existen cuatro tipos de cubierta, tres en la cubierta del techo de planta baja y otra sobre el tercer piso:

- Cubierta invertida plana transitable: Se soluciona con pavimento flotante colocado sobre plots de PVC. La formación de pendientes se ejecuta con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m³, de 8 cm de espesor medio, con acabado fratasado sobre el una capa separadora y la lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo

de fibra de vidrio. Sobre ella una lámina de protección mecánica, aislamiento térmico poliestireno extruido (XPS) de espesor 8cm, otra lámina separado y por ultimo las bases de montaje (Plot) 90/150 mm sobre los que se sitúa el pavimento de gres porcelánico para exteriores con núcleo pétreo compactado de 65cm x 65cm y espesor 3cm.

- Cubierta invertida ajardinada: con el mismo sistema de capas que la cubierta invertida transitable siendo la lámina impermeabilizante antiraiz. Sobre el aislamiento se coloca una lámina nodular de drenaje con geotextil incorporado una lámina de filtro y la capa de sustrato vegetal con una altura media de 15 cm.
- Cubierta de chapa de zinc: en el perímetro del edificio, sobre el deambulatorio que rodea al edificio se coloca una cubierta ligera de chapa de zinc sujeta mediante chapas metálicas a rastreles de madera cortados en cuña para formal la pendiente.
- Cubierta invertida de grava no transitable: Por último, la cubierta sobre el último piso se ejecuta con una cubierta invertida con protección de canto rodado, tamaño entre 16 mm y 32 mm colocada formando una capa uniforme de espesor mínimo de 5 cm. Esta cubierta será accesible a través de una trampilla en el almacén del último piso únicamente para mantenimiento.

2.3.- Compartimentación y acabados

COMPARTIMENTACIÓN

En general se podría reducir los sistemas de compartimentación en cuatro tipos que son los más extendidos en el proyecto con pequeñas variaciones entre ellos:

- Tabique de madera: es el más utilizado, consiste en una estructura de montantes y travesaños de madera con doble paneleado y aislamiento acústico intermedio. Según las necesidades del programa o la adecuación a la composición de los espacios los tabiques pueden llevar costillas verticales perpendiculares al tabique y horizontales para la formación de estanterías. Es el tipo de tabiquería utilizado en los despachos y la biblioteca.
- Tabique de ladrillo: Se recurre a este tipo de particiones en el sótano y en el núcleo de comunicaciones verticales y los baños. Por lo general será un tabique con guarnecido y enlucido en ambas caras o con alicatado en el caso de los baños.
- Tabique de placa de yeso laminado: se utiliza en los casos en los que la tabiquería de madera no sea viable ni necesaria para la composición interior de los espacios. También los trasdosados del cerramiento se realizan con paneles de yeso laminado.
- Mamparas de vidrio: Los frentes de acceso a las aulas se realizan con mamparas de doble vidrio con cámara intermedia de 8cm y perfilería oculta. Para no condicionar la privacidad de las aulas, seminarios y talleres se colocan estores de accionamiento manual.

Como caso excepcional, el salón de grados se cierra en sus dos lados largos con doble tabique de policarbonato translucido.

Además de los tabiques fijos se recurre a paneles móviles y puertas correderas para la modificación de los espacios, por ejemplo, en las aulas, las salas de reuniones o la biblioteca.

ACABADOS

A parte de los acabados ya mencionados en el apartado anterior (guarnecido y enlucido para los tabiques de ladrillo, madera vista o pintura plástica color perla en el caso de los tabiques de placas de yeso laminado) se mantendrán vistos, cuando sea posible los pilares de hormigón.

En el salón de grados los paramentos que no son tabiquería de policarbonato están acabados con paneles de MDF con ranuras alineadas.

En cuanto a los falsos techos hay de tres tipos:

- Falso techo simple suspendido continuo de placas de yeso laminado utilizado en zonas comunes de recorrido y en el espacio de las aulas, seminarios talleres, despachos y biblioteca.
- Falso techo metálico, con sistema clip-in para sujeción de las bandejas microperforadas colocado en el espacio de recorrido en forma de anillo en el perímetro interior del edificio, pensado como un sistema fácilmente desmontable propicio para llevar sobre él las instalaciones.
- Falso techo de paneles acústicos en el salón de grados, los paneles son de MDF con perforaciones circulares.

En cuanto a la pavimentación se colocan de tres tipos principalmente con cambios del sistema puntales como por ejemplo en el salón de grados donde se coloca tarima sobre rastreles. Los tres tipos principales son:

- En los espacios de recorrido interiores se colocan baldosas de gres porcelánico rectificado de 59x59x3cm, gama Ocean caliza de Porcelanosa colocadas a hueso en paños cuadrados de lado 4.7 metros y separación entre paños con baldosas de gres porcelánico rectificado de 59x30x3m gama Ocean beige, colocados sobre mortero autonivelante e=15mm. Para el despiece ver la lámina 05. El pavimento se continua en el deambulatorio exterior con piezas de hormigón efecto piedra que se asemejan a las del interior y con el mismo despiece dando continuidad de los espacios interiores al exterior.
- En los espacios estanciales como la biblioteca, los despachos, las aulas, seminarios y talleres se recurre a un pavimento continuo de mortero polimérico autonivelante reforzado con fibras color gris marca de espesor 4 mm protegido con barniz poliuretano. En los baños y zonas del almacenaje e instalaciones se colocará el mismo pavimento continuo de mortero polimérico autonivelante de color blanco.
- En los distribuidores de las aulas de las plantas primera, segunda y tercera el pavimento utilizado será tarima flotante bicapa a base de tablero fenólico de abedul y capa útil de madera noble de roble de 4 mm colocada sobre lámina de polietileno de alta calidad.

Los patios se solucionan con la misma pavimentación de la plaza exterior, se colocan losetas de hormigón prefabricado gris de 1mx1m y en el caso de la plaza se remarcan las juntas en paños de 5x5 metros.

Como ya se ha mencionado en el salón de grados el suelo es una tarima bicapa sobre rastreles, base de tablero fenólico de abedul y capa útil de madera noble de roble de 6 mm acabado barnizado mate con enmoquetado en las escaleras.

2.4.- Instalaciones

Desde las primeras fases proyectuales se ha tenido en mente dejar los suficientes espacios dedicados a las instalaciones, tanto las propias salas de instalaciones como zonas de paso de estas y huecos de ventilación.

CLIMATIZACIÓN

La estrategia proyectual se fundamenta en la optimización de recursos en materia de acondicionamiento interior y salubridad, con la diferenciación de dos sistemas: la renovación de aire con preacondicionamiento geotérmico en su admisión al edificio y alta eficiencia energética mediante la inserción en el sistema de un recuperador de calor estanco; y el mantenimiento del confort interior mediante la instalación de un sistema climacanal híbrido (en funcionamiento casi todo el año) que mantiene en el interior del edificio una temperatura estable, alimentado mediante geotermia para frío y mediante la central de biomasa de la universidad para calor.

Las renovaciones de aire para garantizar la salubridad de espacios interiores de las diferentes estancias que configuran el proyecto se encomiendan a un sistema de renovación con recuperador de calor que toma la admisión de aire a través de un sistema de tubo canadiense. Gracias al sistema de geotermia, que toma el agua a través de un circuito de sondeos situados a lo largo del edificio a unos 14°C, se hace pasar este por un sistema de intercambiadores de agua asistido por una bomba de calor mixta frío-calor que únicamente tiene que reducir la temperatura interior en verano a unos 25°C.

Para garantizar una gran calidad del aire el sistema de renovación de aire se complementa con una ventilación natural.

La disposición de los patios permite genera ventilación cruzada tanto en los despachos como en la biblioteca y también entre las aulas grandes y el espacio interior de recorrido.

En las plantas primera, segunda y tercera todas las aulas, seminarios y talleres disponen de una ventana, así como el espacio de recorrido que cuenta con tres ventanas por planta.

Dada la enorme presencia de cerramiento transparente en este proyecto se ha optado por la elección de un sistema de acondicionamiento interior que, además de proporcionar al aire las condiciones de

temperaturas óptimas para un correcto y cómodo uso del inmueble, colabore en materia de consumo energético con los sistemas constructivos elegidos.

El funcionamiento es sencillo, el elemento más débil energéticamente es el vidrio. Si tenemos claro esto es tan sencillo como tratar de evitar que la columna de aire interior aneja a él sufra las condiciones térmicas que traspasen el mismo.

Por todas estas razones es por lo que se ha optado por un sistema longitudinal climacanal. Este sistema abastecido, por ida y retorno, tanto de agua fría como caliente se ocupa de acondicionar la columna de aire antes mencionada, logrando así que el mantenimiento del confort interior sea más sencillo en vez de tener que acondicionar la totalidad del aire interior.

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

El trazado de la instalación se fundamenta en la base esencial de la idea de proyecto, racional y con una ordenación sistemática.

Todo esto es fácilmente observable en el esquema unifilar, en el que se puede ver cómo el edificio está compartimentado en dos sectores independientes y un sótano. El primero de ellos, el de planta baja, dispone de una derivación específica para el auditorio, la biblioteca y los despachos. El segundo, correspondiente a la parte del proyecto desarrollado en altura, tiene una para cada planta sobre rasante por practicidad y sencillez de uso en caso de la aparición de averías.

Así mismo, la esencia de la sencillez en la que se basa el proyecto queda reflejado también en los elementos instalados, así como en la cantidad de tipos de luminarias utilizadas para garantizar una correcta utilización del edificio, tan solo seis (sin tener en cuenta la singular del espacio a triple altura).

3.-CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

3.1-Normativa de obligado cumplimiento

- CTE-SE. Seguridad estructural. SE1, SE2, SE-AE, SE-C, EHE-08, SE-A, SE-F.
- CTE-SI. Seguridad en caso de incendio. SI1, SI2, SI3, SI4, SI5, SI6.
- CTE-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad. SUA1, SUA2, SUA3, SUA4, SUA5, SUA6, SUA7, SUA8.
- CTE-HS. Salubridad. HS1, HS2, HS3, HS4, HS5.
- CTE-R. Protección frente al ruido.
- CTE-HE. Ahorro de energía. HE1, HE2, HE3, HE4, HE5.
- Normativas autonómicas de Castilla y León.

3.2.-Justificación del cumplimiento de la normativa

3.2.1.-Limitaciones de uso del edificio

Las previsiones mencionadas siguen criterios específicos determinados para el uso previsto actual. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso. 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.

3.2.2.-Cumplimiento de accesibilidad

El acceso a la Escuela de Doctorado se realiza sin ningún tipo de cambio de cota por cualquiera de los accesos. Todas las plantas del edificio son accesibles a través del ascensor, teniendo en todo caso los espacios de recorrido la dimensión suficiente como para ser considerado accesible. Las plantas primera, segunda y tercera no tienen cambio de cota; la planta baja tiene un único cambio de cota en el salón de grados, siendo accesible la parte baja del graderío mediante una rampa de dos tramos que cumple con los requisitos exigidos en la ley de accesibilidad.

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AUTONÓMICA EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS. SECCIÓN 1ª.-EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

Artículo 6.- Acceso al interior

Existirá, al menos, un acceso al interior de la edificación debidamente señalizado, que deberá estar desprovisto de barreras y obstáculos que impidan o dificulten la accesibilidad.

-Existen tres accesos, el principal desde la fachada este, otro en la fachada sur y otro en la fachada oeste, todos ellos accesibles sin rampas ni cambios de cota.

Artículo 7.- Comunicación horizontal

Los Reglamentos de desarrollo de esta Ley, así como las correspondientes Ordenanzas Municipales fijarán las condiciones, requisitos y otras magnitudes a reunir por los espacios de comunicación horizontal en las áreas de uso público, de modo tal que aseguren una óptima accesibilidad en rampas, vestíbulos, pasillos, huecos de paso, puertas, salidas de emergencia y elementos análogos. Los accesos en los que existan torniquetes, barreras u otros elementos de control de entrada que obstaculicen el tránsito, dispondrán de pasos alternativos, debidamente señalizados, que permitan superarlos a las personas con limitaciones o movilidad reducida.

- No existen accesos ni pasos con barreras o elementos de control.
- No existen cambios de cota en los accesos.
- La única rampa existente es la contigua del salón de grados que da acceso a la parte baja del mismo, formada por dos tramos de longitud 6 metros y pendientes del 7%. Cumpliendo con las exigencias del artículo 4.3.1 Rampas. Pendiente del DB-SUA.
- Todos los pasillos son de un ancho superiores a 1.50m cumpliendo tanto con la anchura mínima de 1.20 m como con la necesidad de zonas de ancho 1.50m para poder permitir el giro completo a usuarios en silla de ruedas.
- Los espacios de comunicación horizontal constarán con suelos no deslizantes y con superficies no deslumbrantes por reflexión y contraste de color entre suelo y paredes.

Artículo 8.- Comunicación vertical

Las normas dictadas al amparo de esta Ley contendrán la descripción y requisitos a reunir por los elementos constructivos o mecánicos, tales como escaleras, escaleras mecánicas, pasillos rodantes, ascensores y otros de similar naturaleza y finalidad, que permitan la comunicación y acceso a las zonas destinadas a uso y concurrencia pública situadas en las distintas plantas de los edificios, establecimientos o instalaciones.

- Ascensores: Todas las plantas son accesibles mediante ascensor, superando este las dimensiones mínimas exigidas (1.20m en el sentido del acceso y 0.90m en el sentido perpendicular) para ser considerado accesible, tanto en dimensiones de la propia caja del ascensor como en los espacios de desembarco. Las botoneras incluyen numeración en Braille. Apertura de la puerta con indicador acústico.

-Las escaleras no mecánicas tienen directriz recta, escalones con una altura máxima de 17cm una huella mínima de 30 cm sin bocel, con anchos de paso útil superiores a 1 metro, rellanos de un ancho superior a 1.20m y pasamanos a una altura de 0.90m con pavimentación no deslizante.

Artículo 9.- Aseos, vestuarios, duchas y otras instalaciones

Los edificios, establecimientos e instalaciones que estén obligados por las disposiciones vigentes a contar con aseos, vestuarios o duchas de uso público, deberán disponer cuando menos de uno accesible de cada clase [...]

-En cada uno de los núcleos de baños se dispone un aseo accesible para hombres y otro para mujeres.

-Cada aseo accesible cuenta con el mobiliario sanitario adecuado y su dimensión permite inscribir una circunferencia de 1.50m de diámetro sin obstáculos.

3.2.3.-Cumplimiento DB-SI

DESARROLLO DEL PLAN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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) 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.

Ya que uno de los principios en los que se basa el proyecto es la diafanidad de los espacios de recorrido y a organización del programa en "cajas", se hace necesario dotarlo de características que compartimenten estas cajas convirtiéndolas en sectores seguros y evitando redundar en un exceso de subdivisiones que perjudiquen la calidad arquitectónica del edificio. Una de esas características es la ampliación de la superficie máxima del sector principal de incendios sobre rasante, el 3. En el caso que nos atañe, enmarcado como edificio Docente, la máxima superficie por sector es de 4.000 m².

Para lograr todo lo anteriormente mencionado y garantizar al máximo la seguridad de los usuarios se dota a los distintos sectores que integran el proyecto de sistemas de compartimentación tales como puertas cortafuego. Junto con todo esto se considerará la utilización del sistema de extinción automática en los sectores que necesiten mejorar sus características (último recurso en caso de comprobarse en la fase de ejecución la existencia de problemas).

CUMPLIMIENTO DEL DB-SI

SI-1: Propagación interior.

Según el uso del edificio y los criterios de utilización del mismo, el edificio se debe enmarcar como uso "Docente" siendo el máximo sector permitido de 4.000 m² al estar desarrollado en más de una altura. El de mayor dimensión es el Sector 1, sector de circulación sin carga al fuego. A pesar de todo esto, teniendo en cuenta la multiplicidad de espacios que lo configuran, en caso de que fuese enmarcable como edificio de "Pública Concurrencia" se podría mantener dentro de los valores admisibles si fuese mejorado con rociadores.

Los cortos de instalaciones se consideran locales de riesgo especial

SI-3: Evacuación de ocupantes

SECT.	SUP. (m ²)	UBICACIÓN/USO	IND. OCUP. (m ² /p)	OCUPACIÓN	EVACUAC. (m)	CARACTER	RF (PROY)	RF (CTE)
S1	3467,86	CIRCULACIÓN	10	346,79	49,82	GENERAL	90	90
S2	433,69	AUDITORIO	-	220,00	24,59	GENERAL	120	90
S3	594,53	BIBLIOTECA	2	297,27	42,19	GENERAL	90	90
S4	830,18	ADMINIST.	10	83,02	14,89	GENERAL	90	90
S5	622,64	AULAS P.B.	5	124,53	13,88	GENERAL	90	90
S6	477,42	AULAS P.1	1,5	318,28	9,14	GENERAL	90	90
S7	477,42	AULAS P.2	1,5	318,28	9,14	GENERAL	90	90
S8	494,88	AULAS P.3	1,5	329,92	9,14	GENERAL	90	90
E1	41,98	INSTALACIONES	NULA	-	15,37	R. BAJO	120	120
E2	97,45	INSTALACIONES	NULA	-	15,37	R. BAJO	120	120

Cuadro de ocupación

- Se cumple que los recorridos no serán superiores a 50 metros.
- En cuanto a la evacuación de las plantas superiores existen dos escaleras, una ubicada en la triple altura y otra de sectorizada en el núcleo de comunicaciones.
- En los recorridos de evacuación todas las puertas y paso, pasillos y escaleras protegidas y no protegidas se diseñarán cumpliendo con lo dispuesto en el CTE DB-SI.
- Las puertas situadas en recorridos de evacuación son en todo caso abatibles en sentido de la evacuación, teniendo en cuenta los recorridos lógicos posibles que los usuarios emplearían para evacuar el edificio.
- Se emplearán señales estandarizadas definidas en la normal UNE 23034:1988. (Ver lámina 22).

4.- PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo 1:	MOVIMIENTO DE TIERRAS	325.481,33 €	3,90 %
Capítulo 2:	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO Y BAJANTES	154.394,99 €	1,85 %
Capítulo 3:	CIMENTACIÓN	388.073,89 €	4,65 %
Capítulo 4:	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	1.122.493,29 €	13,45 %
Capítulo 5:	ALBAÑILERÍA	292.098,63 €	3,50 %
Capítulo 6:	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	271.234,44 €	3,25 %
Capítulo 7:	CUBIERTAS	425.629,43 €	5,10 %
Capítulo 8:	SOLADOS Y ALICATADOS	786.162,59 €	9,42 %
Capítulo 9:	FALSOS TECHOS	220.325,82 €	2,64 %
Capítulo 10:	CARPINTERÍA DE ALUMINIO	574.182,44 €	6,88 %
Capítulo 11:	CARPINTERÍA DE MADERA	620.083,65 €	7,43 %
Capítulo 12:	VIDRIOS	478.207,18 €	5,73 %
Capítulo 13:	PINTURA, DECORACIÓN Y EQUIPAMIENTO	168.582,64 €	2,02 %
Capítulo 14:	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	47.570,35 €	0,57 %
Capítulo 15:	ASCENSORES	27.540,73 €	0,33 %
Capítulo 16:	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	296.271,46 €	3,55 %
Capítulo 17:	ELECTRICIDAD	686.014,49 €	8,22 %
Capítulo 18:	TELECOMUNICACIONES	154.394,99 €	1,85 %
Capítulo 19:	A.C.S Y GAS	534.123,20 €	6,40 %
Capítulo 20:	FONTANERIA	123.515,99 €	1,48 %
Capítulo 21:	URBANIZACIÓN	446.493,61 €	5,35 %
Capítulo 22:	GESTION DE RESIDUOS	77.614,78 €	0,93 %
Capítulo 23:	SEGURIDAD Y SALUD	125.185,13 €	1,50 %
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL		8.345.675,00 €	100,00 %
13,00 % Gastos generales		1.084.937,75	
6,00 % Beneficio industrial		500.740,50	
SUMA DE G.G. Y B.I		<u>1.585.678,25 €</u>	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		9.931.353,25 €	
21,00 % I.V.A.		<u>2.085.584,18 €</u>	
TOTAL PRESUPUESTO GLOBAL CONTRACTU		12.016.937,43 €	