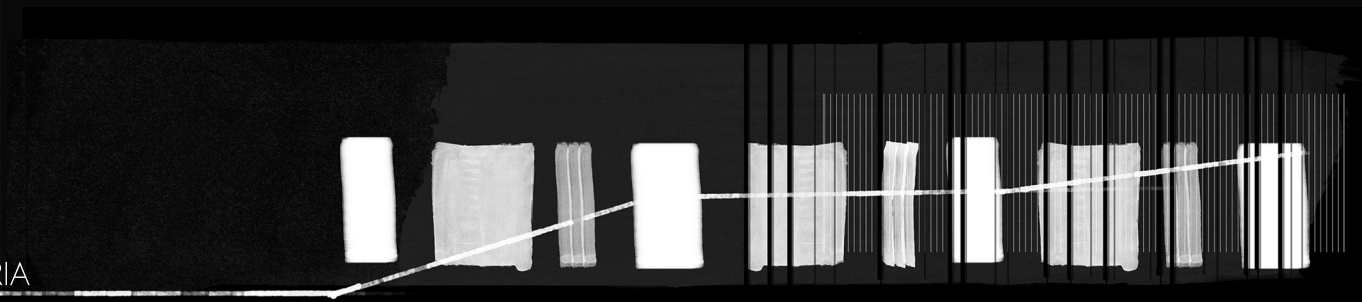


// MEMORIA



||| ESCUELA DE DOCTORADO DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ||| E.T.S. ARQUITECTURA |||||
||| PROYECTO FIN DE MÁSTER || 2017-2018 || ALUMNA: LUCILA CASTAÑEDA ALLER |||||
||| TUTORES : SALVADOR MATA | GAMALIEL LÓPEZ | FEDERICO RODRÍGUEZ |||||

ÍNDICE

MD Memoria Descriptiva

- MD 1 Resumen
- MD 2 Información Previa
- MD 3 Descripción del Proyecto
- MD 4 Prestaciones del Edificio

MC Memoria Constructiva

- MC 0 Replanteo y Movimiento de Tierras
- MC 1 Sustentación del Edificio
- MC 2 Sistema Estructural
- MC 3 Sistema Envolvente
- MC 4 Sistema de Compartimentación
- MC 5 Sistema de Acabados
- MC 6 Sistema de Acondicionamiento e Instalaciones
 - 6.1 Subsistema de protección contra incendios
 - 6.2 Subsistema de anti-intrusión
 - 6.3 Subsistema de pararrayos
 - 6.4 Subsistema de electricidad
 - 6.5 Subsistema de alumbrado
 - 6.6 Subsistema de fontanería
 - 6.7 Subsistema de evacuación de residuos
 - 6.8 Subsistema de ventilación
 - 6.9 Subsistema de telecomunicaciones
 - 6.10 Subsistema de instalaciones térmicas
 - 6.11 Subsistema de ascensores
- MC 7 Equipamientos

CTE Código Técnico de la Edificación

| | |
|--------|------------------------------------------|
| DB-SE | Seguridad Estructural |
| DB-SI | Seguridad en caso de Incendios |
| DB-SUA | Seguridad de Utilización y Accesibilidad |
| DB-HS | Salubridad |

MP Mediciones y Presupuesto

P Planos

| | |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| G01. | Idea |
| U01. | Contexto urbano |
| U02. | Situación |
| B01. | Representación secuencial y Alzado este |
| B02. | Planta baja y Alzado sur |
| B03. | Planta primera y Sección A |
| B04. | Planta segunda y Sección B |
| B05. | Planta de cubierta, Sección C y Alzado norte |
| B06. | Alzado este, Sección D y E |
| B07. | Axonometría explotada |
| E01. | Plantas estructurales I |
| E02. | Plantas Estructurales II |
| C01. | Secciones constructivas administración |
| C02. | Secciones constructivas aulas |
| C03. | Secciones constructivas espacios comunes |
| C04. | Secciones constructivas biblioteca y sala de conferencias |
| C05-C06 | Sección fugada constructiva |
| I01. | Protección contra incendios |
| I02. | Climatización |
| I03. | Fontanería |
| I04. | Electricidad |
| B08. | Vista final de cubierta |

MD

MEMORIA DESCRIPTIVA

MD 1

RESUMEN

PFC

PROYECTO FIN de MASTER

Septiembre 2018

Alumno:

LUCILA CASTAÑEDA ALLER

Tutores:

SALVADOR MATA PÉREZ

GAMALIEL LÓPEZ RODRÍGUEZ, FEDERICO RODRÍGUEZ CERRO

Proyecto:

Escuela de Doctorado de la Universidad de Valladolid



Imagen de entorno actual de la parcela desde el apeadero

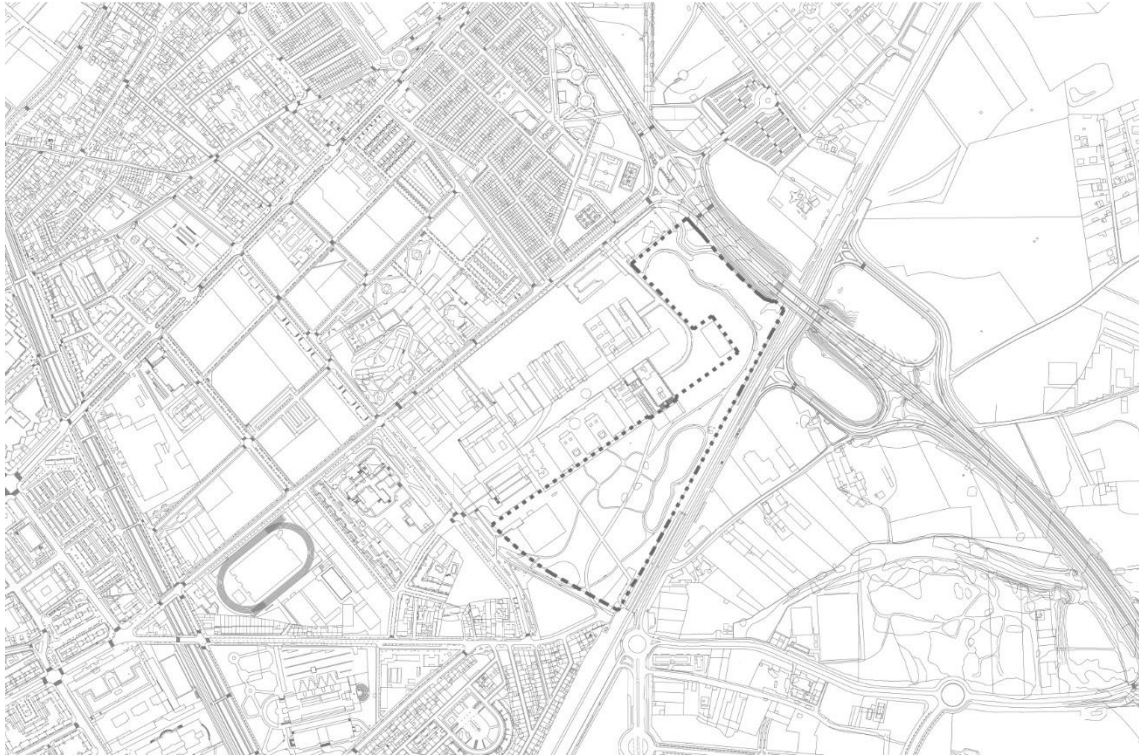
MD 2

INFORMACIÓN PREVIA

2.1 Antecedentes y condiciones de partida

Como proyecto Fin de Master en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid se propone la realización de un centro que tiene la finalidad de organizar, dentro de su ámbito de gestión, las enseñanzas y actividades propias del doctorado. Estos antecedentes van en consonancia con las directrices del Espacio Europeo de Educación.

Además de las características físicas del terreno, las condiciones de partida vienen reflejadas en el programa a cumplir, su integración en el campus, la relación con el edificio del ágora desarrollado en el curso y la especificidad y adaptabilidad de los espacios a diseñar.



Plano de situación con indicación de la posible zona de emplazamiento

2.2 Emplazamiento y entorno físico

Emplazamiento. Campus Miguel Delibes de la UVA, Valladolid.

Entorno físico. El terreno sobre el que se proyecta el edificio se encuentra situado en el casco urbano de la localidad, dentro de lo que en su día fue la Finca de los Ingleses. Se trata del parque del Campus Miguel Delibes con una forma triangular, delimitado por un lado con la vía del ferrocarril, por otro con los edificios actualmente construidos del campus y por el lado más corto con el edificio del ágora que se desarrolló en el curso.

Es un entorno dominado por las dos grandes barreras que suponen la ronda norte y el ferrocarril, con construcciones de baja altura y grandes claros, en un terreno prácticamente llano sin consideraciones paisajísticas.

2.3 Normativa urbanística

2.3.1 Marco normativo

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.

Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

Decreto 22/2004, de 29 de enero, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.

Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.

Ley 38/2015, de 29 de septiembre, de Ferrocarriles.

2.3.2 Planeamiento urbanístico

La Normativa vigente en el municipio y de aplicación al solar es el Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid, con aprobación en 1984 y actualmente en revisión. Según dicho planeamiento aparece calificada como Sistema General Público EQUIPAMIENTOS, EDUCACIÓN Y CULTURA numerada como EQ20/44 Universidad. Campus Miguel Delibes en Finca de los Ingleses.

El planeamiento de desarrollo del sector se llevó a cabo con el **Plan Especial Finca de los Ingleses**, aprobado el 30 de julio de 1992. Los terrenos donde se va a ubicar el edificio aparecen calificados como ESPACIO LIBRE PÚBLICO. Con posterioridad existió una Modificación Puntual de dicho Plan Especial, aprobada por el Ayuntamiento de Valladolid en el pleno celebrado el 5 de marzo de 2002.

2.3.3 Condiciones particulares de aplicación

Se señalan los aspectos más significativos a tener en cuenta en el diseño del campus, tomados del libro redactado por M. Saravia y equipo, *“El nuevo campus de Valladolid (Plan especial de la Finca de los Ingleses)”*, Valladolid 1997:

- Edificios de tres pisos o menos.
- Uso predominante: formación, enseñanza o investigación, en sus diferentes especialidades; conservación, transmisión y génesis de conocimientos.
- Otros usos: actividades complementarias y anejas a las anteriores.
- Distancia mínima entre edificios al menos 8 m.
- Fondo de edificio menor de 70 m.
- Edificabilidad 2,72 m² en relación con la proyección horizontal.
- Los huecos habrán de separarse de las fachadas del edificio cercano al menos una distancia igual de la más elevada de ambas.
- Distancia edificada al ferrocarril 20 m. en zonas urbanas.

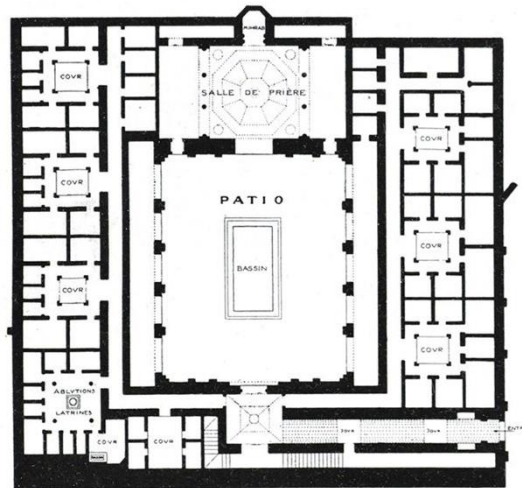
Todas estas condiciones se han tenido en cuenta en la realización del presente proyecto.

3.1 Descripción general

Idea generadora. El proyecto se debe a sus precedentes, es una reflexión sobre una continuidad de tipologías espirituales de proyectos que se forman unos sobre otros y desarrollan una familia a la que este pertenece. Es en esencia atemporal con paralelismos a diferentes arquitecturas exploradas a lo largo de la historia. Su morfología es hermana del espacio que encierran los crómlech que limitaban de manera discontinua un espacio central, cargando al vacío de alto significado.



También tiene algo en común con el atrio clásico rodeado por columnas que dotaban al contorno de un ritmo continuo e isótopo, o las madrasas islámicas de densidad entorno a un vacío central cargado de simbolismo. Del claustro medieval hereda el simbolismo del espacio de transición, el corredor en el que se pasea, se deambula, se reflexiona, entre dos límites con diferentes ritmos.



Madrasa en Marrakech (Marruecos)

El proyecto es en última instancia un continuo deambular, un paseo helicoidal que va superando todos los espacios de manera isótropa, monolítica y continua. Pretende ser platónico, tiene paralelismos con el movimiento Internacional Situacionista y en concreto en la teoría de La Deriva, como proposición de deambular por el espacio, sin un punto de referencia ni rumbo fijo.

Explora la naturaleza de la educación. Se remonta a su origen, a la educación en la academia de Platón, vinculada a los espacios exteriores, a la conversación, a lo espontáneo en oposición a una educación rígida. La arquitectura tradicional de la educación se produce en rígidas aulas colocadas en batería a las que se accede desde zonas interiores del edificio; el núcleo de la proposición está en la densidad que rodea un vacío donde se hacen las pausas o descansos.

Programa de necesidades. El programa consiste en quince seminarios, cuatro aulas de carácter transversal, diez aulas menores, dos talleres, diecinueve despachos, tres salas de reuniones, una biblioteca y un salón de grados, completado con servicios generales higiénicos y de instalaciones.

Lleva a una seriación repetitiva de soluciones, por un lado en una serie de elementos periódicos de menor superficie y por otro en cuatro grandes aulas, que se han interpretado como el núcleo del proyecto, en las que se realiza la actividad educativa principal. El objetivo es vincular estas últimas a un modelo de educación abierta relacionado con la educación platónica.

Uso característico. Docente, Escuela de Doctorado.

Otros usos previstos. Se realiza un gimnasio en la última planta, como complemento a la idea de educación platónica de la que se parte.

Relación con el entorno. La imagen exterior se apoya de nuevo en la metafísica, en la descontextualización, des-escala y abstracción del objeto. Se presenta como una serie de prismas pétreos, monolíticos y reiterados en el perímetro del proyecto que dialogan con los del trabajo del curso, el ágora, y la secuencia de la fachada al parque del campus. Buscan delimitar un recinto que se ve rítmicamente desde los contornos, la escuela se presenta hermética, ya que no se enmarca ninguna ventana en sus fachadas, y permeable al mismo tiempo, ya que rítmicamente deja ver su interior hasta el atrio, precedido por una serie de filtros rítmicos que lo sugieren pero no dejan observarlo directamente.

Tras recorrer helicoidalmente el edificio la culminación se produce en la cubierta, donde se contemplan los bloques o columnas en una escala diferente, se presentan como un parapeto y dejan ver el entorno, terminando con la vista del lago, del ferrocarril y el campus en un momento de orientación y conocimiento de la situación y recuperación de la escala.

La implantación dentro de la parcela tiene presente las consideraciones que se realizaron en el proyecto del ágora. En el mismo se daba especial importancia a dos direcciones de desplazamiento, por un lado los estudiantes desde el campus hacia el apeadero del ferrocarril, y por otro el de la ciudadanía en general por el camino peatonal del cementerio. Por ello el nuevo edificio se realiza en el medio de estos dos movimientos.

3.2 Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas

3.2.1 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.

3.2.2 Cumplimiento de otras normativas específicas

Estatales

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 los dos grandes infraestructuras colindantes con la parcela.

Municipales

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.

3.3 Descripción de la geometría del edificio. Cuadro de superficies

Geometría. La edificación tal y como se describe en el conjunto de planos del Proyecto tiene una forma de sucesión de prismas con una separación irregular sobre una planta en semiesvástica, aislado dentro de lo que hoy es el parque del campus. Se configura como un volumen compacto dentado alrededor de un patio.

El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de la ordenanza urbanística, quedando por debajo de los valores máximos admisibles, y de los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.

Puesto que el Proyecto desarrolla un recorrido accesible que sube helicoidalmente, son pocos los forjados que están a la misma cota sobre rasante. Por ello, para determinar el número de plantas y su representación se ha seguido el criterio de terminar la planta a 2,55 m en la baja, y posteriormente considerar el mismo punto en las sucesivas.

Con esta consideración, el edificio tiene tres plantas en los lados de la entrada principal, y dos en los lados de seminarios.

Accesos. El acceso principal se realiza tras recorrer una logia que comunica directamente con el proyecto desarrollado durante el curso del ágora, conexionando con la circulación desde el campus al apeadero.

Existe un acceso secundario que permite acceder directamente desde la llegada del apeadero y el aparcamiento ligado al mismo. Un tercer acceso, con utilidades ocasionales, tiene que ver con las posibles actuaciones al aire libre en las gradas exteriores y su relación con el salón de grados y el atrio del edificio.

Evacuación. Además de las tres salidas anteriormente indicadas, existirán otras dos más de emergencia. De esta forma, tal y como queda reflejado en el plano explicativo del DB SI, se cumple con los recorridos de evacuación.

3.3.1 SUPERFICIE ÚTIL

PLANTA BAJA

| PLANTA BAJA | | | S. ÚTIL | | |
|--------------|------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|
| Dependencia | | Superficie | Dependencia | | Superficie |
| PB.AI 01 | Vestíbulo | 80,00 m ² | PB.AI 1 | Recepción-Almacén | 22,00 m ² |
| PB.AI 2 | Baños administración | 17,50 m ² | PB.AI 3.1 | Despacho secretaría I | 22,00 m ² |
| PB.AI 3.2 | Despacho secretaría II | 22,00 m ² | PB.AI 4.I | Despacho secretaría III | 22,00 m ² |
| PB.AI 4.II | Despacho secretaría IV | 22,00 m ² | PB.AI 5 | Despacho secretaría V | 44,50 m ² |
| PB.AI 6 | Sala de reuniones I | 51,00 m ² | PB.AI E | Escalera | 31,00 m ² |
| PB.AI CC | Circulación | 173,00 m ² | | | |
| | | | | | |
| PB.AII 02 | Área de descanso | 43,00 m ² | PB.AII 1 | Baños | 46,50 m ² |
| PB.AII 2 | Seminario I | 49,50 m ² | PB.AII 3 | Seminario II | 50,50 m ² |
| PB.AII 4 | Seminario III | 49,50 m ² | PB.AII 5 | Seminario IV | 49,50 m ² |
| PB.AII 6 | Seminario V | 50,50 m ² | PB.AII 7 | Taller I | 94,00 m ² |
| PB.AII E | Escalera | 36,00 m ² | PB.AII CC | Circulación | 157,00 m ² |
| | | | | | |
| PB.AIII 03 | C. Instalaciones | 82,00 m ² | | | |
| | | | | | |
| PB.AIV 04 | Vestíbulo grados | 45,00 m ² | PB.AIV 1.I | Baños | 65,00 m ² |
| PB.AIV 1.II | C. Residuos | 10,00 m ² | PB.AIV 2.I | Salón de grados | 179,00 m ² |
| PB.AIV 2.II | Sala de conferenciante | 28,00 m ² | PB.AIV 2.I.V | Vestíbulo | 10,00 m ² |
| PB.AIV 3 | Instalaciones | 35,00 m ² | PB.AIV 3.V | Vestíbulo | 3,00 m ² |
| PB.AIV 4.I | Archivo biblioteca | 110,00 m ² | PB.AIV 4.II | Cuarto limpieza | 5,50 m ² |
| PB.AIV 4.III | Almacén | 22,00 m ² | PB.AIV 4.I.V | Vestíbulo | 13,00 m ² |
| PB.AIV 4.IV | Escalera biblio. | 31,00 m ² | PB.AIV E | Escalera | 30,00 m ² |
| PB.AIV CC | Circulación | 114,00 m ² | | | |

Total Planta Baja

1.846,50 m²

PLANTA PRIMERA

| PLANTA PRIMERA | | | S. ÚTIL | | |
|----------------|--------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|
| Dependencia | | Superficie | Dependencia | | Superficie |
| P1.AI 1 | Despacho subdirector | 30,00 m ² | P1.AI 2 | Baños administración | 17,50 m ² |
| P1.AI 3.I | Despacho profesorado I | 22,00 m ² | P1.AI 3.II | Despacho profesorado II | 22,00 m ² |
| P1.AI 4.1 | Despacho profesorado III | 22,00 m ² | P1.AI 4.II | Despacho profesorado IV | 22,00 m ² |
| P1.AI 5.I | Despacho profesorado V | 22,00 m ² | P1.AI 5.II | Despacho profesorado VI | 22,00 m ² |
| P1.AI 6 | Sala de reuniones I | 51,00 m ² | P1.AI E | Escalera | 40,00 m ² |
| P1.AI CC | Circulación | 171,00 m ² | | | |
| | | | | | |
| P1.AII 1 | Baños | 46,50 m ² | P1.AII 2 | Aula I | 49,50 m ² |
| P1.AII 3 | Aula II | 50,50 m ² | P1.AII 4 | Aula III | 49,50 m ² |
| P1.AII 5 | Aula IV | 49,50 m ² | P1.AII 6 | Aula V | 50,50 m ² |
| P1.AII 7 | Taller II | 94,00 m ² | P1.AII CIII | Aula principal III | 152,00 m ² |
| P1.AII 04 | Hall aula principal III | 48,00 m ² | P1.AII E | Escalera | 45,00 m ² |
| P1.AII CC | Circulación | 160,00 m ² | | | |
| | | | | | |
| P1.AIII 1 | Seminario VI | 50,00 m ² | P1.AIII 2 | Seminario VII | 49,50 m ² |
| P1.AIII 3 | Seminario VIII | 50,50 m ² | P1.AIII 4 | Seminario IX | 49,50 m ² |
| P1.AIII 5 | Seminario X | 49,50 m ² | P1.AIII 6 | Seminario XI | 50,50 m ² |
| P1.AIII 7.I | Seminario XII | 51,50 m ² | P1.AIII 7.II | Seminario XIII | 51,50 m ² |
| P1.AIII CI | Aula principal I | 152,00 m ² | P1.AIII 02 | Hall aula principal I | 35,00 m ² |
| P1.AIII 01 | Área de descanso | 40,00 m ² | P1.AIII E | Escalera | 29,00 m ² |
| P1.AIII CC | Circulación | 163,00 m ² | | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------------------|-------------------------------|
| P1.AIV 1.I | Baños | 65,00 m ² | P1.AIV 1.II | Almacén | 10,00 m ² |
| P1.AIV 2.I | Tribuna | 36,00 m ² | P1.AIV 2.II | Grabación y sonido | 28,00 m ² |
| P1.AIV 3 | Instalaciones | 35,00 m ² | P1.AIV 4 | Biblioteca p. inferior | 190,00 m ² |
| P1.AIV CII | Aula principal II | 150,00 m ² | P1.AIV 03 | Hall aula principal II | 45,00 m ² |
| P1.AIV E | Escalera | 39,00 m ² | PI.AIV CC | Circulación | 113,00 m ² |
| Total Planta Primera | | | | | 2.713,00 m² |

PLANTA SEGUNDA

| Dependencia | | | S. ÚTIL | | |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|---------------------------|-------------------------------|
| Dependencia | Superficie | Dependencia | Superficie | Dependencia | Superficie |
| P2.AI 1 | Despacho director | 30,00 m ² | P2.AI 2 | Baños administración | 17,50 m ² |
| P2.AI 3.I | Desp. profesorado VII | 22,00 m ² | P2.AI 3.II | Despacho profesorado VIII | 22,00 m ² |
| P2.AI 4.1 | Desp. profesorado IX | 22,00 m ² | P2.AI 4.II | Despacho profesorado X | 22,00 m ² |
| P2.AI 5.I | Desp. profesorado XI | 22,00 m ² | P2.AI 5.II | Despacho profesorado XII | 22,00 m ² |
| P2.AI 6 | Sala de reuniones III | 51,00 m ² | P2.AI E | Escalera | 31,00 m ² |
| P2.AI CC | Circulación | 171,00 m ² | | | |
| | | | | | |
| P2.AII 04 | Terraza cubierta | 48,00 m ² | P2.AII E | Escalera | 36,00 m ² |
| | | | | | |
| P2.AIII 1 | Seminario XVI | 50,00 m ² | P2.AIII 2 | Aula VI | 49,50 m ² |
| P2.AIII 3 | Aula VII | 50,50 m ² | P2.AIII 4 | Aula VIII | 49,50 m ² |
| P2.AIII 5 | Aula IX | 49,50 m ² | P2.AIII 6 | Aula X | 50,50 m ² |
| P2.AIII 7.I | Seminario XIV | 51,50 m ² | P2.AIII 7.II | Seminario XV | 51,50 m ² |
| P2.AIII CIV | Aula principal IV | 152,00 m ² | P2.AIII 01 | Hall aula principal IV | 30,00 m ² |
| P2.AIII 02 | Área de descanso | 35,00 m ² | P2.AIII E | Escalera | 29,00 m ² |
| P2.AIII CC | Circulación | 156,00 m ² | | | |
| | | | | | |
| P2.AIV 1.I | Baños | 65,00 m ² | P2.AIV 1.II | Cuarto de limpieza | 10,00 m ² |
| P2.AIV 2 | Gimnasio | 220,00 m ² | P2.AIV 3 | Instalaciones | 35,00 m ² |
| P2.AIV 4 | Biblioteca p. sup | 135,00 m ² | P2.AIV 03 | Área de descanso | 45,00 m ² |
| P2.AIV E | Escalera | 39,00 m ² | P2.AI CC | Circulación | 105,50 m ² |
| Total Planta Segunda | | | | | 1.861,00 m² |

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL ESCUELA DE DOCTORADO 6.120,50 m²

3.3.2 SUPERFICIE CONSTRUIDA

PLANTA BAJA

| | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------|----------------------|----------|-------------------------------|
| AI..... | 526,00 m ² | AII..... | 805,50 m ² | AIII..... | 92,00 m ² | AIV..... | 823,50 m ² |
| Total Planta Baja | | | | | | | 2.247,00 m² |

PLANTA PRIMERA

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------|-------------------------|----------|-------------------------------|
| AI..... | 658,50 m ² | AII..... | 757,00 m ² | AIII..... | 1.005,00 m ² | AIV..... | 959,00 m ² |
| Total Planta Primera | | | | | | | 3.379,50 m² |

PLANTA SEGUNDA

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------|-----------------------|----------|-------------------------------|
| AI..... | 477,00 m ² | AII..... | 127,50 m ² | AIII..... | 815,50 m ² | AIV..... | 783,00 m ² |
| Total Planta Segunda | | | | | | | 2.203,00 m² |

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA 7.829,50 m²

- LOGIA DE ACCESO 187,50 m²
- ATRIO 1.469,50 m²

3.4 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el Proyecto

Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc).

3.4.1 Sistema estructural

Movimiento de tierras. Tras replantear el edificio con puntos georreferenciados, se realizarán los movimientos de tierras por medios mecánicos. No es necesario nuevo aporte ya que se compensará con el proyecto anterior del ágora.

Cimentación. Previo estudio geotécnico se adopta una cimentación de tipo superficial mediante zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado. Tensión admisible del terreno 0,2 kN/m².

Estructura portante. Condicionado por el programa funcional a desarrollar y su ubicación en cajas alrededor de un itinerario accesible como idea generadora del proyecto, se utilizarán materiales sostenibles. El arranque se produce sobre muro de hormigón hasta pasar la cota del terreno, sobre el que descansan las cajas de entramado de madera aserrada. Las zonas de circulación se sostienen con pórticos de acero laminado y las aulas del patio con pilares y vigas de madera formando una estructura recíproca.

Estructura horizontal. Por las dimensiones del edificio se requiere la realización de juntas estructurales. Las cajas de entramado sostendrán forjados de paneles de madera, mientras que las zonas de circulación se realizan con losa de hormigón con chapa colaborante. Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema son principalmente la sostenibilidad, la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

3.4.2 Sistema envolvente

Fachadas. M1. Todas las cajas consisten en fachada ventilada de paneles de hormigón Reckli, aislante mineral con barrera de vapor sujeto a panel contrachapado fijado al entramado de madera, interiormente aislante acústico sujeto a contrachapado.

M2. Fachada de vidrio entre las cajas en fachada exterior, con vidrio duplicado sobre carpintería de aluminio lacado.

M3. Fachada de vidrio interior al atrio, con acristalamiento triple sobre carpintería de aluminio lacado.

M4. Muro de hormigón que, además de ser sustentación de las cajas, en el atrio es visible salvando los diferentes desniveles trasdosado con material pétreo.

Se considera la resistencia al fuego de las fachadas para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior, así como las distancias entre huecos a edificios colindantes.

Accesibilidad por fachada: se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales de ancho mínimo, altura mínima libre y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 11 m.

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a las fachadas, se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, y el grado de impermeabilidad exigidos en el DB HS 1.

Cubierta. C1. Cubierta transitable de baldosas de hormigón sobre plots niveladores que descansan sobre cubierta invertida de poliestireno extruido, lámina impermeabilizante y hormigón de pendiente sobre el forjado de losa sobre chapa colaborante.

C2. Cubierta no transitable, con la misma solución anterior sobre las cajas, pero las baldosas no son antideslizantes.

C3. Cubierta con lucernarios en dos de las aulas principales, primando la luz cenital, solución de vigas de canto de madera laminada con lucernarios de viga a viga de acristalamiento triple.

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, y el material de cobertura, parámetros exigidos en el DB HS 1.

Suelos. S1. En contacto con el terreno un forjado sanitario de casetones de polipropileno reciclado sobre hormigón de retracción moderada, y aislamiento térmico bajo solado.

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente al suelo, se ha tenido en cuenta su tipo y el tipo de intervención en el terreno, la presencia de agua en función del nivel freático, el coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad y el tipo de muro con el que limita, parámetros exigidos en el DB HS 1.

3.4.3 Sistema de compartimentación

Se entiende por partición interior, conforme al “A péndice A: Terminología” del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Tabiquería. T1. Las cajas que conforman M1 tienen su continuación en el interior.

T2. Tabique de paneles con aislante interior.

T3. Tabique de espacios de riesgo especial alto, entramado de madera con aislante interior y revestimiento con la cara expuesta al fuego con dos placas de cartón yeso de 45 mm.

T4. Tabique de espacios de riesgo especial medio o bajo, la misma solución anterior pero con revestimiento de la cara expuesta al fuego con dos placas de cartón yeso de 30 mm.

T5. Tabiques de baños generales, conformados por placa de melamina.

Carpintería. P1. Carpintería interior de madera de roble barnizada, vidrieras en las aulas.

P2. Carpintería de baños generales, de melamina como los tabiques.

P3. Puertas delimitadoras de sectores de incendio, contrachapadas de madera, estando abiertas habitualmente.

P4. Puertas delimitadoras de riesgo especial, metálicas con cierre hidráulico.

P5. Puertas delimitadoras de escaleras protegidas, de vidrio laminado y con abertura en el sentido de la evacuación.

Los dos sistemas de compartimentación cumplirán las exigencias contra incendios y acústicas que les correspondan, conforme al DB SI y DB HR.

3.4.4 Sistema de acabados

Revestimientos exteriores. RE1. Paneles de hormigón ya citados, los cuales tienen una texturización realizada con matrices. Son la continuación de los exteriores formado las cajas que dan la imagen característica del edificio.

RE2. Fachada de vidrio entre las cajas ya citada.

RE3. Fachada de vidrio atrio ya descrita, entre la estructura de acero y los volúmenes de las aulas grandes interiores.

Revestimientos interiores. RI1. Paneles de madera en el interior de aulas, seminarios y despachos de arce duro, con juntas perimetrales.

RI2. Paredes de madera acústica en el salón de grados y la biblioteca, de distinta intensidad en ambos casos.

RI3. Paredes de madera para ambiente húmedo en el gimnasio y los dos talleres.

RI4. Alicatados sobre trasdosado autoportante de los paneles de cerramiento, previa impermeabilización, en baños generales.

RI5. Doble placa acústica de yeso laminado autoportante revistiendo cerramientos y tabiques en cámara de sonido y sala de conferenciante-ropero.

RI6. Paredes de almacenes y locales de riesgo especial con doble capa de yeso laminado autoportante, por su resistencia al fuego.

RI7. Paredes de locales de riesgo especial alto, especialmente en el archivo, con tradosado de doble capa de yeso laminado autoportante reforzado con fibra de vidrio.

Solados. RS1. En aulas, seminarios, talleres y despachos baldosa porcelánica de color marfil, que permitirá llevar instalaciones.

RS2. Solado de tarima de madera sobre aislante a ruido de impacto en salón de grados y biblioteca.

RS3. Solado de madera antideslizante en zonas generales del gimnasio.

RS4. En zonas de baños se empleará baldosa porcelánica resistente al deslizamiento.

RS5. En los recintos anexos al salón de grados, así como los anexos a la biblioteca, baldosa porcelánica imitación madera.

RS6. Solado de terrazo en los locales de instalaciones, de alta resistencia.

RS7. Solado continuo de microcemento en zonas comunes, especialmente en el itinerario accesible.

RS8. Embaldosado de hormigón prefabricado, de aspecto travertino, antideslizante en las áreas de descanso interiores, así como en los descansillos de las escaleras.

RS9. En el atrio y logia de entrada el mismo tipo de solado anterior, con mayor resistencia a la resbaladidad.

Techos. RT1. Falso techo continuo de placa de yeso laminado con aislamiento acústico en techo de aulas, seminarios, talleres, parte administrativa y gimnasio.

RT2. Falso techo acústico de lamas de madera en el salón de grados.

RT3. En zonas húmedas falso techo reforzado con fibra de vidrio.

RT4. Falso techo continuo de doble capa de yeso laminado 2x25 mm reforzado con fibra de vidrio en zonas de riesgo especial.

RT5. Falso techo continuo de doble capa de yeso laminado 2x15 mm, recubierta interiormente con fibra mineral en zonas de circulación e instalaciones.

RT6. En el atrio, los espacios cubiertos bajo las aulas continuarán con el panel de hormigón Reckly, de las mismas características que en fachada para continuar con la idea de caja.

Cubierta. RC1. Cubierta transitable de baldosa de hormigón reforzada con resinas, con capacidad antideslizante.

RC2. La misma baldosa anterior, pero sin capacidad antideslizante por ser cubierta no transitable. Al estar sobre las cajas de los recintos, pretende fomentar esa idea de prismas continuados.

3.4.5 Sistema de acondicionamiento ambiental

Entendido como tal, los sistemas y materiales que garanticen las condiciones de 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.

Se definen en este apartado los parámetros establecidos en el Documento Básico HS de Salubridad, y cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de los siguientes Documentos Básicos: HS 1, HS 2 y HS 3.

HS1 Protección contra la humedad.

Muros en contacto con el terreno. Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del muro y la situación de la impermeabilización.

Suelos. Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo de muro con el que limita, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno.

Fachadas. Se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, el grado de impermeabilidad y la existencia de revestimiento exterior.

Cubiertas. Se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, el material de cobertura, y el sistema de evacuación de aguas.

HS2 Recogida y evacuación de escombros

Para las previsiones técnicas de esta exigencia básica se ha tenido en cuenta el sistema de recogida de residuos de la localidad, la tipología de edificio docente universitario en cuanto a la dotación del almacén de contenedores de edificio y al espacio de reserva para recogida, y el número de personas ocupantes habituales de la misma para la capacidad de almacenamiento de los contenedores de residuos.

HS3 Calidad del aire interior

Para las previsiones técnicas de esta exigencia se ha tenido en cuenta los siguientes factores: número de personas ocupantes habituales, sistema de ventilación empleado, clase de las carpinterías exteriores utilizadas, sistema de climatización, superficie de cada estancia, zona térmica, número de plantas y clase de tiro de los conductos de extracción.

3.4.6 Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios, el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Se definen en este apartado una relación y descripción de los servicios que dispondrá el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos. Su justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE.

Abastecimiento de agua. Abastecimiento directo con suministro público y presión suficientes. Esquema general de la instalación de un solo titular/contador.

Evacuación de aguas. Red pública separativa (pluviales y residuales). Cota del alcantarillado público a mayor profundidad que la cota de evacuación. Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales, sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.

Suministro eléctrico. Red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz. Instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente.

Telefonía y Telecomunicaciones. Redes privadas de varios operadores.

Recogida de basuras. Sistema de recogida de residuos centralizada con contenedores de calle de superficie.

MD 4

PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1. Seguridad

DB SE. 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.

DB SI. 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.

DB SUA. Seguridad de Utilización. De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

2. Habitabilidad

DB HS. Salubridad. 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.

DB HR. Protección frente al ruido. De tal forma que el ruido percibido no ponga en riesgo la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

DB HE. Ahorro de energía y aislamiento térmico. De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

3. Funcionalidad

Utilización. Cumpliendo la Normativa Urbanística, 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.

Accesibilidad. De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Acceso a los servicios. De telecomunicaciones, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

4. Limitaciones de uso del edificio

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

Limitaciones de uso de las instalaciones. Las instalaciones previstas solo podrán destinarse vinculadas al uso del edificio y con las características técnicas contenidas en el Certificado de la instalación correspondiente del instalador y la autorización del Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León.

MC

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Se pasan a describir las diferentes partes del proceso constructivo, así como los distintos sistemas constructivos.

MC 0

REPLANTEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

La inclusión del nuevo edificio dentro del terreno que hoy ocupa el parque se realizará mediante puntos georreferenciados. Una vez fijados se realizarán los movimientos de tierras por medios mecánicos para la materialización de la nueva topografía, la cual modifica sensiblemente la que se había realizado tras el proyecto del Ágora.

No es necesario aporte de nuevas tierras para la explanación, ya que el paisaje resultante lo será por movimiento de las existentes. Donde sea preciso se realizarán consolidaciones mediante la estabilización del terreno pero, en general, el acabado de la superficie de taludes permanentes se realizará con una cubierta vegetal, seleccionando las semillas y plantas en función del clima del lugar y de la orientación respecto al soleamiento de cada tramo de talud considerado.

El nivel freático se encuentra muy por debajo de la profundidad afectada, y las características del terreno aparecen reflejadas en el DB SE-C.

MC 1

SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Bases de cálculo. El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio. Las acciones consideradas se toman del DB SE-AE.

Estudio geotécnico. Topografía del terreno sensiblemente plana. En base a un terreno supuesto sobre el que se ha realizado un estudio geotécnico, se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con una profundidad estimada de este nivel de 3 m. A partir de los 3 m. de profundidad afloran arenas, limos y arcillas.

MC 2

SISTEMA ESTRUCTURAL

Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructural. El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Ultimo para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio. Para más detalles consultar la Memoria de Cumplimiento del CTE, Apartados SE 1 y SE 2.

Cimentación. Terreno con unas características geotécnicas adecuadas para una cimentación de tipo superficial, con el nivel freático muy por debajo de la cota de cimentación, y no agresivo. Edificación sin sótano.

Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial. Se proyecta mediante zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado. Las zapatas se arriostrarán convenientemente mediante vigas riostras y centradoras, conforme a lo especificado en el Plano de Cimentación.

Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa HM-20 todos los pozos negros o anomalías que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas de 10 cm. de espesor.

La excavación se ha previsto realizarse por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. La excavación se realizará por puntos o bataches en aquellas zonas que así lo considere la dirección facultativa.

La planta baja se apoya sobre forjado sanitario realizado mediante sistema de encofrado perdido tipo Caviti apoyado sobre una solera de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza.

El material empleado es hormigón armado HA-25, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.



Estructura portante. El diseño de la estructura ha estado condicionado por el programa funcional a desarrollar y su ubicación en cajas alrededor de un itinerario accesible como idea generadora del proyecto, sin llegar a una modulación estructural estricta. Ambiente no agresivo a efectos de la durabilidad.

Las cajas se realizan con entramado de madera aserrada, las zonas de circulación con pilares y vivas metálicos de acero laminado, la estructura del atrio con pilares y vigas de madera laminada formando una estructura recíproca. En las dos estancias grandes, como son el salón de grados y la biblioteca, el entramado se ve reforzado con pórticos metálicos de acero laminado.

La logia, como elemento singular del proyecto, sus paredes aisladas de entramado de madera irán reforzadas por los dos lados con paneles EGO_CLT, para reforzar ante el pandeo.

El arranque de la estructura anteriormente descrita se realizará sobre un muro de hormigón armado de 30 cm hasta la cota del terreno en cada estancia, y que garantice que las humedades del subsuelo no deterioren la estructura portante con el paso del tiempo.

La escalera será de estructura de perfiles metálicos de acero laminado para apoyar en vigas o brochales del mismo material. Los huecos de ascensor estarán compuestos de muro de paneles de madera.

Las características de los materiales anteriormente descritos serán: hormigón armado HA-25, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas; madera C24 para entramados y madera laminada, acero laminado S 275.

Estructura horizontal. Las dimensiones del edificio han requerido que la estructura se realice con juntas estructurales.

Como en la estructura portante, encontramos dos sistemas estructurales diferentes. Por un lado en las cajas nos encontramos con forjados de paneles de madera, mientras que en las zonas de circulación se trata de forjados de losa de hormigón con chapa colaborante.

El material usado es panel EGO_CLT_MIX, y hormigón HA-25 sobre chapa grecada.

MC 3

SISTEMA ENVOLVENTE

Todos los componentes de la envolvente del edificio están situados sobre rasante, no existiendo ninguno bajo rasante.

3.1 Subsistema fachadas

M1. Muro de paneles. Todos los recintos consisten en fachada ventilada de paneles hormigón Reckli, aislante de lámina mineral 80 mm con barrera de vapor, sujeto a paneles contrachapados de madera fijados a entramado interior con aislante de baja densidad, contrachapado de madera interior como soporte al aislante acústico de 40 mm, rematado con acabado interior según estancia.

M2 Fachada de vidrio. Entre las cajas de los recintos aparece una fachada continua de vidrio duplicado, separado 65 cm para operaciones de mantenimiento. Sobre una carpintería de aluminio lacado, exteriormente un acristalamiento sencillo de vidrio laminado, 2 x 15 mm, e interiormente un acristalamiento triple 4+12+4+12+4 de 40 mm con lámina de butileno de seguridad.

M3. Fachada de vidrio interior. En el recorrido interior, separando del atrio, acristalamiento triple 4+12+4+12+4 con lámina de butileno de seguridad, de 40 mm de espesor en carpintería de aluminio lacado fijada a los perfiles metálicos. Esta solución en las escaleras protegidas ha de permitir una resistencia al fuego EI 60.

M4. Muro de hormigón. En la base de los anteriores muros, como conexión con la cimentación, nos encontramos con muro de hormigón armado de 30 cm de grosor. Este muro sirve también para salvar los diferentes desniveles del atrio, así como el sector de instalaciones ubicado en el mismo; este local calificado de riesgo especial, estará enfoscado interiormente, y trasdosado exteriormente con panel pétreo.



Imagen exterior del edificio con la llegada al acceso principal

3.2 Subsistema de cubierta

C1. Cubierta transitable. Sobre el forjado de losa sobre chapa colaborante, capa de hormigón aligerado de pendiente de espesor variable, lámina bicapa impermeabilizante, 120 mm de poliestireno extruido, baldosas de hormigón sobre plots niveladores.

C2. Cubierta no transitable. Sobre los forjados de paneles de madera realizamos la misma solución anterior. En este caso las baldosas no serán antideslizantes.

C3. Cubierta con lucernarios. En dos de las aulas principales se prima la luz cenital, con una solución de vigas de canto de madera laminada sosteniendo lucernarios de viga a viga con acristalamiento 4+12+4+12+4 con lámina de butileno de seguridad.

3.3 Subsistema de suelos

S1. Suelo en contacto con el terreno. Aplicación de emulsión asfáltica vegetal sobre la superficie del terreno, capa de 20 cm de hormigón de retracción moderada, forjado sanitario a base de casetones de polipropileno reciclado C40, 100 mm de aislamiento térmico bajo solado.

MC 4

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

T1. Muro de paneles. Las cajas de los recintos de M1 tienen su continuación en el interior, sólo que aquí bajo el panel de hormigón el aislante de lámina mineral es de 40 mm. Se facilita que cada clase o seminario pueda tener su climatización independiente.

T2. Tabique de paneles. Paneles de madera EGO_CLT con entramado y aislante interior de 70 mm. El remate exterior se definirá según estancia en el sistema de acabados.

T3 Tabique de espacios de riesgo especial alto. A la subestructura de paneles generales de entramado de madera con el aislante térmico interior de 70 mm se le rematará por la cara expuesta al fuego con dos placas de cartón yeso con un espesor de 45 mm, de forma que el tabique con resistencia al fuego por ambas caras tiene grosor de 160 mm.

T4. Tabique de espacios de riesgo especial medio o bajo. A la subestructura de paneles generales de entramado de madera con el aislante térmico interior de 70 mm se le remata por la cara expuesta al fuego con dos placas de cartón yeso de 30 mm de espesor, de forma que el tabique con resistencia al fuego por ambas caras tiene un grosor de 130 mm.

T5. Tabiques de baños generales. Paneles divisorios con placa de melamina de 18 mm, con terminación en perfilera de aluminio, montado sobre patas de acero inoxidable despejado a 20 cm del suelo.

P1. Carpintería interior. La carpintería interior será de madera de Roble barnizada en su color natural al interior de los recintos, con hojas lisas macizas de 35 mm. de espesor, coincidiendo con la modulación del panel. A las zonas de circulación serán de color gris. Las puertas de las aulas serán vidrieras, siendo la parte acristalada rectangular. Los herrajes de colgar y seguridad serán de acero inoxidable.

P2. Carpintería de baños generales. Los cubículos llevarán puertas de melamina de 18 mm, apoyadas en perfilera de aluminio. Los herrajes de colgar y seguridad serán de acero inoxidable.

P3. Puertas delimitadoras de sectores de incendio. Cumplirán lo especificado en el DB SI 1, teniendo una resistencia EI₂₃₀-C5 correspondientes a una pared separadora con resistencia EI 60 para uso docente. Permanecerán abiertas habitualmente, cerrándose automáticamente al saltar la alarma de incendios. Serán contrachapadas de madera, con un sistema de fácil abertura por presión en la dirección de la evacuación.

P4. Puertas delimitadoras de locales de riesgo especial. Serán metálicas, con cierre hidráulico y barra horizontal antipánico, siendo de dos hojas en los locales de riesgo alto o medio. La resistencia ante el fuego aparece reflejada en la sección correspondiente del DB SI 1.

P5. Puertas delimitadoras de escaleras protegidas. Serán de vidrio laminado, teniendo una resistencia al fuego EI₂ 30-C5, abriendo en la dirección de la evacuación.

MC 5

SISTEMA DE ACABADOS

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

5.1 Revestimientos exteriores

RE1. Paneles de hormigón. Paneles de hormigón Reckli, caracterizados por una texturización realizada con matrices de elastómeros de poliuretano. Es el revestimiento de las cajas de los recintos, fijadas mediante anclaje de tipo oculto en el murete de hormigón de base del entramado, y en los forjados. Se prolonga interiormente en la zona de pasillos. Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B-s3,d2. Resistencia media a la filtración por humedad R1. En la logia, interiormente se sustituye por panel Viroc, de alta resistencia al impacto y similares características.

RE2. Fachada de vidrio. Entre las cajas de los recintos nos encontramos con una fachada continua de vidrio, con acristalamiento duplicado con 65 cm de separación. Ya ha sido descrita en el sistema envolvente. Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B-s3,d2.

RE3. Fachada de vidrio atrio. En el atrio, cuando no nos encontramos con el panel de hormigón en aulas, nos aparece el acristalamiento ya descrito en el sistema envolvente, de triple cristal. También nos aparece como revestimiento interior en las áreas de descanso; el acero nos aparece con pintura ignífuga blanca, teniendo las carpinterías una separación variable. Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B-s3,d2.

5.2 Revestimientos interiores

RI1. Paredes de madera generales. En el interior de aulas, seminarios y despachos, se emplearán paneles de madera natural de arce duro Dry Internal de Parklex para ambiente seco, que irán fijados mediante rastreles al entramado de las paredes con una separación mínima de 10 mm. Puesto que la madera es un material vivo sujeto a variaciones dimensionales debido a cambios de humedad y temperatura, es esencial que las fijaciones permitan el movimiento de los paneles, es necesario dejar juntas perimetrales de dilatación que para paneles de 2,44 x 1,22 m serán al menos de 6 mm. Reacción al fuego D-s2,d0. Reacción frente a la humedad ≤ 7.

RI2. Paredes de madera acústica. En el interior del salón de grados y de la biblioteca se emplearán lamas de madera natural de arce duro Acoustic de Parklex. A las indicaciones anteriores hemos de mencionar la absorción sonora en cámara reverberante con resultados ponderados entre 0,2 y 0,6. Su espesor varía entre 12 y 18 mm, completado interiormente con lana de roca, dando un espesor global de 80 mm. Reacción al fuego C-s2,d0. Reacción frente a la humedad ≤ 5 .

RI3. Paredes de madera ambiente húmedo. En los recintos que ocupan el gimnasio y los dos talleres se emplearán paneles de madera natural de arce duro Wet Internal de Parklex, adecuados para ambiente húmedo. Su fijación y características son las ya apuntadas. Reacción al fuego B-s1,d0. Resistencia al rayado grado 3.

RI4. Paredes alicatadas. En los cerramientos de los baños generales, previa impermeabilización de la pared de entramado con trasdosado autoportante de placa base Aquaroc de Placo Saint-Gobain, alicatado pegado porcelánico esmaltado blanco mate. Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Protección frente a la humedad DB HS 1 y Recogida y evacuación de residuos según DB HS 2: revestimiento impermeable y fácil de limpiar.

RI5. Paredes anexos salón de grados. En la cámara de sonido y ropero se empleará doble placa acústica de yeso laminado Placophonique de 2 x 15 mm, autoportante, con inclusión de 40 mm de lana mineral entre ellas y el soporte. Reacción al fuego A2-s1,d0. Absorción acústica 55,1 dBA.

RI6. Paredes almacenes y locales de riesgo especial. En diferentes locales de almacenaje, así como en locales de riesgo especial medio y bajo, se empleará doble placa de yeso laminado autoportante PPF de Placo Saint-Gobain. Su función primordial es su resistencia al fuego EI90.

RI7. Paredes de locales de riesgo especial alto. En este tipo de locales, y especialmente en el archivo, se empleará trasdosado de doble placa de yeso laminado autoportante 2 x 25 mm Megaplac-PPF de Placo, con cartón a doble cara y alma de yeso de origen natural, reforzado con fibra de vidrio. Su función primordial es su resistencia al fuego EI120.

5.3 Solados

RS1. Solado porcelánico. Baldosa porcelánica Portland Ivory natural de Land porcelánico, de dimensiones 89,46 x 89,46 cm, sobre recrecido y capa de nivelación de mortero de cemento 1:8 (M-20) en despachos. Clase de resbaladicidad C1. Se valora su característico color marfil, así como su coeficiente de fricción R10 y su resistencia a las manchas ≥ 3 . Este solado permitirá llevar instalaciones de telecomunicaciones.

RS2. Solado porcelánico técnico. Baldosa porcelánica Portland Ivory natural de Land porcelánico, de dimensiones 89,46 x 89,46 cm, sobre recrecido y capa de nivelación de mortero de cemento 1:8 (M-20) en aulas, seminarios y talleres. Clase de resbaladicidad C1. Se valora su característico color marfil, así como su coeficiente de fricción R10 y su

resistencia a las manchas ≥ 3 . Este solado llevará una red de canalizaciones embebida en la solera de relleno, sistema STC de TDM.

RS3. Solado de madera. Empleado en salón de grados y biblioteca, tarima de madera de nogal Hy Tek de Parklex en dimensiones 2450 x 188 mm, sobre aislante a ruido de impacto poliestireno extruido. Resistencia a la abrasión AC6, resistencia al deslizamiento C1.

RS4. Solado de madera antideslizante. Empleado en las zonas generales del gimnasio, tarima de madera blanca Hy Tek de Parklex en dimensiones 2450 x 107 mm, sobre aislante a ruido de impacto. Resistencia al deslizamiento C2.

RS5. Solado de locales húmedos. En las zonas de baños se empleará baldosa porcelánica Gallery Slim blanco de Land, de dimensiones 29,75 x 59,55 cm. Resistente al deslizamiento C3.

RS6. Solado imitación madera. En los recintos anexos al salón de grados, así como los anexos a la biblioteca, incluido el archivo se empleará baldosa porcelánica Portland Roots White de Land, de dimensiones 59,55 x 119,3 cm. Su apariencia de madera, pero con las características del gres, le hacen ideal para estos espacios.

RS7. Solado instalaciones. En estos locales, algunos de riesgo especial, se empleará un solado de alta resistencia y bajo coste, como lo es el terrazo Blanco Macael de Terrazos Talavera, de dimensiones 40 x 40 cm, compuesto de microchinas. Sus características son M3, siendo su resbaladidad C1 si su pulido se hace en obra, y C2 si ya viene así de fábrica.

RS8. Solado zonas comunes. En el itinerario accesible y zonas de circulación, emplearemos un material versátil, ideal para grandes superficies, que combina visualmente con diferentes materiales, resistente al agua y altas temperaturas, de larga duración y rápida colocación, con la posibilidad de ser antideslizante. Por ello se ha elegido el solado continuo autonivelante de microcemento, de Microcementos del Norte, de 3 mm, en color gris claro. Ofrece una resistencia a la resbaladidad C2.

RS9. Solado áreas de descanso. En las áreas de descanso interiores, así como los descansillos de las escaleras, utilizaremos un embaldosado de aspecto de travertino pero realizado con hormigón prefabricado con cierta característica antideslizante. Será baldosa Sermideco de Rouviere, con dimensiones 60 x 60 cm y 120 x 120 cm. Resbaladidad C2. El peldañado interior del mismo material.

RS10. Solado atrio. En el atrio, así como en la logia de entrada emplearemos el mismo solado anterior, sólo que en este caso con mayor capacidad antideslizante al añadir aditivos al hormigón, y armada. Resbaladidad C3.

5.4 Techos

RT1. Falso techo yeso. Falso techo de las aulas, seminarios, talleres, parte administrativa y gimnasio, techo continuo de placa de yeso laminado de Placo de 15 mm y fibra mineral de 40 mm. Resistencia al fuego EI 30, y acústica de 57 dBA. Irá pintado en gris. Este mismo techo, pero pintado en blanco será el de la biblioteca.

RT2. Falso techo acústico de madera. En el salón de grados se empleará un falso techo de lamas de madera natural de nogal Acoustic de Parklex. Sus características son idénticas a lo ya indicado en las paredes. Se colocarán de tal forma que simulen escamas que dejen libres longitudinalmente espacio para colocar luminarias que focalicen el escenario.

RT3. Falso techo zonas húmedas. En baños y zonas potencialmente húmedas que no sean locales de riesgo especial, emplearemos falso techo continuo de yeso laminado reforzado con fibra de vidrio, modelo Glasroc-X de Placo, pintado en blanco. Resistencia al fuego A1, a la humedad H1 con un grado de absorción de agua < 5%.

RT4. Falso techo zonas de riesgo especial. En locales de riesgo especial emplearemos un falso techo continuo de doble capa de yeso laminado con cartón a doble cara y alma de yeso, reforzada con fibra de vidrio, 2 x 25 mm Megaplac-PPF de Placo. Resistencia al fuego EI 180.

RT5. Falso techo instalaciones. Las zonas de circulación del itinerario accesible llevan en su techo las instalaciones que más ocupan y son subceptibles de hacer ruido, por lo que se empleará doble capa de placa de yeso laminado 2 x 15 mm PPF de Placo sostenidos por techos con estructura doble por requerir suspensiones a mayor distancia. Interiormente llevarán fibra mineral de 40 mm. Resistencia al fuego EI 90, y absorción acústica 60 dBA.

RT6. Falso techo atrio. Bajo las clases voladas del atrio se continuará la imagen de caja de fachadas, por lo que los falsos techos son del panel de hormigón Reckli ya descrito.

5.5 Cubierta

RC1. Solado cubierta transitable. En el recorrido accesible de cubierta emplearemos baldosa de hormigón reforzada con resinas de Rouviere, con dimensiones 60 x 60 cm y 120 x 120 cm, de gran capacidad antideslizante y resistente a la humedad sobre Split. Resbaladicidad C3.

RC2. Solado cubierta no transitable. Como remate de las cajas de los recintos baldosa de hormigón sobre Split de Rouviere, sin especiales características, como elemento de cubrición. Mismas dimensiones que el anterior, se valorará la imagen visual de prisma.

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas.

6.1 Subsistema de protección contra incendios

Datos de partida. Obra de nueva planta destinada a uso Docente, con una superficie útil de 7.829,50 m², teniendo en una parte de la edificación 2 plantas y en otra 3. Altura máxima de evacuación descendente 11 m.

Objetivos a cumplir. Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.

Prestaciones. El edificio se divide en sectores de incendio, teniendo cada uno de ellos menos de 4.000 m². Esta división se hace en vertical, de forma que los diferentes usos se encuentran zonalizados en su sector. Cada sector posee dos escaleras protegidas de evacuación, de forma que no existen recorridos mayores de 50 m. A su vez, 5 salidas garantizan la posibilidad de desalojar el edificio por sus ocupantes, incluso si el fuego estuviera localizado en una de ellas y fuera imposible utilizarla.

Bases de cálculo. Se han seguido las indicaciones del DB SI, seguridad en caso de incendio, que aparece como documento independiente en esta memoria.

Descripción y características. Se dispondrá de los siguientes sistemas de protección:

- a) Extintores portátiles de eficacia 21A-113B a 15 m, como máximo, desde todo recorrido de evacuación, así como en toda zona de riesgo especial.
- b) Bocas de incendio equipadas en zonas de riesgo especial alto, separadas entre ellas como máximo 50 m y distantes 25 m de todo recorrido de evacuación.
- c) Sistema de alarma con pulsadores distantes 25 m de todo recorrido de evacuación, tanto interior como en las zonas al aire libre del atrio.
- d) Sistema de detección de incendios, que por tener más de 5.000 m² habrá de tenerlos por todo el edificio.
- e) Hidrante exterior cerca de la puerta de entrada, uno por tener menos de 10.000 m².

6.2 Subsistema de anti-intrusión

Datos de partida. Edificio público representativo de nueva planta ubicado en un campus universitario.

Objetivos a cumplir. Permitir la detección inmediata y resolución de riesgo, convirtiéndose en elemento disuasorio de conductas punitivas.

Prestaciones. Cuando estos sistemas detectan cualquier incidencia lanzan un aviso tanto al propio recinto como al CRA, centro receptor de alarmas.

Bases de cálculo. Se elegirá uno de los paquetes que ofrece la compañía de seguridad para edificios públicos, en consonancia con el resto del campus.

Descripción y características. El sistema tiene que estar homologado por el ministerio del interior. Consistirá básicamente en un CCTV, circuito cerrado de televisión, desde el que el operador puede visionar, de forma remota, que es lo que ocurre en la instalación. Al mismo tiempo, en consonancia con la universidad, servicio SOC/COS por el que se puede controlar el tráfico de red y generación de alerta, monitorizando los elementos y sistemas informáticos, generando informes.

6.3 Subsistema de pararrayos

Datos de partida. Densidad de impactos sobre el terreno: 2,00 impactos / año km²
Altura del edificio en el perímetro: 14,00 m.
Superficie de captura equivalente del edificio: 10.812,00 m²
Coeficiente relacionado con el entorno: 0,50
Coeficiente función del tipo de construcción: 3,00

Objetivos a cumplir. Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.

Prestaciones. El edificio podrá tener un sistema de protección frente al rayo con la eficacia requerida cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

Bases de cálculo. Según el procedimiento de verificación del DB SUA 8, la frecuencia esperada de impactos Ne es superior al riesgo admisible Na.

Descripción y características. Para elegir un sistema y sus características, tenemos presente el Anejo B, y dada las características de nuestro edificio en el que no sobresale ningún volumen especialmente en la cubierta, elegimos el método de las mallas conductoras.

El cumplimiento del DB SUA aparece como documento independiente en esta memoria.

6.4 Subsistema de electricidad

Datos de partida. Obra de nueva planta para uso Docente Universitario, con una superficie construida de 7.829,50 m², dentro de la cual nos encontramos con un salón de grados de 300 m² y diferentes locales de riesgo especial. Suministro por la red de distribución de IBERDROLA, disponiendo de una acometida de tipo aéreo-subterránea.

Objetivos a cumplir. El suministro eléctrico en baja tensión para la instalación proyectada, preservar la seguridad de las personas y bienes, asegurar el normal funcionamiento de la instalación, prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios, y contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación.

Prestaciones. Suministro eléctrico en baja tensión para alumbrado, tomas de corriente, climatización y usos varios de edificio docente. Potencia superior a 70 kW.

Bases de cálculo. Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.

Descripción y características. Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente, climatización y usos varios de un edificio docente alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución “TT”, para una tensión nominal de 230 V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz.

La instalación parte de un transformador exterior al edificio, de esta forma contemplamos la posibilidad de comprar la energía eléctrica a media tensión y tener un control y mantenimiento centralizado, facilitando la conservación y actualización.

La instalación comprende: acometida de tipo aéreo subterránea conforme a la ITC-BT-11, Caja General de Protección y Medida (CGPM) ubicada en el exterior conforme a la ITC-BT-13. Se situará en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora, Derivación Individual que une el CGPM con los Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP) constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15.

El CGPM, así como un Interruptor General de Potencia (ICP) se alojarán en local específico para manipulación de personal autorizado del edificio, de él partirán conexiones con otros DGMP secundarios: para el salón de grados, para la biblioteca, para climatización y para el puesto de control de acceso. En este puesto de control, a su vez se subdividirá en uno por planta. Sus características aparecen reflejadas en la ITC-BT-17.

De cada CGPM secundario parten los circuitos para los puntos de luz, tomas de corriente, climatización y usos varios. En estos circuitos, hay que tener presente según la ITC-BP-28 que el alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias deberá ser tal que el corte de una de ellas afecte a la 1/3 parte. Igualmente, la climatización tendrá su circuito independiente.

Por ser un edificio de pública concurrencia debe disponer de alumbrado de emergencia, y al tener una superficie superior a 2.000 m² contar con una fuente propia de energía que pueda suministrar la potencia necesaria para atender servicios urgentes requeridos por la autoridad competente.

El edificio también contará con Toma de Tierra que constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, una pica de puesta a tierra y una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de las instalaciones, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

6.5 Subsistema de alumbrado

Datos de partida. Obra de nueva planta destinada a uso Docente Universitario. El edificio dispone de un salón de grados a doble altura, así como una biblioteca que posee un archivo clasificado de riesgo especial alto.

Objetivos a cumplir. Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Prestaciones. Disponer de alumbrado de emergencia que garantice una duración de funcionamiento de 1 hora mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo, una iluminancia mínima de 1 lux a nivel del suelo, y una iluminancia mínima de 5 lux en el punto donde estén situados los sistemas de protección contra incendios.

Bases de cálculo. Según DB SUA 4.

Descripción y características. En las zonas de circulación se dispondrá de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en las interiores. En el salón de grados dispondremos de iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Contarán con alumbrado de emergencia los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas, los recorridos de evacuación, los locales de riesgo especial o que alberguen equipos generales de iluminación contra incendios, los aseos generales, los lugares en los que se encuentran los cuadros de distribución, las señales de seguridad y el itinerario accesible.

La instalación contará con fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

6.6 Subsistema de fontanería

Datos de partida. Edificio docente con un solo titular/contador. Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes. Caudal de suministro: 2,5 litros/s. Presión de suministro: 300 Kpa.

Objetivos a cumplir. Disponer de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retorno que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Prestaciones. Disponer de los siguientes caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato:

| Tipo de aparato | Caudal instantáneo mínimo de AF (dm ³ /s) | Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s) |
|--------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Ducha, fregadero | 0,20 | 0,10 |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |
| Vertedero | 0,20 | - |

Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.

Bases de cálculo. Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Descripciones y características. La instalación constará de dos zonas de baños generales con lavabos, inodoros y urinarios en las diferentes plantas. También la zona de administración tendrá un baño para dirección por planta. En el gimnasio tendremos lavabos y duchas, y grifos sueltos en cuartos de limpieza y cubierta. Los talleres dispondrán de fregaderos que permitan la limpieza del material auxiliar.

Los elementos que componen la instalación con los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación.
- Instalación interior formada por: llave de paso, derivaciones de A.F. y A.C.S., ramales de enlace de A.F. y A.C.S., y punto de consumo).

La distribución interior de la instalación se dispondrá horizontalmente oculta bajo falso techo. Cuando discurran por exteriores o locales no calefactados se aislarán con coquillas flexibles de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o Calefacción) a una distancia de 4 cm., como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará una distancia mínima de 3 cm.

6.7 Subsistema de evacuación de residuos líquidos y sólidos

Datos de partida. Evacuación de aguas residuales y pluviales a una red de alcantarillado público separativa. No se vierten aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos. Cota del alcantarillado público por debajo de la cota de evacuación.

Objetivos a cumplir. Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Prestaciones. La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Bases de cálculo. Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 5.

Descripciones y características. Instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

Las arquetas de dimensiones especificadas en el Plano de Saneamiento serán prefabricadas registrables de PVC. Se colocarán arquetas en las conexiones y cambios de dirección, según se indica en el Plano de Saneamiento.

Los colectores enterrados de evacuación horizontal se ejecutarán con tubo de PVC de pared compacta, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior del 2%.

Los colectores colgados de evacuación horizontal se realizarán con tubo de PVC sanitario suspendido del techo, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm. La pendiente de los colectores no será inferior del 1%. Se colocarán piezas de registro a pie de bajante, en los encuentros, cambios de pendiente, de dirección y en tramos rectos cada 15 m., no se acometerán a un punto más de dos colectores.

Las bajantes serán de PVC sanitario con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., con un diámetro uniforme en toda su altura. Las bajantes de pluviales tendrán arquetas a pie de bajante, que serán registrables y nunca serán sifónicas.

Se utilizará un sistema de ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de agua residuales al menos 1,30 m. por encima de la cubierta de la vivienda.

6.8 Subsistema de ventilación

Datos de partida. Edificio docente con una ventilación híbrida, con 2-3 plantas de altura, ubicado en la zona térmica W.

Objetivos a cumplir. Disponer de medios para que los recintos puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se realizará por la cubierta.

Prestaciones. Conseguir unas aceptables condiciones generales de los sistemas de ventilación.

Bases de cálculo. Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 3.

Descripción y características. Las aulas, seminarios y talleres tendrán carpinterías exteriores de clase 2 con aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aberturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable. Las particiones entre los locales secos y húmedos disponen de aberturas de paso.

6.9 Subsistema de telecomunicaciones

Datos de partida. Edificación de uso docente no acogida en régimen de propiedad horizontal.

Objetivos a cumplir. Disponer de acceso a los servicios de telecomunicaciones, audiovisuales y de información.

Prestaciones. El edificio dispondrá de instalaciones de: Radiodifusión sonora y Televisión de emisiones terrenales analógicas y digitales, y satélites (RTV + TDT), y Telefonía (TB + RDSI); conexión interna en red en zona de administración; cada aula deberá disponer al menos de una toma general de telecomunicaciones.

Bases de cálculo. Diseño y dimensionado de la instalación según el vigente Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (R.D. 401/2003, de 4 de abril).

Descripción y características. Se prevé la instalación de un sistema individual de captación, distribución y toma de señales de Televisión y Radio, compuesta por los siguientes elementos: equipo de captación de señales terrenales, equipo de captación de señales vía satélite, equipos de amplificación, mezclador y distribución, bases de acceso terminal.

La red telefónica en fibra óptica se compondrá de los siguientes elementos: registro principal de la compañía telefónica situado en un punto exterior del muro de fachada según indicación de la misma, red de distribución de par telefónico desde el punto de acceso al usuario hasta las bases de acceso terminal.

6.10 Subsistema de instalaciones térmicas

Datos de partida. Edificio docente con un solo titular. Instalación individual de climatización. Producción de calor mediante UTA.

Objetivos a cumplir. Disponer de unos medios adecuados destinados a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de climatización y agua caliente sanitaria, con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un periodo de vida económicamente razonable.

Prestaciones. Condiciones interiores de bienestar térmico: Temperatura operativa en verano: 23 a 25 °C; Temperatura operativa en invierno: 20 a 23 °C.

Bases de cálculo. Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Descripción y características. Se emplea un sistema aire-aire, el aire es climatizado por una UTA equipada con recuperador de calor, aumentando el rendimiento del aparato y sistema free-cooling y reduciendo el consumo energético.

La distribución se realiza por tubos de sección rectangular con aislamiento en sus paredes. Para la recuperación, además del aire que se introduce a través del recuperador, en aulas pequeñas y seminarios el falso techo se convierte en una cámara plenum.

El sistema, por tanto, consiste en un circuito de impulsión y otro de retorno que se desarrollan dentro del falso techo a partir de una sala bajo la UTA. Los falsos techos utilizados básicamente son los que se encuentran en la primera vuelta del circuito accesible por la sección que son capaces de contener, distribuyéndose posteriormente en vertical por las paredes.

Se plantean dos sistemas diferenciados para garantizar las renovaciones de aire. Uno el ya mencionado y, dada la naturaleza del programa del edificio, un sistema de aprovechamiento geotérmico mediante sondeo que minimiza la demanda energética.

6.11 Subsistema de ascensores

Datos de partida. Edificio universitario de 2-3 plantas con recorrido accesible.

Objetivos a cumplir. Facilitar el desplazamiento de personas con movilidad reducida.

Prestaciones. Se colocarán al lado de los accesos, en puntos opuestos de la planta.

Bases de cálculo. Dimensiones mínimas de acuerdo con DB SUA 9.

Descripción y características. Al tratarse de un edificio de 2-3 plantas en el que no existen volúmenes que sobresalgan especialmente en cubierta, se opta por ascensores hidráulicos cuya maquinaria se encuentra en su parte inferior.

MC 7

EQUIPAMIENTOS

Definición de baños generales y otros equipamientos.

7.1 Baños generales

Lavabo. Modelo Inspira de Roca bajo encimera en color blanco de 455x350 mm. Grifería Sprint de Roca temporizada cromada.

Urinario. Modelo Euret de Roca en pared de color blanco de 340x275x575 mm. Electrónico de porcelana con entrada de agua posterior y alimentación a la red.

Inodoro. Modelo Inspira de Roca con tanque bajo de color blanco 370x600mm.

7.2 Baños accesibles

Lavabo. Modelo Meridian de Roca en pared sobre soporte basculante Access, en color blanco de 700x570 mm. Grifería Instant de Roca temporizada con pulsador versión Eco.

Inodoro. Modelo Meridian de Roca suspendido con tanque en muro y soporte en "I" color blanco, de 400x595 mm, con barras laterales escamoteables, placa de accionamiento electrónica de acero inoxidable con descarga dual In-Wal PL3-E.

CTE-SE

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

| | Apartado | | Procede | No procede |
|----------|--------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| DB-SE | SE-1 y SE-2 | Seguridad estructural: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DB-SE-AE | SE-AE | Acciones en la edificación | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DB-SE-C | SE-C | Cimentaciones | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DB-SE-A | SE-A | Estructuras de acero | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DB-SE-F | SE-F | Estructuras de fábrica | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DB-SE-M | SE-M | Estructuras de madera | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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

| | Apartado | | Procede | No procede |
|------|-------------|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| NCSE | NCSE | Norma de construcción sismorresistente | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| EHE | EHE | Instrucción de hormigón estructural | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

SE 1 y SE 2

RESISTENCIA Y ESTABILIDAD – APTITUD AL SERVICIO

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso

Determinación de situaciones de dimensionado, establecimiento de las acciones, análisis estructural y dimensionado.

Situaciones de dimensionado

PERSISTENTES: Condiciones normales de uso.

TRANSITORIAS: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.

EXTRAORDINARIAS: Condiciones excepcionales a las que puede estar expuesto.

Período de servicio

50 años

Método de comprobación

Estados límites

Definición estado límite

Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que fue concebido.

Resistencia y estabilidad

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. Situación que de ser superada, existe riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso de la estructura: pérdida de equilibrio, deformación excesiva, transformación de la estructura en mecanismo, rotura de elementos estructurales o sus uniones, inestabilidad de elementos estructurales.

Aptitud de servicio

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO. Situación que de ser superada: afecta el nivel de confort y de bienestar de los usuarios, mal funcionamiento del edificio, mala apariencia.

2. Acciones

Clasificación de las acciones

PERMANENTES. Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante, (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.

VARIABLES. Las que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y climáticas.

ACCIDENTALES. Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones aparecerán reflejados en la justificación DB SE-AE

Datos geométricos de la estructura

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos del proyecto.

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

Modelo de análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

3. Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ Valor de cálculo de las acciones desestabilizadoras \leq estabilizadoras.

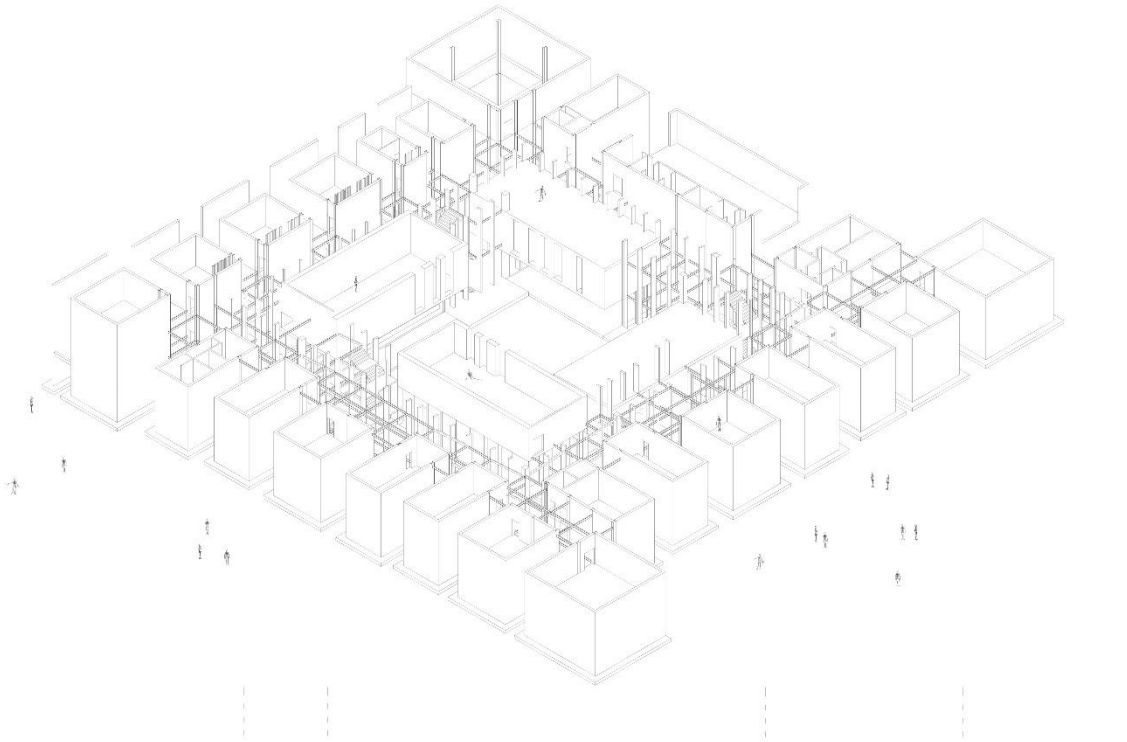
4. Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$ Valor de cálculo del efecto de las acciones \leq V_c de la resistencia correspondiente

5. Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.



Visión general de la estructura

6. Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

FLECHAS. La limitación de flecha activa establecida en general es de $1/500$ de la luz.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES. El desplome total límite es de $1/500$ de h total.

Acciones permanentes G

Peso Propio de la estructura. Sección de los elementos estructurales multiplicado por su peso específico, en pilares, paredes y vigas, así como losas.

Cargas Muertas. Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como pavimento y la tabiquería que no sea desmontable.

Peso Propio de tabiques pesados y muros de cerramiento. Se considerarán al margen de la sobrecarga de tabiquería. Para las acciones del terreno se considera el DB SE-C.

Acciones variables Q

Sobrecarga de Uso. Se adoptan los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados, en su caso, no están cubiertos. Se considera una carga lineal de 2 kN/m en balcones.

Acciones climáticas

VIENTO. Podrán despreciarse sus efectos en edificaciones cuya relación altura y anchura sea menor que 6. La presión dinámica Q_b para Valladolid es 0,42 kN/m², zona A.

TEMPERATURA. No se considerarán con juntas de dilatación a menos de 40 m.

NIEVE. Valladolid se encuentra en la zona climática de invierno 3, 0,5 kN/m².

Acciones químicas, físicas y biológicas. Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

Acciones accidentales. Se recogen los impactos de vehículos sobre el edificio, según la tabla 4.1. El sismo en NCSE-02, norma sismorresistente.

Cargas gravitatorias por niveles

Valores de cargas de forjados, cuyas cotas de alturas aparecen reflejadas en planos

| Niveles | Peso pr | Permanentes | Uso | Tabiquería | Nieve | Total |
|-------------|---------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Estancias | 3 kN/m ² | 1,50 kN/m ² | 2 kN/m ² | 1 kN/m ² | 0 kN/m ² | 7,5 kN/m ² |
| Pasillos | 2 kN/m ² | 1,50 kN/m ² | 2 kN/m ² | 0 kN/m ² | 0 kN/m ² | 5,5 kN/m ² |
| Cubierta t. | 3 kN/m ² | 3 kN/m ² | 1 kN/m ² | 0 kN/m ² | 0,5 kN/m ² | 7,5 kN/m ² |
| Cub. no t. | 3 kN/m ² | 3 kN/m ² | 0 kN/m ² | 0 kN/m ² | 0,5 kN/m ² | 6,5 kN/m ² |

1. Bases de cálculo

Método de cálculo. Dimensionado de secciones según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones. Empleo de un modelo adecuado de cimentación para el terreno.

Acciones. Las consideradas en el DB SE-AE, y las geotécnicas del terreno.

2. Estudio geotécnico

Generalidades. El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio y el entorno.

Datos estimados. Terreno sin cohesión, sin edificaciones colindantes.

Tipo de reconocimiento. Topografía del terreno sensiblemente plana. Se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con una profundidad de 3 m. Tras esta profundidad afloran arenas, limos y arcillas.

Parámetros geotécnicos estimados.

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| Cota de cimentación | -1 m |
| Estrato previsto para cimentar | Gravas arenosas con arcillas |
| Nivel freático | Estimado > 4 m |
| Coefficiente de permeabilidad | $K_s = 10^{-4}$ cm/s |
| Tensión admisible considerada | 0,20 N/mm ² |

3. Cimentación

Descripción. De tipo superficial con zanjas corridas y rígidas de hormigón armado.

Material adoptado. Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.

Dimensiones y armado. Indicados en planos de estructura, cumpliendo cuantías mínimas según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Condiciones de ejecución. Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm. que sirve de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

1. Datos previos

Condiciones de partida El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.

Datos sobre el terreno Topografía del terreno sensiblemente plana, considerando el nivel freático por debajo de la cota de cimentación.

2. Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural

CAJAS DE ESTANCIAS. Muros de entramado de madera apoyados en base de hormigón armado, sosteniendo forjados de paneles de madera.

ZONAS DE CIRCULACIÓN. Estructura mixta de pórticos de pilares con nudo rígido de acero laminado, y vigas del mismo material con canto de perfiles normalizados en función de las luces a salvar. Sobre estos pórticos losa de hormigón sobre chapa colaborante.

CUBIERTA. En general se emplearán los dos sistemas anteriormente apuntados. Únicamente en las aulas grandes y cerrando el patio se emplearán pórticos de pilares y vigas de madera laminada, con escuadría definida en planos, con un sistema estructural recíproco.

3. Cálculo por ordenador

Nombre comercial. CYPE 2018 m

Descripción del programa. El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo. El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8.

Redistribución de esfuerzos. Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

4. Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y el DB SE. Sus valores son los recogidos en el DB SE-AE, ya apuntados en el apartado correspondiente.

| | | | |
|--------------------------|-------------------------|---------------|--------------------------|
| FORJADO ESTANCIAS. | 7,5 kN/m ² . | BARANDILLAS . | 7,5 kN/m a 1,20 m. |
| FORJADO PASILLOS. . | 5,5 kN/m ² . | VIENTO | 0,42 kN/m ² . |
| CUBIERTA TRANSITABLE. . | 7,5 kN/m ² . | EXPOSICIÓN Ce | 1,7 Zona urbana |
| CUBIERTA NO TRANSITABLE. | 6,5 kN/m ² . | TÉRMICA | Juntas de dilatación |
| CERRAMIENTO PANELES. | 3,7 kN/m ² . | TERRENO | Empuje en reposo |
| CERRAMIENTO CRISTAL. | 0,5 kN/m ² . | | |

5. Características de los materiales

Hormigón. HA-25/P/20/Ila para cimentación y HA-25/P/20/I para el resto de la estructura.

Tipo de acero. B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.

6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Cap 17 de EHE para esta obra es NORMAL. El nivel control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero de acuerdo a los Artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente.

Hormigón. Coeficiente de minoración 1,5. **Acero.** Coeficiente de minoración 1,15.

Ejecución. Cargas permanentes 1,5 Cargas variables 1,6

7. Durabilidad

Recubrimientos. Para elementos estructurales interiores (ambiente no agresivo) se proyecta con un recubrimiento nominal de 30 mm. Para elementos estructurales exteriores (ambiente normal de humedad media) recubrimiento nominal de 35 mm.

Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios del artículo 37.2 de la EHE.

Cantidad mínima de cemento. 250 kg/m³ para el ambiente considerado.

Cantidad máxima de cemento. Con árido previsto de 20 mm, es de 375 kg/m³.

Resistencia mínima recomendada. Para el ambiente I es de 25 Mpa.

Relación agua/cemento. Para ambiente I máxima relación 0,60.

8. Ejecución y control

Ejecución. Para la ejecución de todos los elementos estructurales de hormigón se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido prepararlo en obra.

Ensayos de control de hormigón. Control estadístico, con un mínimo de 3 lotes.

Control de calidad del acero. Nivel normal, los aceros empleados tendrán certificado de marca Aenor. Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.

Control de ejecución. Nivel normal. El Plan de Control de Ejecución, divide la obra en nueve lotes, de acuerdo con lo indicado en el artículo 92.4 de la EHE.

SE-A

ESTRUCTURAS DE ACERO

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en condiciones adecuadas de utilización.

1. Bases de cálculo

Criterios de verificación. La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado mediante el programa CYPE 2018 m, analizando partes concretas del edificio según los criterios indicados en el CTE, verificando los Estados Límites.

Modelado y análisis. El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

La estructura está formada por pilares y vigas de acero en la zona de comunicación general y pasillos, existiendo juntas de dilatación y no considerando por ello las cargas térmicas.

Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.

Estados límites últimos. La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \quad \text{Efecto de las acciones desestabilizadoras} \leq \text{E. acciones estabilizadoras.}$$

Y para el estado último de resistencia $E_d \leq R_d$ Efecto de las acciones \leq Resistencia.

Estados límites de servicio. Para los diferentes estados límites de servicio, se ha verificado $E_{ser} \leq C_{lim}$ Efecto de las acciones de cálculo \leq Valor límite para el mismo.

2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

3. Materiales

El acero utilizado en barras es el B 500 S.

El acero utilizado en Pernos es el B 400 S.

Los perfiles de acero laminado serán de acero S 275.

Sus características mecánicas mínimas aparecen reflejados en el art. 4.2 del DB SE-A.

4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

5. Estados límites últimos

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada una de ellas de los valores de resistencia:
- b) Comprobación de las barras individualmente.

Se deberá especificar por el proyectista si la estructura es traslacional o intraslacional.

6. Estados límites de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en el edificio.

1. Definición del diseño estructural

Partes afectadas. Las cajas de las estancias y la estructura central recíproca.

Elementos estructurales. Entramado en cajas sosteniendo forjados prefabricados de madera. En el patio pórticos de madera laminada, según escuadría, en cuyas vigas no se puede despreciar la compresión asociada a la flexión.

Acciones. Las ya apuntadas en el DB SE-AE.

2. Material estructural. Características resistentes.

Generalidades. El análisis y dimensionamiento de la estructura de madera exige el conocimiento previo de la categoría resistente de la misma.

Datos estimados. Madera aserrada de coníferas en entramados, madera laminada encolada en estructura recíproca y tableros en forjados. Con valores de sus propiedades especificados en el Anejo E del DB.

Valores de cálculo. Las propiedades del material y de las uniones son los reflejados en el DB SE-M/2.2.3. En las cajas la clase de servicio es 1 por estar bajo cubierto y en espacio interior. En la estructura recíproca la clase de servicio es 3, ya que se encuentran en parte expuestas al ambiente exterior.

Se considera lo indicado en el DB “si una combinación incluye acciones pertenecientes a diferentes clases de duración, el factor K_{mod} debe elegirse como el correspondiente a la acción de más corta duración”.

3. Dimensionado

Descripción. Entramados de madera sobre muros de hormigón armado en cajas sosteniendo forjados prefabricados, pórticos de madera con pilares y vigas según escuadría.

Material adoptado. En cajas entramado de pino Valsain de calidad ME-2 o superior, según norma UNE 56544 y clase resistente C18 según norma EN-338.

La estructura central recíproca madera laminada encolada homogénea GL24h.

Forjados de las cajas con tablero de partículas de alta prestación estructural, con espesores comprendidos entre 13 y 20 mm.

Dimensiones. Se indican en planos de estructura.

Compatibilidad de deformaciones. Debe considerarse la deformación diferida de la madera, que puede llegar a multiplicar por 3 la flecha elástica, especialmente el posible proceso de “secado de humedad de obra bajo carga”. Por ello se tendrá especial cuidado en aplicar los conceptos de “construcción seca”, con sus diferentes partes prefabricadas y montadas en obra.

4. Verificación en obra de las hipótesis establecidas en el cálculo

Generalidades. Si no se indica lo contrario, el cálculo con conectores o tradicionales, debe realizarse de acuerdo con las reglas del DB-SE-M, capítulo 8. La utilización de adhesivos debe atenerse a lo especificado en el DB-SE-M, capítulo 4, apartado 4.5. Si la madera no viene clasificada de origen debe clasificarse en obra, comprobando en todo caso su clase resistente no sea inferior a la prescrita en proyecto.

Recepción en obra. Debe comprobarse el aspecto general del suministro, así como que el albarán o documentación facilitada por el suministrador contienen la información necesaria para la identificación de las piezas de madera; su clase resistente y contenido de humedad. Se comprobará el grado de humedad de la madera, en el momento de su recepción, en función del ambiente al que vaya a estar sometida.

Ejecución y durabilidad. Debe comprobarse que las variaciones dimensionales, ya sea por errores de fabricación, como por mermas o hinchazones debidas a la humedad, son tolerables. DB-SE-M, cap 12. Debe evitarse la permanencia de la madera a la intemperie, protegiéndola durante fases intermedias de la obra con plásticos, lonas u otros elementos.

Cuando los elementos de madera arrancan o se apoyan sobre albañilería o cualquier otro material capaz de aportar humedad, debe intercalarse un material intermedio, impermeable, que impida la ascensión de humedad. Estos separadores podrían realizarse mediante una cama de hormigón o mortero con imprimación asfáltica, lámina plástica o cualquier otro tipo de elemento que impida la ascensión de humedad, o bien un durmiente de madera con tratamiento específico.

En general, debe evitarse el contacto entre la madera y la humedad, tanto en los encuentros, dejando holguras entre la madera y la fábrica, como evitando el contacto directo con el agua de lluvia. Las uniones deben permitir los posibles movimientos de la madera debido a los cambios de dimensión higrotérmicos.

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 de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| Tipo de Proyecto: | BÁSICO + EJECUCIÓN |
| Tipo de obras previstas: | OBRA DE NUEVA PLANTA |
| Uso: | DOCENTE: ESCUELA DE DOCTORADO |

Características generales

| | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|
| Superficie útil de uso docente: | 7.829,50 m ² |
| Número total de plantas: | 3 (Baja + 2) |
| Máxima longitud del recorrido de evacuación: | 49 m |
| Máxima longitud del recorrido de evac. en cubierta: | 62 m |
| Altura máxima de evacuación ascendente: | 0,85 m |
| Altura máxima de evacuación descendente: | 11,00 m |
| Pendiente de las rampas: | 6 % |

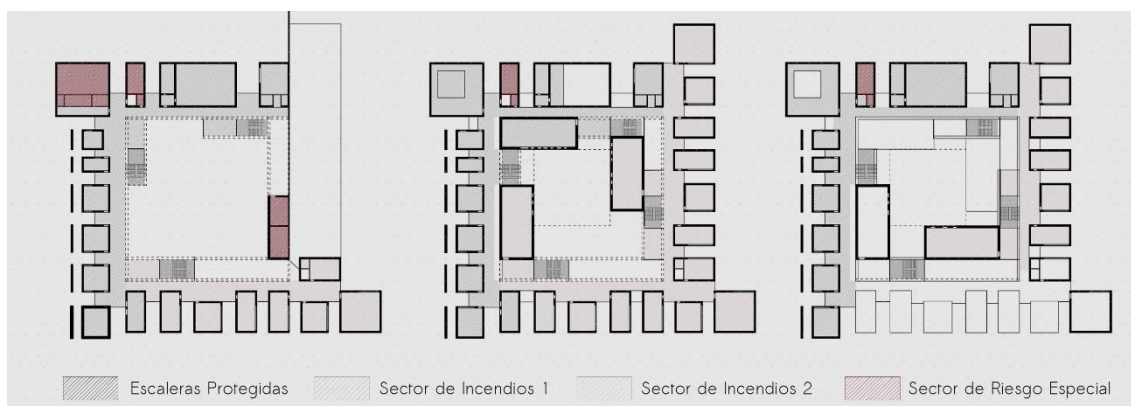
SI 1**PROPAGACIÓN INTERIOR**

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

1.1 Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del DB-SI, mediante elementos separadores cuya resistencia al fuego satisfagan las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de la mencionada norma.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendios, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.



| SECTOR | SUPERFICIE CONSTRUIDA | | USO | RESISTENCIA AL FUEGO | |
|--------|-----------------------|----------------------|---------|----------------------|----------|
| | NORMA | PROYECTO | | NORMA | PROYECTO |
| S1 | 4.000 m ² | 3.585 m ² | Docente | EI 60 | EI 60 |
| S2 | 4.000 m ² | 2.150 m ² | Docente | EI 60 | EI 60 |

1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 del DB SI. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones establecidas en la tabla 2.2 de dicha norma.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. Se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecida en este DB.

Quedan excluidos los equipos situados en cubierta, aunque estén protegidos por elementos de cobertura.

En este edificio se considerarán zonas de riesgo especial los siguientes:

- **Depósito de libros** (archivo) de la biblioteca. $V = 450 \text{ m}^3$. **Riesgo alto** $V > 400 \text{ m}^3$.
- **Almacén de residuos**. $S = 10 \text{ m}^2$. Riesgo bajo $15 < S \leq 30 \text{ m}^2$.
- **Sala de máquinas de instalaciones de climatización**. Riesgo bajo según RITE .
- **Local contadores electricidad y cuadros generales de distribución**. R. bajo.
- **Sala de maquinaria de ascensores**. Si está en el mismo hueco del ascensor no es local de riesgo.
- **Sala de grupo electrógeno**. Riesgo bajo.

1.3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La resistencia al fuego de los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Se optará por disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.

1.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del DB SI. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas se regulan en su reglamentación específica.

Los elementos constructivos cumplen las siguientes condiciones de reacción al fuego:

| SITUACIÓN DEL ELEMENTO | REVESTIMIENTOS | |
|---------------------------------|------------------|---------------------|
| | TECHOS Y PAREDES | SUELOS |
| Zonas ocupables | C-s2,d0 | E _{FL} |
| Pasillos y escaleras protegidas | B-s1,d0 | C _{FL} -s1 |
| Recintos de riesgo especial | B-s1,d0 | B _{FL} -s1 |

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

SI 2

PROPAGACIÓN EXTERIOR

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

2.1 Medianerías y fachadas

El edificio no presenta medianera con ningún otro, ni tampoco fachada continua al encontrarse aislado.

La separación entre sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial y otras zonas, entre una escalera protegida y otras zonas, en lo que se refiere a su aparición en fachada será de resistencia al fuego EI 60 en una franja vertical de 1 m, como mínimo.

En cuanto a la proyección horizontal, si existieran puntos de fachada con resistencia menor que EI 60, como pudiera ser en los huecos, guardarán la distancia especificada en la norma dependiendo del ángulo que presentaran las fachadas de dichos puntos. Así en la misma fachada la separación será al menos de 0,50 m, en fachadas enfrentadas de 3 m.

2.2 Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60 en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

El encuentro de fachada y cubierta que pertenezcan a sectores de incendio diferentes, la altura h sobre la cubierta que tendrá que tener todo punto de resistencia menor que EI 60, irá en relación con la distancia d en proyección horizontal a la fachada de cualquier punto de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

SI 3

EVACUACIÓN DE OCUPANTES

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

3.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

El edificio es de uso docente, no existiendo dentro de él otros usos cuya superficie construida sea mayor de 1.500 m²; por ello no será necesario tomar medidas adicionales de compartimentación o salidas por este motivo.

3.2 Cálculo de la ocupación

El cálculo de la ocupación a efectos de las exigencias relativas a la evacuación es el siguiente:

| | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Para cualquier uso ocasional, accesible para mantenimiento: | 0 m ² /persona |
| Uso docente en el conjunto de planta: | 10 m ² /persona |
| Uso docente locales diferentes de aulas: | 5 m ² /persona |
| Uso docente aulas: | 1,5 m ² /persona |
| Uso administrativo zonas de uso público: | 2 m ² /persona |
| Uso administrativo zonas de oficinas: | 10 m ² /persona |
| Pública concurrencia con asientos definidos: | 1pers/asiento |
| Salas de lectura en bibliotecas: | 2 m ² /persona |
| Archivos, almacenes: | 40 m ² /persona |
| Aseos de planta: | 3 m ² /persona |

En el cálculo se parte de la consideración que las personas que ocupan el edificio son las que llenarían los recintos en su totalidad, sin computar las zonas de circulación.

3.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El edificio dispone de 5 salidas al espacio exterior, siendo dos de ellas entradas habituales al edificio. Se encuentran situadas en cada uno de los cuatro esquinzos de la primera vuelta del recorrido helicoidal.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. Se considera salida de planta a las escaleras protegidas. En la parte de cubierta transitable, así como en el patio interior y terrazas exteriores, el recorrido de evacuación puede ser de 75 m, no llegando a esta cantidad en el edificio.

La longitud de los recorridos de evacuación aparece reflejada en el plano correspondiente.

3.4 Dimensionado de los medios de evacuación

Rampas. Las rampas y pasillos que conforman el itinerario accesible, recorriendo el edificio helicoidalmente, siendo además el recorrido de evacuación, tienen una anchura de 2,55 m \geq 1,00 exigible. Permiten la evacuación de 510 personas, cantidad superior a la máxima necesaria en cualquier recorrido de evacuación.

Puertas. Tanto las salidas del edificio, como las de emergencia, están compuestas por dos hojas de 1,20 m, permitiendo una salida de 480 personas, cantidad superior a la de las personas que salen por cada una de ellas en la evacuación.

| Puerta | Anchura m | Ocupantes | Ocupantes en proyecto |
|---------------|------------------|------------------|------------------------------|
| A | 2 x 1,20 | 480 | 409 |
| B | 2 x 1,20 | 480 | 41 |
| C | 2 x 1,20 | 480 | 241 |
| D | 2 x 1,20 | 480 | 463 |
| E | 2 x 1,20 | 480 | 337 |

Considerando que el fuego se encuentre localizado en una de las salidas y esta quede inutilizada, permitiría igualmente desalojar las dimensiones de las demás. Comprobamos con la anulación de la puerta principal

| Puerta | Anchura m | Ocupantes | Ocupantes en proyecto |
|---------------|------------------|------------------|------------------------------|
| A | 2 x 1,20 | 480 | 0 |
| B | 2 x 1,20 | 480 | 352 |
| C | 2 x 1,20 | 480 | 241 |
| D | 2 x 1,20 | 480 | 463 |
| E | 2 x 1,20 | 480 | 435 |

Los huecos del salón de grados en planta baja están compuestos por dos hojas de 0,725 m, permitiendo una salida de 290 personas. Esta misma dimensión tienen las puertas de las aulas grandes y de la biblioteca.

Todas las puertas de los recintos son $\geq 0,80$ m, y en los huecos solucionados con dos hojas, estas son mayores de 0,60 m y menores de 1,23.

Pasos entre filas de asientos fijos. 50 cm \geq 33, 75 cm por tener 17 asientos por fila.

Al disponer de 11 filas de asientos, el salón de grados no necesita pasillo intermedio.

Pasillos en laterales de asientos. Han de ser de una anchura $\geq 1,00$ m, medida que tienen en nuestro proyecto, permitiendo la evacuación de 200 personas. Al juntarse en el recorrido de evacuación, la anchura es de 1,80 m, permitiendo la circulación de 360 personas en una situación claramente excepcional.

Escaleras no protegidas. No existen en el proyecto, fomentando las rampas accesibles.

Escaleras protegidas. Existen dos en cada sector de incendios, lo que supone 4 en el edificio, dispuestas estratégicamente una en cada lado. La capacidad de evacuación de estas escaleras la calculamos teniendo presente la tabla 4.2. Su anchura ha venido dada por motivos de composición, cumpliendo perfectamente la evacuación, se descuentan 5 cm a cada lado por la necesidad de pasamanos.

| Escalera | Anchura m | Nº de plantas | Ocupantes | Ocupantes en proyecto |
|-----------------|------------------|----------------------|------------------|------------------------------|
| E1 | 1,70 | 2 | 414 | 223 |
| E2 | 1,70 | 2 | 414 | 282 |
| E3 | 2,10 | 2 | 534 | 160 |
| E4 | 1,90 | 2 | 472 | 290 |

Puertas de salida de escaleras protegidas. Hueco de 2,00 con dos puertas de 1,00 m, en todas las escaleras. Aunque en una de las escaleras este hueco es menor que la propia escalera, el flujo unitario de personas por una puerta es aproximadamente un 20% mayor que el de una escalera.

3.5 Protección de las escaleras

Para una altura de evacuación ≤ 14 m, para uso docente, no sería necesario que hubiese escaleras protegidas. Sin embargo, al disponer de espacios de doble altura los dos sectores de incendio, sí que se hacen obligatorias.

3.6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación.

El sentido de la evacuación determinará hacia dónde se abren las salidas que den servicio a más de 100 personas, así como en los recintos cuya ocupación sea mayor de 50.

3.7 Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio, tendrán una señal con el rótulo SALIDA.
- b) La señal SALIDA DE EMERGENCIA, debe usarse sólo cuando el uso sea exclusivo.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación en el que no se perciban directamente las salidas, y en particular frente a toda salida de recinto con ocupación mayor de 100 personas.
- d) También se dispondrán señales indicativas, en los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error.
- e) Las puertas que no sean salida, y puedan inducir a error en la evacuación, llevarán un rótulo de SIN SALIDA.

- f) En el itinerario accesible se indicarán las zonas de refugio, o la salida a sector de incendio alternativo. En este proyecto se consideran zonas de refugio los descansillos de las escaleras protegidas y el patio central.
- g) Las zonas de refugio se señalarán mediante diferente color en el pavimento y el rótulo ZONA DE REFUGIO, acompañado del SIA colocado en la pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

3.8 Control del humo de incendio

Se deberá instalar un sistema de control de incendios, por tratarse de un edificio de pública concurrencia cuya ocupación excede de 1000 personas. Los puntos de detección de humos aparecen reflejados en el plano I01.

3.9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En el edificio es posible utilizando el itinerario accesible pasar a otro sector de incendios mediante una salida de planta accesible o llegar a una zona de refugio; en este último caso se preverá un número de plazas a razón de una persona en silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción.

SI 4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones referidas a continuación, deben cumplir el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”. El edificio constará de las siguientes instalaciones:

Extintores portátiles. A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En zonas de riesgo especial.

Bocas de incendio equipadas. En todo el recorrido de evacuación, ya que la superficie construida del edificio supera los 2.000 m². También en las zonas de riesgo especial alto.

Existirá alguna a una distancia máxima de 5 m de la salida del sector de incendios, estando distantes entre ellas 50 m como máximo con manguera semirrígida, debiendo cubrir todo el edificio.

Sistema de alarma. Al exceder de 1.000 m² de superficie construida. Sus componentes de detección y alarma aparecen descritos en la norma UNE-EN 54-1, y su diseño e instalación conformes a la norma UNE 23007. Los pulsadores tendrán una ubicación que permita desde cualquier punto no recorrer más de 25 m.

Sistema de detección de incendio. Al exceder de 5.000 m² construidos, todo el edificio contará con detectores de humo.

Hidrantes exteriores. Se necesitará uno por estar comprendida la superficie construida entre 5.000 y 10.000 m². Se encontrará ubicado en el exterior, deberá tener una salida de 100 mm situado en las cercanías de la entrada principal del edificio.

4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios que se acaban de indicar, irán señalizados mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:

- a) 210 x 210 mm en la instalación interior, detectada a menos de 10 m.
- b) 420 x 420 mm en patio y cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20m.
- c) 594 x 594 mm en el hidrante exterior.

SI 5

INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios

5.1 Condiciones de aproximación y entorno

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos, aislado por los cuatro lados.

Condiciones de los viales de aproximación a los espacios de maniobra del edificio:

Anchura libre: 10 m. > 3,50 m.

Altura libre o de gálibo: > 4,50 m.

Capacidad portante: 20 kN/m².

Anchura libre tramos curvos: 7,20 m. a partir de una radio de giro mínimo de 5,3 m.

Condiciones de espacio de maniobra junto al edificio:

Anchura libre: 6 m. > 5,00 m.

Altura libre o de galibo: > 13,5 m. en la entrada principal

Pendiente máxima: variable < 10%

Resistencia al punzonamiento: 10 toneladas sobre un círculo de diámetro 20 cm.

Separación máxima del vehículo al edificio: 0 m. < 23 m.

Distancia máxima hasta el acceso principal: 0 m. < 30 m.

Condiciones de accesibilidad: Libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, u otros obstáculos en la anchura libre o de gálibo.

5.2 Accesibilidad por fachada

Todas las fachadas del edificio disponen de huecos que dan acceso a las zonas comunes de circulación. Dichos huecos cumplen lo siguiente:

- La altura del alfeizar respecto del nivel de planta a la que accede $\leq 1,20$ m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

6.1 Generalidades

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

6.2 Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente:

| Elementos estructurales principales | Descripción | Valor proyectado | Valor exigido |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------|---------------|
| Del edificio | Soportes | Metálicos | R 60 |
| | Soportes | Madera | R 60 |
| | Muro de cajas | Entramado recubierto | REI 120 |
| | Forjado de cajas | Madera, falso techo | REI 120 |
| | Forjado pasillos | Losa sobre chapa colabora | REI 120 |
| Local de riesgo especial bajo | Muro | Hormigón armado 30 cm. | R 90 |
| | Muro de cajas | Entramado recubierto | REI 180 |
| | Forjado | Madera, falso techo | REI 120 |
| Local de riesgo especial alto | Soporte | Metálico recubierto | REI 180 |
| | Muro de cajas | Entramado recubierto | REI 180 |
| | Forjado de cajas | Madera, falso techo | REI 180 |

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

SUA 1**SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

1. Resbaladidad de los suelos

Por tratarse de un edificio docente los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento:

Clase 1. Zonas interiores secas con pendiente menor que el 6%.

Clase 2. Escaleras en zonas interiores secas, y zonas interiores húmedas como la entrada desde el espacio exterior, vestuarios, baños y terrazas cubiertas.

Clase 3. Zonas exteriores, cubierta transitable y duchas.

En el presente edificio todas las rampas son inferiores al 6% de pendiente.

2. Discontinuidades en el pavimento

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 6 mm. Los desniveles de menos de 50 mm. se resolverán con pendientes de menos del 25%.

Si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, no podrán existir en él escalones.

3. Desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales), con una diferencia de cota mayor que 55 cm.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos.

La barandilla de la escalera por su diseño constructivo no tiene puntos de apoyo que permita ser escalable, no tiene aberturas que permitan el paso de una esfera de $\varnothing 10$ cm., y el barandal inferior está a una distancia máxima de 5 cm. de la línea de inclinación de la escalera.

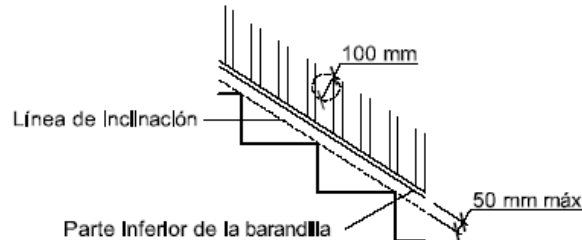


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

4. Escaleras y rampas

Todas las escaleras y rampas del presente proyecto son de uso general público, no existiendo ninguna que tenga características que la puedan definir de uso restringido.

Trazado: 2 Tramos rectos

Tipo: De escalones con tabica

Anchura de tramos: Variable > 1,10 cm. previstas para más de 100 personas.

Peldaños: Huella de 30 cm. Contrahuella de 17,5 cm. $H \geq 28$ cm. – $C \leq 17,5$ cm.

Mesetas: Continua no partida. Misma anchura que la escalera, libre de obstáculos

Pasamanos: A los dos lados de la escalera si excede de 1,20 de ancho, prolongado 30 cm en los extremos al menos en un lado. Separado del paramento al menos 4 cm.

Rampas: Todas las rampas del edificio están situadas en el itinerario accesible que parte de la entrada principal y termina en la cubierta, subiendo helicoidalmente. Su pendiente es $\leq 6\%$, y no existe ningún tramo mayor de 9 m. A su vez, son tramos rectos de al menos 1,20 m de longitud y anchura. Contarán con pasamanos a ambos lados, prolongados 30 cm al menos en un lado si el tramo tiene más de 3 m. Las mesetas serán al menos de 1,50 m en la dirección del itinerario.

5. Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

En la tribuna del Salón de Grados existirán pasillos escalonados de acceso a las butacas, cuyos escalones tendrán una dimensión constante. Su anchura aparecerá determinada en el DB SI.

6. Limpieza de los acristalamientos exteriores

La limpieza de los acristalamientos exteriores de las estancias se garantiza mediante la accesibilidad desde el interior.

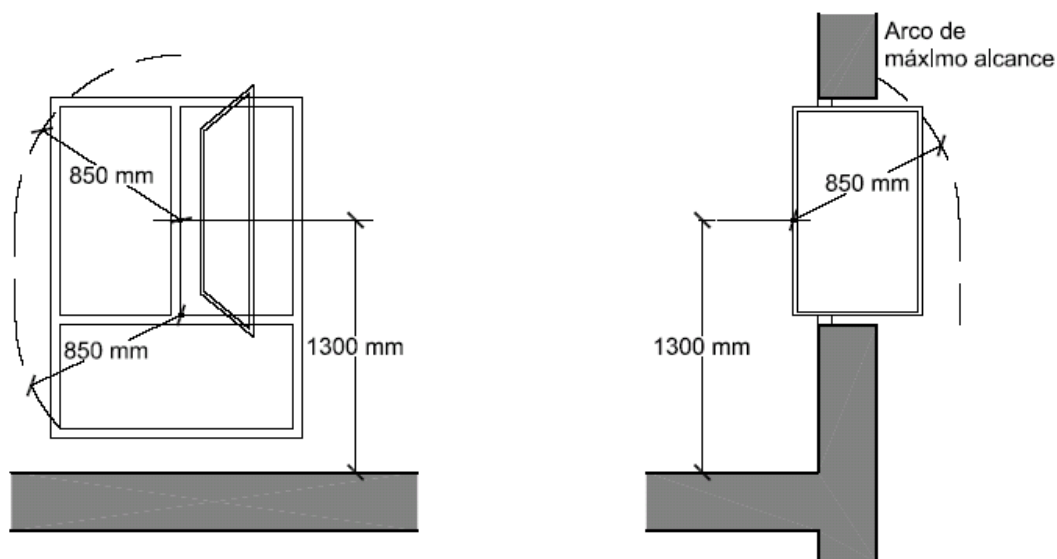


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

El edificio tiene en todo punto de su contorno una altura menor de 14 m, los grandes ventanales de patio y circulación serán limpiados por personal especializado.

SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

1. Impacto

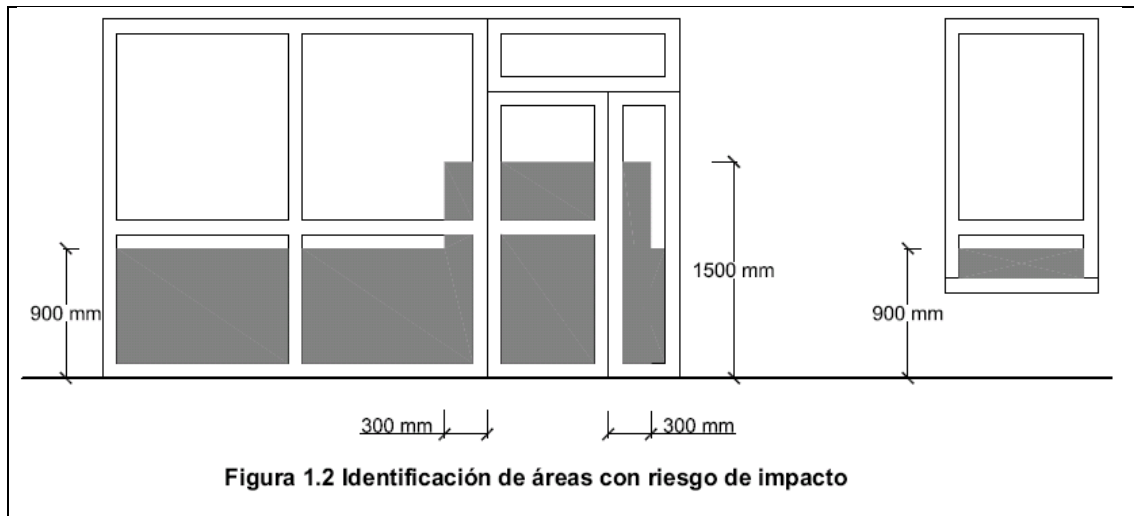
En toda zona de circulación del edificio la altura libre de paso es mayor de 2,20 m, y los umbrales de las puertas tienen más de 2 m. Tampoco existen elementos fijos que sobresalgan en fachada por las zonas de circulación, ni en paredes interiores.

No existen hojas de puertas cuyo barrido se desarrolle sobre el recorrido de evacuación. Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto nivel 2.

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas, estarán provistas en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

Áreas con riesgo de impacto



Lo anteriormente especificado no sería necesario cuando existan montantes separados a una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

2. Atrapamiento

Para limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En relación con las características del pulsador, este tipo de dispositivos de asistencia es frecuentemente utilizado por personas que han caído al suelo y no son capaces de levantarse, por lo que tiene que estar previsto para poder activarse desde los asientos, desde el propio inodoro, o desde una persona que esté tendida en el suelo.

SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

La instalación permitirá proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de patio, y de 100 lux en zonas interiores.

2. Alumbrado de emergencia

El edificio dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

Contarán con este tipo de alumbrado las siguientes zonas:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro, y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio.
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- d) Los aseos generales de planta.
- e) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- f) Las señales de seguridad.
- g) El itinerario accesible general del edificio.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio siguientes:

- Duración de 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.
- Iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo.
- Iluminancia mínima de 5 lux en el punto en que estén situados los equipos de seguridad.

SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso Docente.

SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

El estanque existente en el atrio no presenta riesgo de ahogamiento.

SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

No es de aplicación, al no existir aparcamiento.

SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

1. Procedimiento de verificación

Frecuencia esperada de impactos $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,01$ impactos / año

Densidad de impactos sobre el terreno en : $N_g = 2,00$ impactos / año km^2

Altura del edificio en el perímetro: $H = 14,00$ m.

Superficie de captura equivalente del edificio: $A_e = 10.812,00$ m^2

Coefficiente relacionado con el entorno: $C_1 = 0,50$

Riesgo admisible $N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \cdot 10^{-3} = 0,0006$ impactos / año

| | | |
|------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|
| Coefficiente función del tipo de construcción: | $C_2 = 3$ | Estructura madera |
| Coefficiente función del contenido del edificio: | $C_3 = 1$ | Edificio contenido no inflamable |
| Coefficiente función del uso del edificio: | $C_4 = 3$ | Docente |
| Coefficiente función de la necesidad de continuidad: | $C_5 = 1$ | Servicio no imprescindible |

Puesto que $N_e \geq N_a$, es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

2. Tipo de instalación exigido

La eficacia E requerida será $E = 1 - N_a / N_e$, por lo cual $E = 0,94$.

Por tanto y considerando la tabla 2.1 del DB-SUA 8, el nivel de protección será 3.

Para elegir un sistema y sus características, tenemos presente el Anejo B, y dada las características de nuestro edificio en el que no sobresale ningún volumen especialmente, elegimos el método de las mallas conductoras.

Para que la protección sea efectiva la dimensión de la retícula será mayor de 15 m, estando situada en el perímetro de la cubierta.

SUA 9

ACCESIBILIDAD

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

1. Condiciones de accesibilidad

Como idea básica del proyecto, se ha considerado que todo él se encuentra en un itinerario accesible. Por ello la llegada desde el exterior a la entrada principal será accesible, los ascensores entre plantas son accesibles y los pasillos en recorrido general siempre ascendente son accesibles con rampas según lo especificado en el SUA 1.

Todas las estancias, excepto las de ocupación nula, pueden ser usadas por personas con problemas de accesibilidad.

Existirá un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser compartido para ambos sexos. El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Exceptuando en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

En el salón de grados, con asientos fijos, se tendrán en planta baja plazas reservadas para personas con movilidad reducida, en número de una por cada 100 o fracción.

2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Contarán con señalización las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, los ascensores accesibles, plazas reservadas, servicios higiénicos accesibles y de uso general. Sus características serán las siguientes:

1. Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2. Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA, contando con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
3. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
4. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento.

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

HS 1**PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Datos previos

Cota de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno: -3,0 m. en zona servicios.

Cota del nivel freático: > -4,00 m.

Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1): Baja

1. Muros en contacto con el terreno

Grado de impermeabilidad Presencia de agua: Baja

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s = 10^4$ cm/s

Grado de impermeabilidad tabla 2.1: 1

Solución constructiva Tipo de muro: Muro flexorresistente

Situación de la impermeabilización: Exterior

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.2, DB HS 1: I2+I3+D1+D5

Muro de hormigón armado de 30 cm. de espesor con la impermeabilización realizada por su cara externa constituida por: imprimación asfáltica, lámina drenante adherida al muro, lámina geotextil y relleno de grava filtrantes. Las aguas de lluvia de la cubierta se recogerán con canalones y bajantes ocultos que se conectarán con la red de evacuación de aguas limpias.

2. Suelos

| | | |
|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|
| Grado de impermeabilidad | Presencia de agua: | Baja |
| | Coefficiente de permeabilidad del terreno: | $K_s = 10^4 \text{ cm/s}$ |
| | Grado de impermeabilidad tabla 2.3: | 2 |
| Solución constructiva | Tipo de muro: | De gravedad |
| | Tipo de suelo: | Solera |
| | Tipo de intervención en el terreno: | Sin interv. |

Condiciones de la solución constructiva: según tabla 2.4: C2+C3+D1

Aplicación de emulsión asfáltica vegetal sobre la superficie del terreno, capa de hormigón de retracción moderada, forjado sanitario a base de casetones de polipropileno reciclado C40, aislamiento térmico 100 mm bajo solado.

3. Fachadas

| | | |
|---------------------------------|----------------------------------------|------|
| Grado de impermeabilidad | Zona pluviométrica: | IV |
| | Altura de coronación sobre el terreno: | 14 m |
| | Zona eólica: | A |
| | Clase de entorno de situación: | E1 |
| | Grado de exposición al viento: | V3 |
| | Grado de impermeabilidad tabla 2.5: | 2 |
| Solución constructiva | Revestimiento exterior: | No |

Condiciones de la solución constructiva: según tabla 2.7, (4 soluciones optativas)

B1+C1+J1+N1, C2+H1+J1+N1, C2+J2+N2, C1+H1+J2+N2

Fachada ventilada de paneles de hormigón Reckli, aislante de lámina mineral de 80 mm con barrera de vapor sujeto a paneles contrachapados de madera, aislante de baja densidad entre el entramado estructural de madera, contrachapado de madera interior como soporte al aislante acústico de 40mm, rematado con acabado interior según estancia.

4. Cubiertas

| | | |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Grado de impermeabilidad | | Único |
| Solución constructiva | Tipo de cubierta: | Plana |
| | Uso: | Transitable y no tra |
| | Condición higrotérmica: | Ventilada |
| | Barrera de vapor: | No |
| | Formación de pendiente: | H Aligerado |
| | Aislamiento térmico: | Poli Extruido |
| | Impermeabilización: | Bicapa |
| | Tejado: | Baldosa Hormigón |
| | Evacuación de aguas: | Canalones y bajantes |

Faldones de cubierta de hormigón aligerado de pendiente sobre forjados, lámina bicapa impermeabilizante, 120 mm de poliestireno extruido, baldosas de hormigón sobre plots niveladores (antideslizantes en zonas transitables). La evacuación de aguas se realizará con canalones y bajantes ocultos.

HS 2

RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

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

1. Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Sistema de recogidas de residuos de la localidad, recogida centralizada con contenedores de superficie, con un espacio de reserva exterior con distancia al acceso de 25 m.

Interiormente el edificio dispone de almacén en zona de baños generales, con recorrido a puerta exterior siempre superior a 1,20 m. sin escalones.

2. Espacio de almacenamiento inmediato

En los cálculos de la norma se parte de personas residentes por dormitorios, por lo que no sería de aplicación en nuestro edificio. Sin embargo en el cuarto de almacenamiento interior previsto, se preverá espacio fundamentalmente para papel/cartón y envases ligeros manejados por personal contratado. En menor medida otros tres recipientes para materia orgánica, vidrio y varios.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

En el edificio se aplicará a los almacenes de cualquier tipo, zonas de aseos y en los recintos a los que se deba aplicar las condiciones establecidas en el RITE.

| | Nº ocupantes por dependencia | Caudal q_v (l/s) | Total q_v (l/s) |
|-------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Aseos y cuartos de baño | Generales | 15 por local | 30 |
| | Superficie útil de la dependencia | | |
| Trastero | 10,00 m ² | 0,7 por m ² útil | 7,0 |
| Almacén residuos | 10,00 m ² | 10 por m ² útil | 100 |

2. Diseño de aseos

Las estancias tendrán carpinterías exteriores de clase 2 (según norma UNE EN 12207:2000), con aberturas de admisión (AA), aberturas dotadas de aireadores o aberturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 3 m. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable.

Los aseos exteriores tendrán carpinterías exteriores de clase 2 (según norma UNE EN 12207:2000), con aberturas de admisión (AA), aberturas dotadas de aireadores o aberturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 3 m., y aberturas de extracción (AE) conectadas a conductos de extracción. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable.

Los aseos interiores disponen de aperturas de paso en las particiones con un local seco contiguo, y aberturas de extracción (AE) conectadas a conductos de extracción.

3. Diseño de trasteros y almacenes de residuos

Se dispondrá de ventilación mecánica que comunicará directamente con el exterior, conectadas por conducto de extracción.

4. Dimensionado

| Aberturas de ventilación | Tipo de abertura | Área efectiva de ventilación |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | Aberturas de admisión | 20 cm ² |
| | Aberturas de extracción | 25 cm ² |
| | Aberturas de paso | 72 cm ² |
| | Aberturas mixtas | 27 cm ² |
| Conductos de extracción | Tipo de ventilación: | Híbrida |
| | Zona térmica según tabla 4.4: | W |
| | Nº de plantas: | 2-3 |
| | Clase de tiro según tabla 4.3: | T-2 |

| Dependencia | Caudal aire del conducto | Sección | Dimensiones |
|-------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| Aseo | $qvt \leq 100$ l/s | 1 x 400 cm ² | 20 x 20 cm. |
| Otros casos | $100 < qvt \leq 300$ l/s | 1 x 625 cm ² | 32 x 20 cm. |
| Otros casos | $300 < qvt \leq 500$ l/s | 1 x 900 cm ² | 45 x 20 cm. |

Aspiradores híbridos. Se utilizarán aspiradores estáticos prefabricados dimensionados de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema.

Ventanas y puertas exteriores. La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local es mayor que 1/20 de la superficie útil del mismo.

HS 4

SUMINISTRO DE AGUA

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto 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.

1. Caracterización y cuantificación de las exigencias. Condiciones mínimas de suministro

1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

| Tipo de aparato | Caudal inst. mín agua fría [dm ³ /s] | Caudal ACS [dm ³ /s] |
|---------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Ducha | 0,20 | 0,10 |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - |
| Urinarios con grifo temp. | 0,15 | - |
| Fregadero no doméstico | 0,30 | 0,20 |
| Lavadero | 0,20 | 0,10 |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |
| Vertedero | 0,20 | - |

1.2 Presión mínima

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser: 100 Kpa para grifos comunes, 150 Kpa para fluxores y calentadores.

1.3 Presión máxima

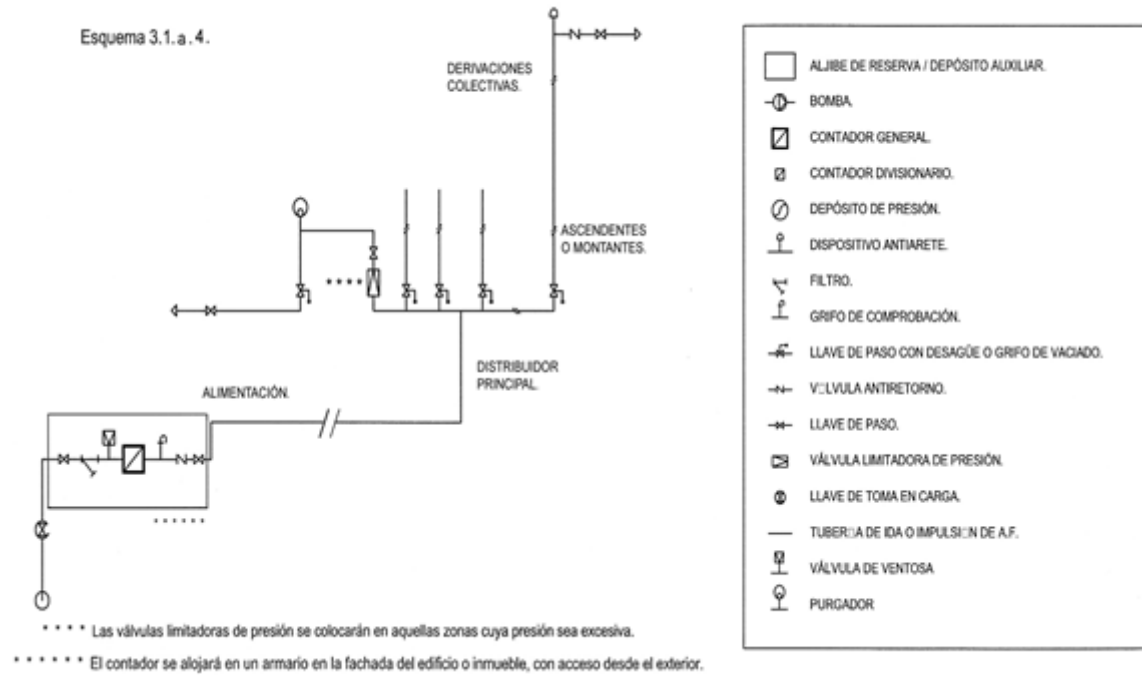
Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 Kpa.

1.4 Ahorro de agua

La red de ACS debe disponerse con red de retorno cuando el punto de consumo está a más de 15 m. Los lavabos y cisternas de pública concurrencia deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

2. Diseño de la instalación

Edificio con su solo titular/contador. Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficientes.



Los elementos que componen la instalación de A.F. son los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación
- Instalación particular (llave de paso + derivaciones + ramales de enlace + puntos de consumo)

3. Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados

3.1 Reserva de espacio para el contador

Dimensiones del armario para el contador: Contador \varnothing nominal 75 mm.: 900x500x300 mm.

3.2 Dimensionado de la red de distribución AF

3.2.1 Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1, DB HS 4.
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes: tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

3.2.2 Dimensionado de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo, de acuerdo con lo siguiente:

- a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

3.3 Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y los ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2, DB HS 4. Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos son los siguientes:

| Aparato o punto de consumo | Diámetro nominal del ramal de enlace | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------|-----------------------|----------|
| | Tubo de acero (") | | cobre o plástico (mm) | |
| | NORMA | PROYECTO | NORMA | PROYECTO |
| Lavabo | 12 | | 12 | |
| Ducha | 12 | | 12 | |
| Inodoro con fluxor | 25-40 | | 25-40 | |
| Urinario con grifo temporizado | 12 | | 12 | |
| Fregadero industrial | 20 | | 20 | |
| Vertedero | 20 | | 20 | |

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, DB HS 4, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3. Los diámetros mínimos de alimentación son los siguientes:

| Tramo considerado | Diámetro nominal del tubo de alimentación | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------------|----------|-----------------------|----------|
| | Tubo de acero (") | | cobre o plástico (mm) | |
| | NORMA | PROYECTO | NORMA | PROYECTO |
| Alimentación a cuarto húmedo | $\frac{3}{4}$ | | 20 | |
| Alimentación a derivación | $\frac{3}{4}$ | | 20 | |
| Columna (montante o descendente) | $\frac{3}{4}$ | | 20 | |
| Distribuidor principal | 1 | | 25 | |
| Equipo de climatización 250-500 kW | 1 | | 25 | |

3.4 Dimensionado de la red de ACS

Para la red de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para la red de agua fría.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3º C desde la salida del acumulador o intercambiado en su caso.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- a) Considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- b) Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4, DB HS 4 adjunta.
- c)

| Diámetro de la tubería | Caudal recirculado (l/h) |
|------------------------|--------------------------|
| ½ | 140 |
| ¾ | 300 |
| 1 | 600 |
| 1 ¼ | 1.100 |
| 1 ½ | 1.800 |
| 2 | 3.300 |

3.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

El calibre del contador se adecuará al caudal nominal de la instalación.

El volumen del depósito auxiliar se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la expresión $V= Qxtx60$

V es el volumen del depósito en litros

Q es el caudal máximo simultáneo dm^3/s

T es el tiempo estimado, de 15 a 20 min.

Teniendo presente la utilización del agua pluvial proveniente del aljibe, para utilización en inodoros y urinarios, con un caudal menor de 10 dm^3/s , se dispondrán dos bombas.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

1. Descripción general

| | |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objeto: | Evacuación de aguas residuales y pluviales. Sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos. |
| Caract. del alcantarillado: | Red pública separativa (pluviales y residuales). |
| Cotas: | Cota del alcantarillado público < cota de evacuación. |

2. Descripción del sistema de evacuación y sus componentes

2.1 Características de la red de evacuación del edificio

Instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general situada en las inmediaciones del edificio, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

2.2 Partes de la red de evacuación

Desagües y derivaciones

| | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Material: | PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para enterrado. |
| Bote sifónico: | Plano registrable en aseo dirección de planta baja. Colgado registrable aseo administración de plantas altas. |
| Canaleta sifónica: | En patio, con cierre hidráulico. |

Bajantes pluviales

| | |
|------------|--------------------------------------------------------|
| Material: | PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para enterrado. |
| Situación: | Oculto por fachadas y patios. Registrables |

Bajantes fecales

| | |
|------------|--------------------------------------------------------|
| Material: | PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para enterrado. |
| Situación: | Interior por patinillos. No registrables. |

Colectores

| | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Material: | PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para enterrado. |
| Situación: | Tramos colgados del forjado. Registrables. Tramos enterrados bajo planta baja. No registrables. |

Arquetas

Material: Prefabricada de PVC-U.

Situación: A pié de bajantes de pluviales. Registrables y nunca será sifónica.
Fecales. Sifónica y registrable.

Pozo general del edificio anterior a la acometida. Sifónica y registrable.

Registros

En Bajantes: Por la parte alta de la ventilación primaria en la cubierta.

En cambios de dirección, a pié de bajante.

En colec. colgados: Cada encuentro y cada 15 m. Cambios de dirección codos a 45º.

En colec. enterrados: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15 m.

En el interior de cuarto húmedos: Accesibilidad por falso techo.

Registro de botes sifónicos por la parte superior.

El manguetón del inodoro con cabecera registr de tapón roscado.

Ventilación Sistema de ventilación primaria (para edificios con menos de 7 plantas) para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de aguas residuales al menos 1,30 m. por encima de la cubierta del edificio.

3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

3.1 Desagües y derivaciones

Derivaciones individuales

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD | | Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm] | |
|---------------------------|------------------------|-------------|----------------------------------------------------|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Inodoros con fluxómetro | 8 | 10 | 100 | 100 |
| Urinario suspendido | - | 2 | - | 40 |
| Fregadero de laboratorio | - | 2 | - | 40 |
| Vertedero | - | 8 | - | 100 |
| Sumidero sifónico | 1 | 3 | 40 | 50 |

Los diámetros indicado en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,50 m. Los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y el caudal a evacuar.

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos serán de 110 mm. para 3 entradas y de 125 mm. para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

| Diámetro mm | Máximo número de UDs | | |
|----------------|----------------------|-----|-----|
| | Pendiente | | |
| | 1 % | 2 % | 4 % |
| 32 | - | 1 | 1 |
| 40 | - | 2 | 3 |
| 50 | - | 6 | 8 |
| 63 | - | 11 | 14 |
| 75 | - | 21 | 28 |
| 90 | 47 | 60 | 75 |

3.2 Bajantes

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

| Diámetro, mm | Máx UDs, h de bajante de: | | Máx UDs, en cada ramal: | |
|-----------------|---------------------------|------------|-------------------------|------------------|
| | Hasta 3 plantas | Más de 3 p | Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas |
| 50 | 10 | 25 | 6 | 6 |
| 63 | 19 | 38 | 11 | 9 |
| 75 | 27 | 53 | 21 | 13 |
| 90 | 135 | 280 | 70 | 53 |
| 110 | 360 | 740 | 181 | 134 |
| 125 | 540 | 1.100 | 280 | 200 |
| 160 | 1.208 | 2.240 | 1.120 | 400 |
| 200 | 2.200 | 3.600 | 1.680 | 600 |

3.3 Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

| Diámetro mm | Máximo número de Uds | | |
|----------------|----------------------|-------|-------|
| | Pendiente | | |
| | 1 % | 2 % | 4 % |
| 50 | - | 20 | 25 |
| 63 | - | 24 | 29 |
| 75 | - | 38 | 57 |
| 90 | 96 | 130 | 160 |
| 110 | 264 | 321 | 382 |
| 125 | 390 | 480 | 580 |
| 160 | 880 | 1.056 | 1.300 |
| 200 | 1.600 | 1.920 | 2.300 |

4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

4.1 Sumideros

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) | Número de sumideros |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| S < 100 | 2 |
| 100 ≤ S < 200 | 3 |
| 200 ≤ S < 500 | 4 |
| S > 500 | 1 cada 150 m ² |

4.2 Canales

Zona pluviométrica según tabla B.1 Apéndice B: A

Isoyeta según tabla B.1 Apéndice B: 30

Intensidad pluviométrica de Valladolid: 90 mm/h

El diámetro nominal de los canales de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

| Diámetro nominal del canalón (mm) | Máx superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|
| | Pendiente del canalón | | | |
| | 0,5 % | 1 % | 2 % | 4 % |
| 100 | 38 | 50 | 72 | 105 |
| 125 | 66 | 88 | 127 | 183 |
| 150 | 100 | 138 | 194 | 283 |
| 200 | 205 | 288 | 411 | 577 |
| 250 | 372 | 527 | 744 | 1033 |

4.3 Bajantes

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

| Diámetro nominal de la bajante (mm) | Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m²) |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 50 | 72 |
| 63 | 125 |
| 75 | 196 |
| 90 | 253 |
| 110 | 644 |
| 125 | 894 |

4.4 Colectores

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente.

| Diámetro nominal del colector (mm) | Superficie proyectada (m²) | | |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|------------|
| | Pendiente del colector | | |
| | 1 % | 2 % | 4 % |
| 90 | 138 | 197 | 281 |
| 110 | 254 | 358 | 508 |
| 125 | 344 | 488 | 688 |
| 160 | 682 | 957 | 1.364 |
| 200 | 1.188 | 1.677 | 2.377 |

4.5 Dimensionado de la ventilación

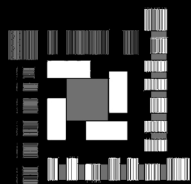
La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

| | | |
|---------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 1. ACTUACIONES PREVIAS | 112.854,02 | 1,32 % |
| 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS | 534.346,63 | 6,25 % |
| 3. CIMENTACIÓN | 903.687,01 | 10,37 % |
| 4. ESTRUCTURA | 2.142.516,23 | 25,06 % |
| 5. ALBAÑILERÍA | 500.148,44 | 5,85 % |
| 6. CUBIERTAS | 1.353.393,13 | 15,83 % |
| 7. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN | 400.118,75 | 4,68 % |
| 8. SOLADOS Y ALICATADOS | 371.050,30 | 4,34 % |
| 9. CARPINTERÍA | 782.283,46 | 9,15 % |
| 10. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO | 633.521,36 | 7,41 % |
| 11. ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES | 384.729,57 | 4,25 % |
| 12. CLIMATIZACIÓN | 259.051,24 | 3,03 % |
| 13. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | 98.319,78 | 1,15 % |
| 14. URBANIZACIÓN INTERIOR | 112.416,25 | 1,31 % |
| PRESUPUESTO DE OBRA | 8.588.436,17 € | 100 % |
| 15. CONTROL DE CALIDAD | 85.884,36 | 1,00 % |
| 16. SEGURIDAD Y SALUD | 257.653,08 | 3,00 % |
| 17. GESTIÓN DE RESIDUOS | 128.826,54 | 1,50 % |
| PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | 9.060.800,15 € | |

El presupuesto de Ejecución Material asciende a la expresa cantidad de NUEVE MILLONES SESENTA MIL OCHOCIENTOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

| | | |
|--------------------------------|------------------------|------|
| GASTOS GENERALES | 1.177.904,02 | 13 % |
| BENEFICIO INDUSTRIAL | 543.648,01 | 6 % |
| IVA (21 %) | 1.902.768,03 | |
| PRESUPUESTO DE CONTRATA | 12.685.120,21 € | |

El Presupuesto de Contrata asciende a la expresa cantidad de DOCE MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CIENTO VEINTE EUROS CON VEINTIUN CENTIMOS.



ESCUELA DE DOCTORADO
Universidad de Valladolid