

---

# Justificación del cumplimiento del DB-SI y RIPC del edificio 1Be la UPV y adecuación al Plan de Autoprotección

---

22 feb. 16

AUTOR:

**MARCOS RICARDO FORT CRESPO**

TUTOR ACADÉMICO:

Marcel·lí Rosaleny Romero – Departamento de construcciones arquitectónicas



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR  
ENGINYERIA  
D'EDIFICACIÓ

---

ETS de Ingeniería de Edificación  
Universitat Politècnica de València

## Índice

Resumen.....	5
- Palabras clave.....	6
- Agradecimientos.....	7
- Acrónimos utilizados.....	8
- Motivación docente.....	9
- Capítulo 1: Introducción.....	10
Sección 1: Presentación del edificio 1B de la UPV.....	10
Subsección 1.1: Descripción e historia.....	10
Subsección 1.2: Superficie.....	13
Sección 2: Descripción de la actividad, entorno y usuarios.....	13
Subsección 2.1: Emplazamiento y situación.....	13
Subsección 2.2: Accesos al edificio.....	14
Subsección 2.3: Punto de encuentro.....	14
Subsección 2.4: Ubicación de vehículos de emergencia.....	15
Subsección 2.5: Descripción de la actividad.....	16
Subsección 2.6: Descripción de los usuarios.....	17
Subsección 2.7: Organismos externos de protección en caso de emergencia.....	18
Sección 3: El plan de emergencias y autoprotección.....	18
Sección 4: Teoría básica de incendios y lucha contra incendios.....	19
Subsección 4.1: Teoría básica del fuego.....	19
Subsección 4.2: Agentes extintores y mecanismos de extinción.....	21
Sección 5: Objetivos y alcance del presente trabajo.....	22

- Capítulo 2. Justificación y adecuación del edificio al CTE DB-SI.....	23
Sección SI 1: Propagación interior.....	23
Subsección 1.1: Compartimentación en sectores de incendio.....	23
Subsección 1.2: Locales de riesgo especial.....	28
Subsección 1.3: Espacios ocultos.....	36
Subsección 1.4: Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y mobiliario.....	38
Sección SI 2: Propagación exterior.....	38
Subsección 2.1: Medianerías y fachadas.....	38
Subsección 2.2: Cubiertas.....	40
Sección SI 3: Evacuación de ocupantes.....	41
Subsección 3.1: Compatibilidad de los elementos de evacuación.....	41
Subsección 3.2: Cálculo de ocupación.....	41
Subsección 3.3: Número de salidas y longitud de recorridos de evacuación.....	45
Subsección 3.4: Dimensionado de los medios de evacuación.....	45
Subsección 3.5: Protección de escaleras.....	54
Subsección 3.6: Puertas situadas en los recorridos de evacuación.....	54
Subsección 3.7: Señalización de los medios de evacuación.....	55
Subsección 3.8: Control de humo del incendio.....	57
Subsección 3.9: Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.....	57
Sección SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.....	57
Subsección 4.1: Dotación de instalaciones de protección contra incendios.....	57
Subsección 4.2: Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.....	62
Sección SI 5: Intervención de los bomberos.....	64
Subsección 5.1: Condiciones de aproximación y entorno.....	64
Subsección 5.2: Accesibilidad por fachada.....	66
Sección SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.....	67
Subsección 6.1: Generalidades.....	67
Subsección 6.2: Resistencia al fuego de la estructura.....	67
Subsección 6.3: Elementos estructurales principales.....	67
Subsección 6.4: Elementos estructurales secundarios.....	68

Subsección 6.5: Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio...	68
Subsección 6.6: Determinación de la resistencia al fuego.....	68
<b>- Capítulo 3: Documentación de apoyo para el futuro Plan de Autoprotección.....</b>	<b>70</b>
Sección 1: Identificación del titular y emplazamiento de la actividad.....	70
Subsección 1.1: Dirección del emplazamiento de la actividad.....	70
Subsección 1.2: Nombre del director del Plan de Autoprotección.....	70
Subsección 1.3: Identificación de los titulares de la actividad.....	71
Sección 2: Evaluación de riesgos.....	71
Sección 3: Plan de emergencia.....	73
Subsección 3.1: Definición y fases.....	73
Subsección 3.2: Procedimiento de actuación ante emergencias.....	74
Subsección 3.3: Plan de evacuación.....	75
Subsección 3.4: Normas generales de una evacuación.....	75
Subsección 3.5: Recursos humanos.....	76
Sección 4. Medios de autoprotección.....	80
Subsección 4.1: Extintores.....	80
Subsección 4.2: Bocas de incendio equipadas.....	81
Subsección 4.3: Hidrantes.....	82
Subsección 4.4: Sistema de detección.....	83
Subsección 4.5: Sistemas de alarma.....	83
Sección 5: Implantación del Plan de Autoprotección.....	84
Subsección 5.1: Responsabilidad operativa.....	85
Subsección 5.2: Programa de implantación.....	86
Subsección 5.3: Programación de formación y capacitación.....	86
Subsección 5.4: Programa de información general .....	87
Sección 6: Mantenimiento del PAE.....	88
Subsección 6.1: Programa de ejercicios y simulacros.....	88
<b>- Capítulo 4: Conclusión.....</b>	<b>89</b>
<b>- Bibliografía.....</b>	<b>90</b>
<b>- Anexo: Planos.....</b>	<b>91</b>

## Resumen

El presente Trabajo de Fin de Grado consiste en un estudio de las condiciones de protección contra incendios que tiene a día de hoy en edificio 1B de la Universitat Politècnica de Valencia, tanto en sus instalaciones de protección de incendios en su protección pasiva y protección activa. En base a la normativa actual de protección contra incendios que deben de cumplir los edificios, se ha desarrollado una investigación acerca de las medidas contra incendios que tiene esta edificación actualmente, las que en su construcción se diseñaron. El análisis se ha realizado desde la perspectiva actual y la evolución en el campo de la protección de incendios y salvamento de las personas.

La propuesta, tras el estudio del actual edificio 1B, pasa a aplicar el Código Técnico de Edificación, Documento Básico de Seguridad Contra Incendios, Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad y posteriormente proponer las medidas necesarias para adecuarlo a esta norma, además del RIPCI para realizar la correcta introducción de las nuevas instalaciones contra incendios. Finalmente, se incorpora al estudio documentación de apoyo técnico para el futuro Plan de Autoprotección y Emergencias de la ETSIE.

## Summary

This Final Project Grade is a study of the conditions of fire protection is today in building 1B of the Polytechnic University of Valencia, in their fire protection equipment in its passive protection and active protection. Based on the current fire protection regulations that must be met buildings, it has developed an investigation about fire safety you currently have this building, which was designed in its construction. The analysis was carried out from today's perspective and developments in the field of fire protection and rescue of people.

The proposal , following the examination of the current building 1B, he applies the Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad Contra Incendio, Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad and then propose the necessary measures to adapt to this standard measures , in addition to RIPCI for the successful introduction of new firefighting equipment. Finally, he joined the study of technical support documentation for the future Self-Protection and Emergency Plan of ETSIE.

## Palabras clave

Autoprotección – Incendio – Emergencia – Adecuación – Seguridad

## Agradecimientos

A la primera persona a la que le quiero dar mis agradecimientos es a mis padres, por haberme dado la mejor educación y lecciones de la vida

A mi tutor Marcel·lí, que sin su ayuda y conocimientos no podría haber realizado este trabajo

Y a todos mis familiares y amigos, por su apoyo.

## Acrónimos utilizados

**CTE:** Código Técnico de la Edificación

**DB:** Documento Básico

**UPV:** Universitat Politècnica de València

**TFG:** Trabajo de Fin de Grado

**DB-SI:** Documento Básico de Seguridad Contra Incendios

**DB-SUA:** Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad

**UNE:** Una Norma Española

**ETSIE:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación

**BIE:** Boca de incendio equipada

**TFG:** Trabajo de Fin de Grado

## Motivación docente

El principal motivo de la realización del presente TFG es saber interpretar y aplicar a un edificio existente la normativa actual de protección contra incendios, con el fin de la ampliación de conocimientos. El poder realizar un trabajo de estas características implica aplicar los conocimientos obtenidos del CTE en la asignatura de Proyectos II y la realización de un Plan de Autoprotección, aprendido en la asignatura Prevención y Seguridad II.

Para la realización de este trabajo, ha sido necesario:

- Comprobación de las características constructivas del edificio y estado de los materiales actuales
- Descripción del mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios
- Identificación y estudio de las posibles emergencias y diseño de los procedimientos de actuación, así como la identificación y asignación de funciones de las personas y los equipos para la creación del Directorio de Emergencia, de acuerdo con la designación realizada de Director de Plan.
- Realización de planos, distancias y colocación de las instalaciones de protección contra incendios actuales
- Realización de reportaje fotográfico del edificio.
- Citas con mi tutor de TFG Marcel·lí para aclaración de dudas, y consulta a profesores diversos.

# Capítulo 1.

## Introducción

- Sección 1: Presentación del edificio 1B de la UPV



### Subsección 1.1: Descripción e historia

Se trata de un edificio de una única planta, con una superficie construida de 18.017,5 m<sup>2</sup>, que alberga en sus límites, además del uso docente, contempla el uso de pública concurrencia de la Cafetería La Vella, y el uso administrativo en el pasillo A.

A partir de un estudio del edificio, consultando a mi tutor, a diversos profesores y de la memoria constructiva del edificio DSIC, que habla de nuestro edificio, facilitada por el profesorado de la ETSIE durante el curso 2013-2014, se describe brevemente el edificio 1B objeto de estudio en el presente trabajo.

Tiene una sola planta de altura y está concebido más como un sistema de ocupación del territorio en base a una retícula que como edificio propiamente dicho. Las circulaciones y los patios se acristalan, y los espacios servidos se subdividen o se cierran mediante paneles prefabricados. La construcción sigue la pauta marcada por el sistema: estructura metálica, cerramientos prefabricados y superficies acristaladas.



El bloque 1B, es un edificio de planta única irregular, compuesto por una serie de bloques rectangulares que se articulan alrededor de unos patios interiores sobre los que se desarrollan las circulaciones internas del edificio.

Tiene unos espacios de circulación agradables porque se van encadenando con las transparencias de los patios, dimensionados y muy bien iluminados. La relación interior-externo entre los corredores y los patios resulta de gran eficacia para cualificar los espacios de relación.



El edificio resulta además enormemente accesible. Todo se encuentra en planta baja, No existen escaleras ni ascensores. La orientación en el interior del edificio resulta sencilla gracias a los patios. Sin embargo la protección contra incendios de este edificio es prácticamente nula, limitándose únicamente a la colocación de extintores, por ello he realizado este estudio para adecuarlo ante posibles riesgos de incendio, además de los hidrantes exteriores.

Las bajantes son de hierro de 12 cm de diámetro las cuales quedan interiormente vistas. Posee una estructura metálica comprendida por pórticos metálicos. Está formada por pilares metálicos de doble U unidos con soldadura de cordón discontinuo y culmina con una cubierta realizada con cerchas tipo celosía, cubiertas por mortero de vermiculita proyectada para la protección de incendios, sin embargo este material se dispuso en el año de su construcción, se ha deteriorado y en muchas zonas de las vigas se ha degradado, cayendo en forma de polvo sobre el falso techo. Esta es una sustancia mineral, de la familia de la mica, que, bajo la acción del calor, se deshidrata y toma un volumen mayor



El forjado de la cubierta está constituido por placas prefabricadas de hormigón de unos 20 cm de espesor, con unos huecos de 1,50 x 1,50m para la colocación de las claraboyas. La cubierta está formada por una capa de grava suelta, una lámina asfáltica y mortero de regularización para la realización de pendientes (supuestamente).



El falso techo está constituido por lana roca de tres centímetros de espesor, con textil de acabado, blanco o gris.



Los cerramientos de fachada son placas prefabricadas de hormigón de 1,50 x 0,50 x 0,10m, sujetos por omegas. Los tabiques son del mismo material pero de menor grosor, de dimensiones 1,50 x 0,5 x 0,07 m. El pavimento es de terrazo de 0,50 x 0,50 m, ejecutado de forma continua.

## Subsección 1.2: Superficie

La superficie útil del edificio 1B, se puede dividir en las siguientes secciones:

ACTIVIDAD	SUPERFICIE UTIL
Aulas	6.665,5
Salas de actos	505,4
Despachos y seminarios	5.251,65
Laboratorios	1.971,10
Biblioteca	211,5
Cafetería	1.455,80
TOTAL	16.061,95

### • Sección 2: Descripción de la actividad, entorno y usuarios

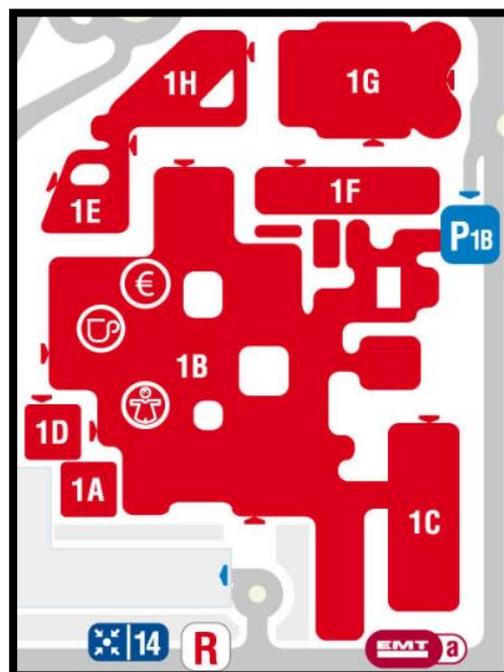
#### Subsección 2.1: Emplazamiento y situación

Este edificio se encuentra junto a la escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y junto a la escuela infantil, dentro del recinto de la Universitat Politècnica de Valencia.

La Escuela Infantil, que componen los bloques 1A y 1D se encuentra colindante a nuestro edificio. Una parte de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, se encuentra en nuestro edificio.

El resto de edificios que se encuentran colindantes al edificio 1B son:

- El departamento de Sistemas Informáticos y Computación (bloques 1F, 1G).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (bloques 1E, 1G, 1H).
- Edificio 1C. Es un edificio colindante al nuestro, perteneciente a nuestra escuela, donde hay despachos de profesorado y aulas, de uso principalmente administrativo, no será de objeto de estudio en el presente trabajo.



## Subsección 2.2: Accesos al edificio

En cuanto a los accesos, ya se han descrito anteriormente, habiendo dos accesos, uno que se accede desde la avenida de tarongers, y otro desde la salida a la autopista V-21, entrando al Camino de Vera.

## Subsección 2.3: Punto de encuentro

Las zonas de encuentro en caso de emergencia del edificio 1B, serán dos uno delante de la puerta principal, y otro será delante de la puerta de entrada a la cafetería La Vella. Se muestran a continuación:



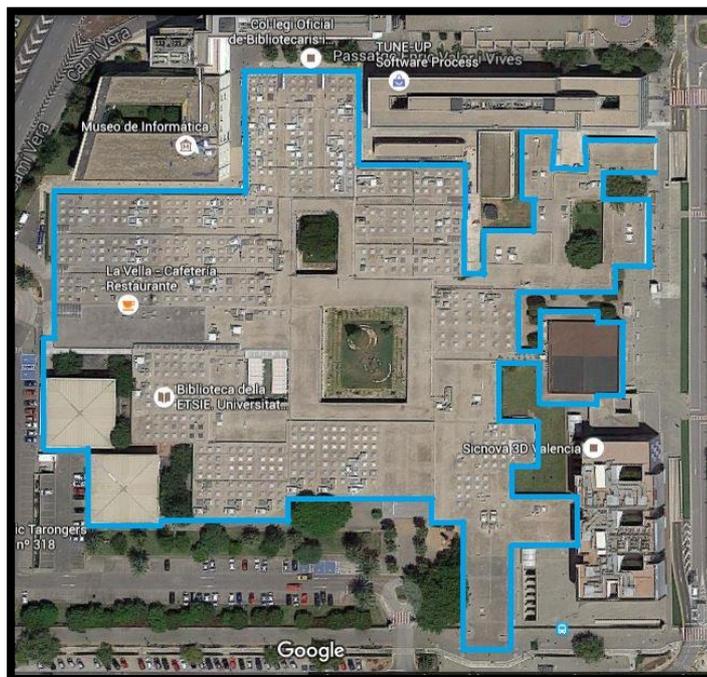
El punto de encuentro de la puerta principal:



En cuanto al punto de encuentro en la entrada de la cafetería La Vella:



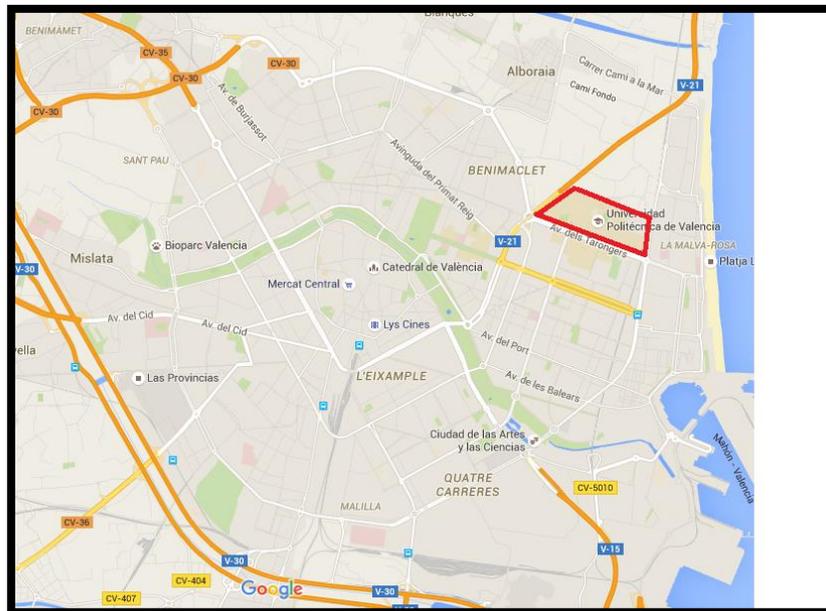
#### Subsección 2.4: Ubicación de vehículos de emergencia



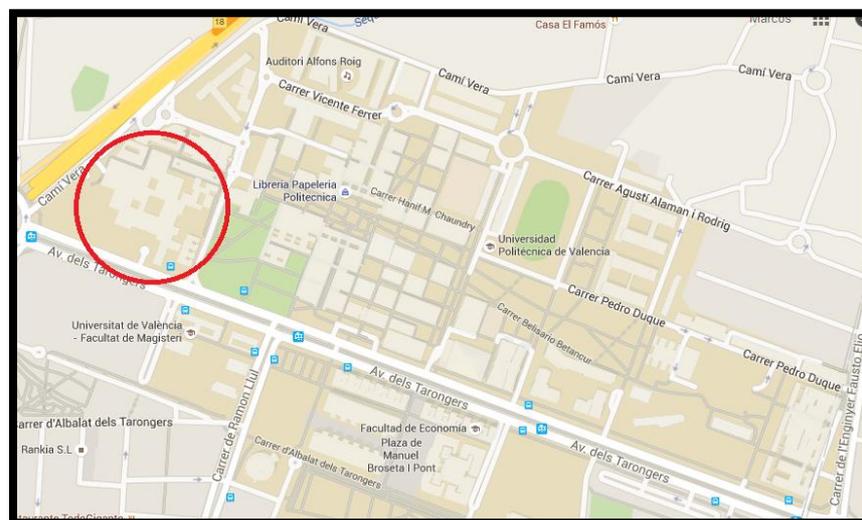
La zona nor-oeste no tiene suficiente espacio de aproximación para los vehículos de emergencia, debiendo los bomberos atravesar a pie el edificio DSIC, que tiene puertas en ambos lados, dejando el camión al otro lado, en frente de la facultad de informática en caso de que se produjese un incidente en esa zona.

En cuanto a la situación en la ciudad de Valencia, se sitúa en el nordeste de la misma. Se encuentra dentro del campus de la Universitat Politècnica de Valencia. Esta se encuentra delimitada con el resto de la ciudad de Valencia por la Avenida Tarongers por el sur, la salida a la autovía V-21 por el este, El Camino de Vera por el Norte y la Calle del ingeniero Fausto Elio por el oeste.

En cuanto a las distancias a centros de servicios de emergencia, hablando de hospitales, se localizan cuatro hospitales en un área de menos de 5 km alrededor de la UPV, uno privado (Clínica Quirón) y otros tres públicos (Hospital Malvarrossa, hospital Nisa Valencia al Mar y Hospital clínico). En cuanto a la ubicación dentro de la ciudad de Valencia:



Dentro del campus, el edificio 1B se sitúa al este del mismo. Este alberga en su interior más de sesenta edificios de características constructivas y funcionales de muy diversa índole. La actividad en la mayoría de ellos es fundamentalmente docente y de investigación.



## Subsección 2.5: Descripción de la actividad

Como actividad principal se llevan a cabo clases docentes a los alumnos propios de la Escuela Técnica Superior de Grado en Arquitectura Técnica y de la Escuela Superior de Ingeniería Informática. Otras actividades que se desarrollan complementarias a las docentes son: salas de estudio en grupo, despachos de gestión y administración, despachos de profesorado, biblioteca, laboratorios para la realización de prácticas, exámenes oficiales (selectividad), conferencias en el Aula Magna, reprografía y celebración de eventos de carácter cultural.

MARCOS RICARDO FORT CRESPO  
TFG – GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Establecimiento	Horario
Edificio 1B	Lunes a viernes de 8.00 a 21.30 h Sábados de 8.30 a 13.30 h
Biblioteca	Lunes a viernes de 8.00 a 21.00 h
Reprografía	Lunes a viernes de 9.00 a 19.00 h
Aulas informáticas	Lunes a viernes de 9:00 a 20:30 h
Relaciones internacionales	Lunes, martes, jueves y viernes de 11:00 a 13:00 h Miércoles de 16:00 a 18:00
Secretaría	Lunes a viernes de 10.30 a 13.30 h Martes de 16:00 a 18:00 h Navidad, Fallas, Semana Santa y durante el mes de julio no hay horario de tardes

### Subsección 2.6: Descripción de los usuarios

Existen dos tipos de usuarios en el edificio 1B, que son los usuarios corrientes o habituales y los usuarios puntuales.

USUARIOS CORRIENTES
<b>PROFESORES</b> Destinados a realizar actividades docentes y
<b>ALUMNOS</b> De diferentes tipos, aquellos que cursan el grado en arquitectura técnica, alumnos que cursan un doctorado o master.
<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO</b> Desarrollan actividades de administración, gestión y dirección de la ETSIE
<b>PERSONAL DE LIMPIEZA</b> Pertencientes a una empresa externa a la UPV, con el fin de realizar actividades de limpieza en despachos, pasillos, aulas y laboratorios.
<b>PERSONAL DE MANTENIMIENTO</b> Personal para reparar o sustituir equipos y elementos del edificio
<b>PERSONAL DE SEGURIDAD</b> Encargados de la seguridad, orden y vigilancia del edificio.

USUARIOS PUNTUALES
<b>ESTUDIANTES</b> Aquellos estudiantes que van para conocer las instalaciones de la UPV, que pueden ser futuros alumnos de la misma. O aquellos que se examinan en el centro, como opositores, pruebas de idiomas, etc
<b>VISITANTES</b> Desarrollan actividades de administración, gestión y dirección de la ETSIE

## Subsección 2.7: Organismos externos de protección en caso de emergencia

Se ha estudiado los organismos externos de protección cercanos al edificio 1B, que son el cuartel de la Guardia Civil, el Parque de Bomberos Norte, tres hospitales públicos, un hospital privado, dos comisarías de policía local y una comisaría de Policía Nacional. Distancias y tiempos tomados desde Google Maps. En caso de emergencia, el primer organismo en actuar sería la policía local. En cuanto a los tiempos de llegada, son orientativos, no se puede asegurar el tiempo de respuesta.

Edificio	Ubicación	Distancia (km)	Tiempo de llegada (minutos)
Guardia Civil	C/Eugenia Viñes, 233	2,8	5
Parque bomberos Norte	C/Daniel Balaciart, s/n	2,5	5
Hospital Nisa Valencia al Mar	C/Río Tajo, 1	2,8	5
Hospital Clínico Universitario	Av. de Blasco Ibáñez, 17	1,7	4
Hospital Malvarrossa	C/ Isabel de Villena, 2	2,5	5
Clínica Quirón	Av. de Blasco Ibáñez, 14	1,8	4
Policía Local	C/Emilio Baró, 91	2,4	5
	Plaza Armada Española, 10	3,5	6

## • Sección 3: El plan de emergencias y autoprotección

El PAE tiene como fin la organización de los recursos humanos y técnicos necesarios para prevenir emergencias y garantizar la evacuación de los ocupantes que se encuentren dentro del edificio en el momento de que se produzca algún siniestro, procurando minimizar las pérdidas humanas y materiales.

La actividad para la que se establece este Plan de Emergencias y Autoprotección es el edificio 1B de la Universitat Politècnica de Valencia, ubicado en el campus de Vera.

Además, define las estructuras organizativas, informativas y operativas necesarias para alcanzar una posición que permita dar una respuesta rápida y adecuada a las emergencias en caso de incendio, explosión, amenaza de bomba, etc. Que se pueden plantear, así como concretar la información técnica y operativa que requieren los medios de socorro exteriores a la UPV para efectuar una intervención con la mayor precisión posible.

## • Sección 4: Teoría básica de incendios y lucha contra incendios.

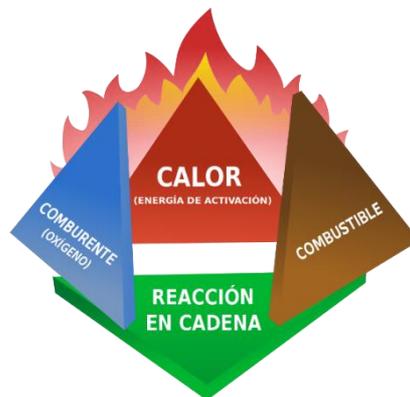
### Subsección 4.1: Teoría básica del fuego

La mezcla, para que se produzca el fuego, es necesaria una determinada proporción de comburente y combustible, no entra en ignición, al menos que se le suministre una energía de activación, que le proporciona un foco de ignición. Una vez iniciada la combustión se producen dos procesos, que son visible, uno térmico y otro de transformación del material.

El proceso térmico es el desprendimiento de calor, parte del cual se difunde en el entorno por medio de tres formas: radiación, convección y conducción.

Para que la reacción se mantenga, parte de este calor debe “calentar” el combustible, generando los radicales libres, a este proceso se denomina reacción en cadena.

Estos conceptos se pueden resumir en el conocido tetraedro del fuego, en donde se esquematiza los cuatro componentes necesarios para que exista una combustión.



Concepto de combustión: Según la Norma UNE-EN-ISO-13943/2001 define combustión como una reacción exotérmica con la participación de un oxidante.

Ampliando esta definición, podemos decir que una combustión es una reacción exotérmica de oxidación reducción rápida, entre una sustancia llamada combustible y un oxidante llamado comburente. El fenómeno viene acompañado por una emisión luminosa en forma de llamas o incandescencia con desprendimiento de calor, productos volátiles y/o humos y puede dejar residuos de ceniza.

Los elementos que forman parte de una combustión, como hemos dicho

anteriormente son los siguientes:

1. **Combustible:** Toda aquella sustancia que no se encuentre en su máximo estado de oxidación, capaz de combinarse con el oxígeno para reaccionar con él, susceptible de arder. El combustible que es el que alimenta la combustión y reacciona siempre con el comburente (por lo general, oxígeno). En una combustión el combustible es el agente reductor, se oxida y cede electrones.
2. **Comburente:** Es la mezcla de gases en la cual el oxígeno está en proporciones suficientes para que en su seno se desarrolle una combustión. El comburente, en una combustión, actúa como agente oxidante, roba electrones y se reduce. El agente oxidante más común es el oxígeno, pero también existen otros como pueden ser el nitrato sódico o el clorato potásico.
3. **Energía de activación:** Definimos la energía de activación como aquella energía mínima que necesitan los reactivos, combustible-comburente, para que si inicie una reacción. Esta energía es aportada por las fuentes o focos de ignición.
4. **Reacción en cadena:** Es el proceso mediante el cual puede progresar la reacción en el seno de la mezcla combustible-comburente. De calor desprendido en la reacción, parte se disipa en el ambiente y, el resto se convierte en “nueva energía de activación”.

## Tipos de propagación

Una de las características que posee el fuego es que se propaga, es decir, que se puede transmitir de un lugar a otro. Los diferentes tipos de propagación que existen son los siguientes:

1. **Conducción:** Es la transmisión de calor que se produce por el contacto entre las moléculas de un mismo cuerpo sin existir un desplazamiento de las mismas, solo por su agitación y vibración. Es un tipo de propagación lenta y para que se produzca tiene que haber una diferencia de temperatura. Es una propiedad física de los materiales sólidos, siendo los mejores conductores los metales.
2. **Convección:** Es la transmisión del calor debido al movimiento ascendente de los fluidos, líquidos y gases, debido a la diferencia de temperatura.

Los fluidos calientes son menos densos y ascienden, cuando se enfrían ocupando el lugar de los calientes que han ascendido creándose así una corriente de convección en este caso.

3. **Radiación:** Es la transmisión de calor de un cuerpo a otro por medio de ondas electromagnéticas en línea recta y en todas las direcciones. Se produce en el vacío, ya que no necesita soporte material para transmitirse.

## Clases de fuegos

Según la norma UNE EN-2/1994 (Antigua UNE 23010) las diferentes clases de fuego según la naturaleza del combustible pueden ser:

- Clase A: Fuegos de materiales sólidos
- Clase B: Son los fuegos de líquidos o de sólidos licuables con bajo punto de fusión
- Clase C: Son los fuegos de gases
- Clase D: Son los fuegos de metales combustibles
- Clase F: Son los fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar.

## Subsección 4.2: Agentes extintores y mecanismos de extinción

### Agentes extintores

La norma UNE 23600 define agente extintor como el producto cuya acción, al ser proyectado sobre un fuego, provoca la extinción del mismo. A su vez, esta norma nos define los siguientes tipos de agentes extintores: Polvo extintor, agua, espuma, hidrocarburos halogenados, anhídrido carbónico y los agentes contra metales.

- Polvo extintor: Es un agente extintor compuesto por productos químicos sólidos pulverizados extintores de fuego, y de otros productos que mejoran sus características. En función de la capacidad de extinción de las diferentes clases de fuego, se distinguen dos tipos de polvos extintores:
  - Polvo BC, normal o convencional: adecuado para fuegos de la clase B y C. La materia base de su composición son los bicarbonatos sódicos y potásicos.
  - Polvo ABC, antibrasa o polivalente: adecuado para fuegos de las clases A, B y C. La materia base de su composición son fosfatos amónicos.
- Agua: Se entiende por agua, en el ámbito de esta norma, el agua que se emplea para la extinción de incendios. Puede contener aditivos para mejorar su efectividad (humectantes, espumógenos, agentes formadores de película acuosa, retardantes, espesantes, etc).
- Espuma: Mezcla de espumante y aire (u otro gas), formando un agregado estable de burbujas, que, al fluir libremente sobre la superficie incendiada, forma una capa resistente y continua que la aísla del aire e impide la salida a la atmósfera de vapores volátiles combustibles.
- Hidrocarburos halogenados: Se entiende por halón, refiriéndonos a esta norma, a un hidrocarburo halogenado utilizado para la extinción de incendios.
- Anhídrido Carbónico: Se entiende por anhídrido carbónico o CO<sub>2</sub>, el utilizado en la extinción de incendios con presencia de riesgo eléctrico.
- Agente extintor de fuego de metales: Es un agente adecuado para combatir fuegos de la clase D. Producto o mezcla de productos, adecuados al tipo de metal sobre el que vaya a actuar.

### Mecanismos de extinción

Cada agente extintor actúa principalmente sobre un componente de tetraedro del fuego. Cuando se consigue la eliminación o neutralización de uno de estos elementos de la combustión detiene el incendio. A continuación pasamos a definir los diferentes tipos de mecanismos de extinción:

#### Eliminación del combustible:

- Desalimentación: Se consigue de forma directa retirando materiales combustibles de las inmediaciones del fuego, interrumpiendo el flujo de líquidos y gases o de forma indirecta, refrigerando los combustibles no afectados por la combustión.
- Dilución: En el caso de líquidos combustibles, solubles al agua, hidromiscibles o polares: mezclaremos agua con el producto para hacer bajar su concentración.

#### Sofocación:

Rompiendo el contacto del combustible y el comburente: Se puede realizar de diferentes maneras: recubriendo el combustible con un material no combustible, proyectando un agente extintor como el agua que al evaporarse aumente su volumen y consiga desplazar al oxígeno o proyectando un agente extintor a presión que desplace el aire que esté en contacto con el combustible.

#### Inertización:

Se logra disminuyendo e incluso eliminando la cantidad o concentración de comburente.

#### Enfriamiento

El agente extintor actuará sobre el calor emitido por la combustión, absorbiéndolo en parte o en su totalidad, y al mismo tiempo evitando que se transforme en una nueva energía de activación que produzca gases combustibles. Se consigue arrojando sobre el fuego, sustancia que por descomposición o cambio de estado absorban dicha energía.

#### Inhibición

Es la ruptura de la reacción en cadena, proyectando sobre la llama un producto que químicamente sea capaz de combinarse con los radicales libres (-) producidos por la descomposición del combustible, evitando de esta manera que reaccione con el oxígeno.

## • Sección 5: Objetivos y alcance del presente trabajo

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene por objeto el estudio, análisis y propuesta de mejora y adaptación al nuevo CTE, del edificio 1B, aunque en las circunstancias actuales no le es de aplicación, ya que cumple con la normativa exigible en el momento de su construcción para la actividad diseñada.

El presente estudio busca la adecuación frente al riesgo de incendio, para ello se ha estudiado la aplicación del DB-SI y RIPCI, puesto que de ser el edificio más antiguo de la Universidad Politécnica de Valencia, durante su construcción no existían exigencias frente a la protección contra incendios. La manera de colocar las instalaciones de protección contra incendios y diseño deben de cumplir con lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios". Una vez realizada esta labor el edificio además habrá ganado en seguridad ante emergencias, de modo que el Plan de Autoprotección actuará de mejor manera, gracias al enriquecimiento y generación de documentos de caracteres técnicos y actualizados para realizar el Plan de Autoprotección y Emergencias de la ETSIE.

MARCOS RICARDO FORT CRESPO  
TFG – GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

# Capítulo 2.

## Justificación y Adecuación al cumplimiento del edificio 1B de la UPV al CTE DB-SI

A partir de ahora se desarrolla el estudio del cumplimiento del DB-SI, dejando a un lado el DB-SUA, que relacionando esta norma con el DB-SI, el edificio cumple con lo relativo a las exigencias que están relacionadas con el DB-SI, como son los desniveles, las rampas, excepto el alumbrado de emergencia, donde será necesario en las salidas de las aulas que tengan una ocupación mayor a 100 personas. Más adelante, en la sección 3 del DB-SI, se estudiará la ocupación.

Puesto que en mi edificio de estudio se contemplan tres tipos de usos, se definen:

- Uso administrativo: Aquellos edificios o zonas donde se desarrollan actividades de gestión, como son despachos, oficinas, etc
- Uso docente: Aquellos edificios donde se aplican actividades de enseñanza, como son colegios o universidades
- Uso pública concurrencia: Edificio o local donde se desarrollan actividades como la hostelería, la cultura, etc

Con esta normativa de aplicación se hace inevitable la adaptación de esta, por tanto, se revisarán y se actualizarán todas las medidas necesarias para la correcta implantación del DB-SI del edificio 1B.

A lo largo del trabajo, en el estudio del cumplimiento del DB-SI, se copian las fracciones del documento que afectan directamente a nuestro edificio, señalándose en letra cursiva lo extraído.

### • Sección SI 1- Propagación interior

#### Subsección 1.1: Compartimentación en sectores de incendio

A continuación se plasman del DB-SI de este apartado que afectan a nuestro edificio, sabiendo que en el mismo se diferencia un total de tres usos distintos: el docente, pública concurrencia y administrativo.

- Según **la tabla 1.1** de condiciones de compartimentación en sectores de incendio, para **uso docente** especifica:

*“Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m<sup>2</sup>. Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.”*

En cuanto a uso docente, este edificio tiene una superficie construida de 18.121,57, como es de una única planta, puede ser de un único sector. Por cuestión de diferente uso, se sectorizará el pasillo A como un sector independiente. Además, atendiendo también al uso docente, y puesto que se trata de dos edificios de usos docentes pero exentos al edificio principal, que es la escuela infantil, estos se compartimentarán como sectores independientes al resto, compartimentándose cada uno como un sector independiente, lo mismo ocurre con el laboratorio de electroquímica, pero como no pertenece a la ETSIE, no será objeto de estudio.

Sin embargo, tras realizar la sección 3 del CTE DB-SI, de evacuación de ocupantes, calculando los recorridos de evacuación, se apreció que en algunas zonas del edificio los recorridos incumplían con la distancia mínima, obligando a instalar salidas de emergencia en algunos sitios y añadiendo un nuevo sector. Los pasillos I y H se sectorizarán como sectores independientes, puesto que al principio de estos pasillos los ocupantes tienen que recorrer una distancia mayor a la mínima permitida.

- Según la tabla 1.1 de condiciones de compartimentación en sectores de incendio, para **uso pública concurrencia** específica:

*“La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>”*

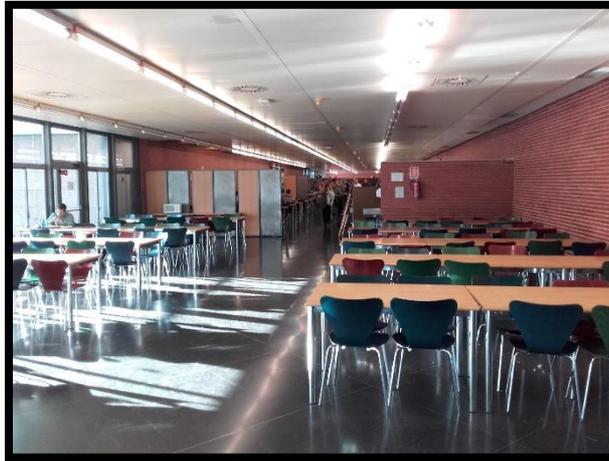
En nuestro edificio hay que recordar que tenemos como uso de pública concurrencia la cafetería La Vella. La cafetería La Vella tiene una superficie de 1.455,80 m<sup>2</sup>, por lo que se compartimentará en un sector independiente. Además es una zona donde en hora determinada, como son las horas del almuerzo, comida o cena alberga a mucha gente. No solo a alumnos y profesores de la ETSIE, sino también de informática, razón principal de compartimentar esta zona como un sector independiente.

Por otro lado, los recorridos de evacuación desde la zona de las máquinas de refrescos, o la terraza, hasta llegar a espacio exterior seguro, son mayores de 50 metros (más adelante, en la sección 3 se justifica) por lo tanto una solución a adoptar a este problema es compartimentar toda la zona de la cafetería, con el fin de que los ocupantes de esta zona puedan abandonar el recinto sin tener que recorrer una longitud excesiva. En el plano 4 se puede observar las soluciones de los recorridos de evacuación insuficientes.

Cálculo de la superficie de la cafetería La Vella, realizada en base a los planos de la escuela, proporcionados por Milagro Iborra, profesora del Departamento de construcciones arquitectónicas.

Estancia	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
Comedor	815,75
Office	44,0
Terraza	263,75
Cocina	152,0
Almacenes	35,8
Cuarto de basuras	9
Zona para empleados	64,0
Cuarto de limpieza	71,5
TOTAL	1.455,80

Así pues, la cafetería La Vella, al tener una superficie menor de 2.500 m<sup>2</sup>, y ser un local de pública concurrencia, se compartimentará del resto del edificio como un sector independiente.



- Según la tabla 1.1 de condiciones de compartimentación en sectores de incendio, para **uso administrativo** específica:

*“La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.”*

Consideraremos el pasillo A como uso administrativo, puesto que se desarrollan actividades de gestión, ya que en ese despacho se encuentra información, secretaría, despachos de profesorado y ningún aula. La superficie construida que abarca es de 1.750,11 m<sup>2</sup>. Por esta razón, el pasillo A se compartimentará como un sector de incendio independiente del resto.

Así pues sectorizaremos el edificio 1B en 6 sectores de incendio diferentes:

- Sector del edificio 1 de la escuela infantil
- Sector del edificio 2 de la escuela infantil
- Sector de la cafetería La Vella
- Sector del pasillo A
- Sector del resto de la escuela
- Sector de los pasillos I y H

En el PLANO 01 se grafía la distinta sectorización de incendio del edificio 1B.

Según la tabla 1.2, resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio y sabiendo que nuestro edificio tiene menos de 15 metros de altura de evacuación:

**Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio<sup>(1)(2)</sup>**

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI <sub>2</sub> t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

- Para uso docente y administrativo, ya que es una planta sobre rasante con altura de evacuación es menor a 15 m y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de **EI 60**, para toda la escuela puesto que es la exigencia en uso docente. Por lo tanto la escuela infantil, los pasillos A, I, H y el sector de uso docente del edificio 1B, se envolverán con materiales que tengan esta resistencia al fuego, estudiados más adelante.

- Se emplearán materiales de resistencia **EI90** para envolver la cafetería puesto que su uso es de pública concurrencia.

Cabe decir que, según el DB-SI, que la E corresponde a la integridad del elemento constructivo, que es la capacidad de no dejar paso a las llamas y a los gases calientes. Mientras que la I se refiere al aislamiento, que es la capacidad de dicho elemento de soportar la exposición al fuego en un solo lado. 120 y 60 son los minutos que son capaces de soportar. A modo resumen en una tabla:

Uso	Resistencia exigida de techos y paredes
Docente	EI 60
Administrativo	EI 60
Pública Concurrencia	EI 90

## Resistencia al fuego de los materiales actuales

Sabiendo los materiales con los que están contruidos el edificio 1B, para determinar la resistencia al fuego de los materiales actuales se han consultado diversas fuentes:

- Páginas web de diversos fabricantes, mencionados en la bibliografía, buscando materiales similares actuales en las mismas páginas, consultando sus características.
- Anejo F del DB-SI (Resistencia al fuego de los elementos de fábrica)
- Anejo D del DB-SI (Resistencia al fuego de los elementos de acero)
- Los planos del edificio (facilitados por el departamento de construcciones arquitectónicas de la ETSIE)

- Consulta a algún profesor sobre los materiales con los que se ha hecho la escuela.

Elemento	Descripción del elemento	Resistencia	¿Cumple?
Muros de fachada y tabiques en uso docente y administrativo	Placas prefabricadas de hormigón de 1,46 x 0,50 x 0,10m, o 0,07 m	EI-120	Si
Cristal envolvente de cafetería y de diversos pasillos	Vidrio laminado de dos centímetros de espesor.	Ninguna	No
Muro de cafetería (uso pública concurrencia)	Muro de ladrillo caravista de 24 x 7 x 4 cm, trasdosado con muro de prefabricado de hormigón 1,46 x 0,5 x 0,7 cm	EI-180	Si
Cubierta	Placas prefabricadas de hormigón de 20 cm de espesor, cubiertas con lámina asfáltica y grava	REI 240	Si

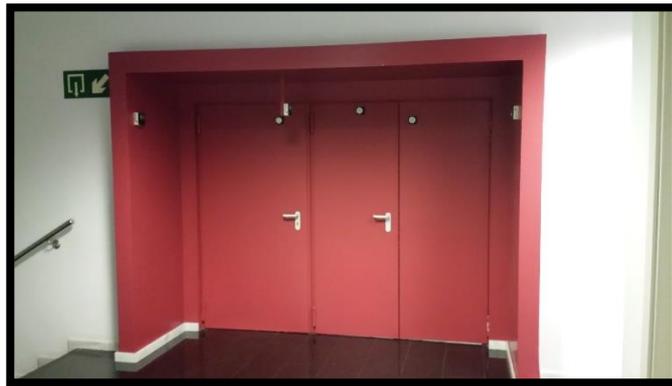
#### PROPUESTA DE MEJORA

- Sustitución del acristalamiento envolvente de la cafetería La Vella por placas de yeso laminado resistentes al fuego, para abaratar costes podría estudiarse un trasdosado de los cristales por estas placas. Estas placas deberán de envolver todo el acristalamiento de la terraza y de la cafetería. Las placas del fabricante "PLACO" son una buena alternativa para solucionarlo, se emplearán placas con resistencia al fuego EI 90 para cumplir con la resistencia al fuego de las paredes de los sectores exigida en el CTE DB-SI. Por otro lado apenas se notará la pérdida de luz natural, puesto que el patio más grande de la escuela se encuentra enfrente de la cafetería y aporta mucha iluminación.



- Las puertas deberán de tener la misma resistencia que los tabiques. Se emplearán pues puertas cortafuegos, como los del edificio 1C. Además se dispondrán con sistema de cierre automático, conectados a los detectores de incendio que tendrán las zonas de uso docente. De este modo, cuando un detector de incendios detecte la emergencia, enviará una señal para cerrar las puertas automáticas. Como están instaladas en el edificio 1C.

El fabricante al que se ha consultado y que tiene las puertas aptas para envolver nuestros diferentes sectores es *EXPOWER S.L.*



## Subsección 1.2: Locales de riesgo especial

Según el DB-SI, “*Son 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. (...)*”

Extrayendo de la tabla 2.1 “clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios” las fracciones que afectan a nuestro edificio, puesto que he encontrado locales que se asemejan a lo expuesto en la tabla:

En cualquier edificio o establecimiento	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (mobiliario, limpieza, depósitos de libros)	$100 < \text{Volumen construido} < 200 \text{ m}^3$	$200 < \text{Volumen construido} < 400 \text{ m}^3$	$V > 400 \text{ m}^3$
Almacén de residuos	$5 < \text{Superficie construida} < 15 \text{ m}^2$	$15 < \text{Superficie construida} < 30 \text{ m}^2$	Superficie construida $> 30 \text{ m}^2$
Cocinas según potencia instalada	$20 < P \leq 30 \text{ kW}$	$30 < P \leq 50 \text{ kW}$	$P > 50 \text{ kW}$
Locales de contadores de electricidad y cuadros generales de distribución	En todo caso	--	--

Tras realizar un estudio y recorrido del edificio 1B, y teniendo en cuenta la tabla 2.1 del DB-SI, exceptuando la cafetería La Vella, se han determinado los siguientes locales con riesgo especial en el resto del edificio:

- La sala de limpieza, por almacenar cuerpos combustibles, como todo el papel higiénico almacenado allí
- El almacén de productos químicos: Puesto que está lleno de productos de limpieza y el CTE DB-SI señala que los locales que albergan este tipo de productos son de riesgo especial.
- Las salas de cuadros eléctricos: Puesto que el CTE DB-SI en su tabla 2.1 clasifica los locales de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución como locales de riesgo especial.
- Reprografía y las bibliotecas: Puesto que se equiparan como depósitos de libros, clasificados como locales de riesgo especial según el CTE DB-SI.



Biblioteca principal

A continuación presentamos una tabla con las superficies de cada sala, los volúmenes y el tipo de riesgo según el DB-SI. En el PLANO 6 se representan los diferentes locales de riesgo especial que tiene todo el edificio 1B.

Dentro de la cafetería la Vella, observé por sus características los siguientes locales de riesgo especial: la cocina, las salas de los cuadros eléctricos, un almacén de residuos, la cocina y un almacén de productos químicos. La altura del edificio 1B en los locales, pasillos y aulas, hasta el falso techo es de: 3,5 metros. Hasta el forjado de cubierta es de 4,5 metros. Calculado contando los módulos de hormigón prefabricados de los muros.

Locales riesgo especial de la cafetería La Vella			
Local	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Tipo de riesgo
Almacén de basuras	18	59,4	MEDIO
Cocina	244,83	807,93	--
Sala de cuadros eléctricos	5,2	17,16	Las salas de cuadros eléctricos siempre tienen riesgo bajo
Almacén de productos químicos	13,1	43,23	Ninguno



Almacén de productos químicos de la cocina de la cafetería



Cocina de la cafetería

No se ha podido determinar el tipo de riesgo de la cocina puesto que no se ha conseguido saber cuál es su potencia instalada actualmente.



Cocina de la cafetería



Sala de cuadros eléctricos de la cafetería

Estancias de riesgo especial situadas en el resto del edificio 1B, excluyendo las salas de cuadros eléctricos:

ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	TIPO DE RIESGO
Sala de limpieza	8,72	30,5	Ninguno
Biblioteca general	239,56	838,46	Alto
Reprografía	67,37	202,11	Medio
Almacén de productos químicos	12,78	31,9	Bajo
Biblioteca UNESCO	93,30	373,2	Medio

La biblioteca aunque está diseñadas como salas de estudio, tiene grandes espacios destinado a libros, por tanto también se clasificaría como Locales de Riesgo Especial, siendo de riesgo medio por su superficie.



Reprografía



Reprografía

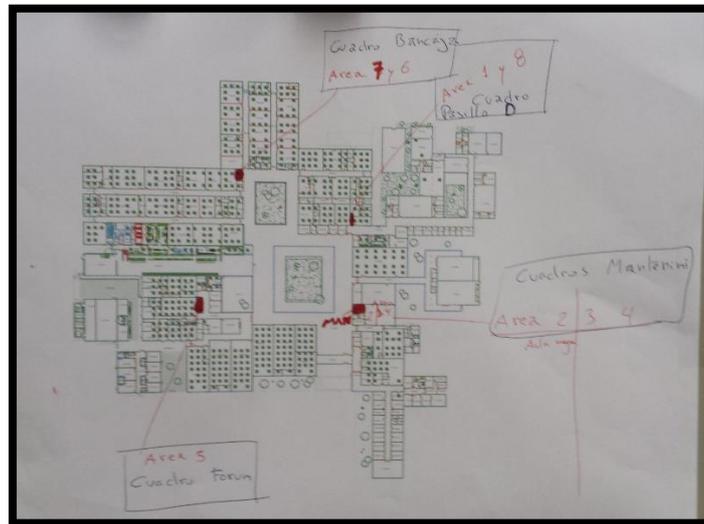
Aunque su volumen no alcance el límite indicado en la normativa para clasificarse de riesgo especial bajo, nuestro edificio de estudio, tiene espacios cerrados destinados al almacenaje de productos inflamables de limpieza y productos combustibles como toallitas o papel higiénico.

Tras consultar al técnico de mantenimiento, me mostró los planos donde se ubicaban las diferentes salas donde se alojaban los cuadros eléctricos del edificio 1B, considerados como locales de riesgo especial, además de que me explicó el esquema general del funcionamiento del suministro eléctrico de la escuela: El suministro viene del centro de transformación que alimenta a la ETSIE situado entre el edificio DSIC y el bloque 1B.

Desde este centro de transformación discurren líneas que parten de sus correspondientes interruptores en el Cuadro General y acomete a los interruptores generales de los cuadros secundarios.

Los cuadros generales de protección están organizados de acuerdo con las indicaciones del Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones Eléctricas de la UPV, permitiendo la diferenciación de instalaciones específicas, usos generales, alumbrado por planta y bloques.

Los cuadros secundarios generales del edificio se ubican equidistantemente respecto a los consumos atendidos. El edificio 1B está formado por un conjunto de áreas atendiendo a una distribución lógica. Los cuadros secundarios están instalados por zonas, los cuales gobiernan una o dos áreas, de igual modo y partiendo de estos cuadros secundarios, están instalados por aulas cuadros terciarios, que administran la zona y aportan una independencia necesaria para el buen funcionamiento de las instalaciones.



Esquema del técnico de mantenimiento

En cuanto a la superficie de las salas de cuadros eléctricos:

Sala	Ubicación	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Tipo de riesgo
1	Junto bedeles	25,46	84,02	Bajo
2	Pasillo D	6,25	20,63	Bajo
3	Junto a Bankia	23,4	94,05	Bajo
4	Pasillo J	21	69,3	Bajo

Así pues, en el edificio 1B se cuenta con un total de 13 locales de riesgo especial.



Sala de cuadros eléctricos principal. Despacho del técnico de mantenimiento

Además estos locales deben de cumplir con lo dispuesto en la tabla 2.2 de condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios:

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios <sup>(1)</sup>**

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

Se ha realizado un estudio con los materiales que envuelven los locales de riesgo especial, para saber si cumple o no con lo dispuesto en esta normativa, en color verde si cumple con el DB-SI y rojo si no lo cumple:

Condiciones actuales de los locales de riesgo especial en la cafetería "La Vella"						
LOCAL	Tipo de riesgo	Estructura portante	Paredes y techos	Vestíbulo de independencia	Puertas de comunicación	Máximo recorrido
Almacén de basuras	Medio	R30	EI 180	No	Ninguna	7,8 m
Cocina	--	R30	EI 180	--	--	23,6 m
Sala de cuadros eléctricos	Bajo	R30	EI 180	No	Ninguna	2,4 m
Almacén de productos químicos	Ninguno	R30	EI 180	No	Ninguna	4,7 m

Para calcular la resistencia al fuego de la estructura portante, se ha consultado el Anejo D del DB-SI. D. En la Sección 6 de Resistencia al fuego de la estructura, se justifica el cálculo.

Condiciones actuales de los locales de riesgo especial en el resto de edificio 1B						
LOCAL	Tipo de riesgo	Estructura portante	Paredes y techos	Vestíbulo de independencia	Puertas de comunicación	Máximo recorrido
Sala de limpieza	Ninguno	R30	Pared: EI-120 Techo: Ninguna	No	Ninguna	9,3
Biblioteca general	Alto	R30	Pared: EI-120 Techo: Ninguna	No	Ninguna	22,8

Reprografía	Medio	R30	Pared: EI-120 Techo: Ninguna	No	Ninguna	14,2
Almacén de productos químicos	Bajo	R30	Pared: EI-120 Techo: Ninguna	No	Ninguna	12,5
Biblioteca UNESCO	Medio	R30	Pared: EI-120 Techo: Ninguna	No	Ninguna	16,6
Sala de cuadros eléctricos 1	Bajo	R30	Pared: EI-120 Techo: Ninguna	No	Ninguna	12,3
Sala de cuadros eléctricos 2	Bajo	R30	Pared: EI-120 Techo: Ninguna	No	Ninguna	4,2
Sala de cuadros eléctricos 3	Bajo	R30	Pared: EI-120 Techo: Ninguna	No	Ninguna	7,2
Sala de cuadros eléctricos 4	Bajo	R30	Pared: EI-120 Techo: Ninguna	No	Ninguna	3

### PROPUESTA DE MEJORA

-Estructura portante: Para aumentar la resistencia al fuego de la estructura, la solución más óptima sería el recubrimiento de placas de yeso en los soportes con la resistencia al fuego necesaria, y sustituir el mortero de vermiculita proyectado de las vigas actuales por una pintura intumescente nueva, o por mortero de vermiculita nuevo, puesto que el mortero que se proyectó el año de la construcción del edificio se ha deteriorado y desprendido, cayendo sobre el falso techo del edificio. Se optará por tomar los productos del fabricante PLACO como solución, como es el mortero *IGNIVER*.



Placas *PLACOFAM*  
de PLACO



Mortero *IGNIVER* de PLACO

- Se realizarán los vestíbulos independientes necesarios para cumplir con este Documento Básico a base de tabiques de yeso laminado, con la resistencia necesaria. Se exige vestíbulo independiente en los siguientes locales del edificio 1B:

- Almacén de basuras de la cafetería
- Biblioteca general
- Reprografía
- Biblioteca UNESCO

- Se deberá de estudiar pues la sustitución de todas las puertas de acceso a locales de riesgo especial, introduciendo puertas nuevas con la protección que demanda esta norma. La siguiente tabla muestra cada tipo de puerta cortafuegos que necesita cada local de riesgo especial que la necesita, según el tipo de riesgo.

Local	Tipo de riesgo	Puerta exigida
Almacén de basuras	Medio	2 x EI <sub>2</sub> 30 – C5
Biblioteca general	Alto	2 x EI <sub>2</sub> 45 – C5
Reprografía	Medio	2 x EI <sub>2</sub> 30 – C5
Biblioteca UNESCO	Medio	2 x EI <sub>2</sub> 30 – C5

Hablando de resistencia al fuego, como se ha comentado anteriormente, la E significa integridad, la I aislamiento térmico, 30 se refiere al tiempo de resistencia. En cuanto la C, que es una característica adicional, es la aptitud de una puerta abierta para cerrarse completamente y enganchar cualquier dispositivo con pasar instalado, sin intervención humana, mediante energía almacenada o mediante la red de suministro de energía eléctrica.

- La biblioteca general se deberá de realizar una puerta con una salida de emergencia, puesto que la distancia máxima de recorrido de evacuación es de 25 metros, la solución óptima sería colocarla al fondo de la biblioteca, puerta que permitan la salida del local pero no la entrada, como se realizó en el aula Magna y en el salón de actos. En las aulas 3,4, JB1, JB2, pasillo A y pasillo C también se adoptará esta solución, justificándolo más adelante.



Salidas de emergencia Aula Magna y salón de actos

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

Para permitir la compartimentación se deberá de limitar también la propagación del fuego por espacios ocultos. En el caso de nuestro edificio nos centraremos en el estudio de soluciones de protección pasiva contra incendios para los falsos techos. Según lo dispuesto en el DB-SI:

*“1 La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., (...)”*

#### PROPUESTA DE MEJORA

Para la compartimentación de sectores de incendio, se deberá mantener en todo momento la integridad de los elementos compartimentadores para que puedan cumplir la función de limitar el paso del fuego.

Se procederá pues a realizar un sellado adecuado, con sistemas que cumplan con lo dispuesto en el DB-SI.

Teniendo en cuenta el sistema constructivo de paso de instalaciones que tiene el edificio 1B, tras consultar a diversos fabricantes, una de las mejores soluciones adopta frente a la protección pasiva contra incendio de las instalaciones es “KIMARK S.L.”.

Las soluciones a adoptar en el edificio 1B, sabiendo que las instalaciones discurren por el falso techo del edificio, podrían ser las siguientes:

#### **- Sellado panel fijo**

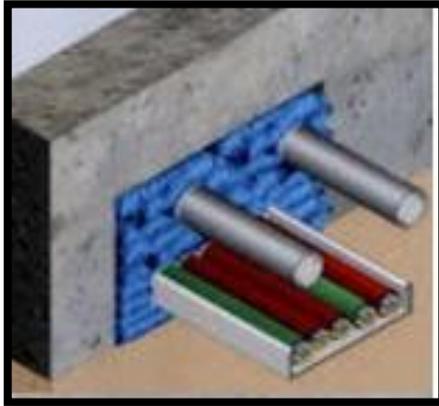
El sellado se realiza mediante un panel de lana de roca revestido con resinas termoplásticas..



### - Sellados sacos intumescentes

Solución temporal o permanente para sectorizar los pasos de instalaciones eléctricas entre diferentes sectores de incendio. Esta solución no precisa realizar obra, por tanto es de rápida instalación.

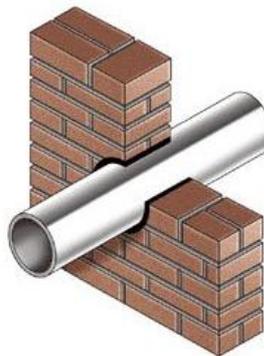
Los sacos alrededor de los 150Cº se expanden, sellando los huecos e impidiendo el paso de fuego y humos.



### - Sellados tubos metálicos

Colocación en la zona perimetral con panel de lana de roca de alta densidad acompañado de silicona intumescente la cual se dilata a una temperatura concreta, carbonizando y obstruyendo el paso del fuego y humo.

Esta sería una buena solución a adoptar para el paso de instalaciones a la Cafetería La Vella. Puesto que tiene muros de ladrillo.



Teniendo en cuenta el sistema constructivo del edificio 1B, en mi opinión, la solución óptima sería la del sellado de sacos intumescentes. Colocándolos encima de los tabiques que delimitan los sectores de incendio, de manera que el peso de los sacos descansa sobre ellos.

La solución para las instalaciones de climatización que tiene la escuela podría ser la que propone el fabricante PROTECFOC S.L, que consiste en compuertas de cierre automático en caso de detección de incendio, de manera que limitará el paso de las llamas, humo y gases por estos conductos.



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

*“1. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. (...)”*

No existe sustitución de los elementos decorativos ni del mobiliario, por lo que no es de obligado cumplimiento este apartado del Documento Básico.

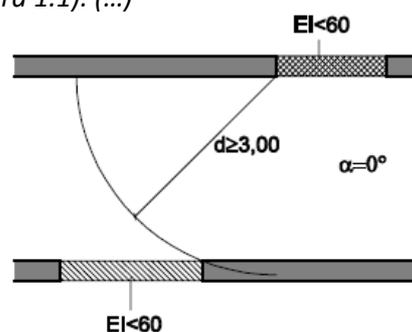
No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio, por lo que no es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

### • Sección SI 2 - Propagación exterior

#### Subsección 2.1: Medianerías y fachadas

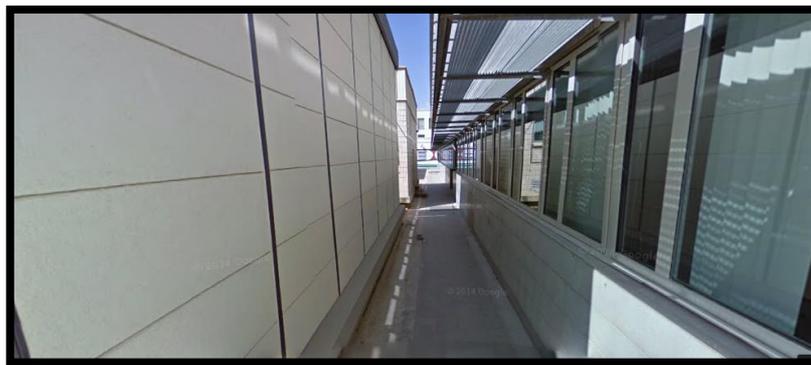
Se plasman a continuación los apartados del DB-SI de la norma que afectan a nuestro edificio:

*2- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia  $d$  en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). (...)”*



**Figura 1.1. Fachadas enfrentadas**

Nosotros solo contemplamos el caso de las fachadas enfrentadas, con el edificio de informática, donde hay una distancia mayor a 3 metros, por lo que cumple con lo establecido en esta norma. En las siguientes ilustraciones se observa de manera más detallada:



Sin embargo como se contempla en esta última foto, la distancia entre las fachadas del edificio DSIC de la universidad de informática y una parte del edificio 1B, es menor a 3 metros, pero al no disponer de ventanas, se evita la propagación exterior. Por lo que cumple con lo dispuesto en esta norma.



Los bomberos, en caso de siniestro o incendio en la zona, deberían atravesar el edificio DSIC o dejar el camión en frente del rectorado, haciendo largos tendidos de manguera hasta llegar al incendio.

## Subsección 2.2: Cubiertas



*“1- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de (...)”*

Sabiendo que la cubierta actual, está constituida por placas de hormigón de 20 cm de espesor, según el Anejo C del DB-SI, de “Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado”, en la tabla C.4, esta tiene una resistencia al fuego REI 240, debido al espesor de las piezas prefabricadas de hormigón, por lo que cumple en cualquier caso lo dispuesto en este apartado.

Tabla C.4. Losas macizas

Resistencia al fuego	Espesor mínimo $h_{\min}(\text{mm})$	Distancia mínima equivalente al eje $a_m$ (mm) <sup>(1)</sup>		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones $l_y/l_x$ <sup>(2)</sup> $\leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x$ <sup>(2)</sup> $\leq 2$
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

<sup>(1)</sup> Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

<sup>(2)</sup>  $l_x$  y  $l_y$  son las luces de la losa, siendo  $l_y > l_x$ .



## • SECCIÓN SI 3 - Evacuación de ocupantes

Según el DB-SI se establece en esta sección:

### Subsección 3.1: Compatibilidad de los elementos de evacuación

*“1 Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones: sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.”*

Nuestro edificio de estudio tiene como uso principal docente. Quedando integrado en el mismo los usos pública concurrencia y administrativo. Para estos usos se han diseñado salidas de emergencia independientes al uso principal.

### Subsección 3.2: Cálculo de la ocupación

*“1. Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 (...)*

Se ha elaborado una tabla extrayendo los datos que afectan a nuestros usos:

Uso	Densidades de ocupación según DB-SI
Docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conjunto de la planta o del edificio: 10 m<sup>2</sup>/persona.</li> <li>- Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc: 5 m<sup>2</sup>/persona.</li> <li>- Aulas (excepto de escuelas infantiles): 1,5 m<sup>2</sup>/persona.</li> <li>- Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas: 2 m<sup>2</sup>/persona.</li> </ul>
Pública concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc: 1,5 m<sup>2</sup>/persona (como es la cafetería La Vella).</li> <li>- Zonas destinadas a espectadores sentados, como es el aula Magna y el salón de actos, sin los asientos definidos en proyecto: 0,5 m<sup>2</sup>/persona.</li> </ul>
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantas o zonas de oficinas: 10 m<sup>2</sup>/persona. Vestíbulos generales y zonas de uso público</li> </ul>

Establecidas estas reglas, se procede a realizar el cálculo de ocupación de cada estancia del edificio 1B, donde se prevea que existe una ocupación de más de una persona por estancia, por eso se han excluido los despachos.

Daremos un valor de densidad de ocupación dependiendo del uso que tiene cada estancia, con lo que hallaremos el número máximo de personas que puede ocupar cada estancia donde se prevea que lo usará más de una persona.

La ocupación máxima real, se calculará contando el número de sillas disponibles.

### Cálculo de la ocupación teórica máxima y real

ESTANCIA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DENSIDAD DE OCUPACION (m <sup>2</sup> /persona)	OCUPACIÓN MÁXIMA teórica (personas)	OCUPACIÓN REAL (personas)	¿Cumple?
<b>Pasillo principal</b>					
Aula 1	262	1,5	174,66 ≈ 174	85	Si
Aula 2	257,40	1,5	171,6 ≈ 171	60	Si
Aula 3	140,40	1,5	93,6 ≈ 93	100	No
Aula 4 (aula emprende)	124,90	1,5	83,26 ≈ 83	115	No
Cafetería. Zona de público	1123,5	1,5	749	720	Si
Cafetería. Zona de servicio y empleados	332,5	10	33,25 ≈ 33	15	Si
<b>Pasillo A</b>					
Secretaria	183,55	10	18,35 ≈ 18	10	Si
Sala de profesores	26,5	2,0	13,25 ≈ 13	5	Si
<b>Pasillo B</b>					
Aula B1	155	1,5	103,33 ≈ 103	130	No
Aula B2	156,5	1,5	104,33 ≈ 104	130	No
Sala de estudio	55,5	1,5	37	20	Si
<b>Pasillo C</b>					
Aula C1	172,3	1,5	114,86 ≈ 114	150	No
Aula C2	398,10	1,5	265,4 ≈ 265	350	No
Salón de actos	253,83	5,0	50,77 ≈ 50	20	Si
Aula Magna	253,20	0,5	506,4 ≈ 506	185	Si
Sala de estudio	47,05	1,5	31,36 ≈ 31	25	Si
<b>Pasillo D</b>					
Aula D1	89,73	1,5	59,82 ≈ 59	45	Si
Aula D2	175,1	1,5	116,73 ≈ 116	140	No
Lab. Materiales 1	104,18	5,0	20,83 ≈ 20	50	No

Lab. Materiales 2	174,25	5,0	34,85 ≈ 34	40	No
Taller maquetas	78,75	5,0	15,75 ≈ 15	40	No
Lab. Instalaciones	174,15	5,0	34,83 ≈ 34	65	No
Lab. Física	175	5,0	35 ≈ 35	45	No
<b>Pasillo E</b>					
Aula informática 3	93,45	5,0	18,69 ≈ 18	20	No
Aula informática 4	93,42	5,0	18,68 ≈ 18	50	No
Lab. Construcción	93,5	5,0	18,7 ≈ 18	60	No
Aula E1	127,40	0,5	254,8 ≈ 254	95	Si
<b>Pasillo F</b>					
Aula informática 18	78,74	5,0	15,75 ≈ 15	20	No
Aula informática 19	78,71	5,0	15,74 ≈ 15	20	No
Aula informática 20	78,95	5,0	15,79 ≈ 15	45	No
Aula informática 21	126,37	5,0	25,27 ≈ 25	70	No
<b>Pasillo G</b>					
Aula informática 9	63,8	5,0	12,76 ≈ 12	31	No
Aula informática 10	78,65	5,0	15,73 ≈ 15	41	No
Aula informática 11	78,65	5,0	15,73 ≈ 15	41	No
Aula informática 12	78,81	5,0	15,76 ≈ 15	41	No
Aula informática 13	78,45	5,0	15,69 ≈ 15	21	No
Aula informática 14	77,95	5,0	15,59 ≈ 15	41	No
Aula informática 15	78,64	5,0	15,73 ≈ 15	41	No
Aula informática 16	78,75	5,0	15,75 ≈ 15	41	No
Aula informática 17	60,40	5,0	12,08 ≈ 12	41	No
<b>Pasillo H</b>					
Aula informática 5	62,5	5,0	12,5 ≈ 12	40	No

Aula informática 6	79,65	5,0	15,93 ≈ 15	20	No
Aula H2	125,95	5,0	25,19 ≈ 25	41	No
Aula H3	158,70	5,0	31,74 ≈ 31	50	No
Aula H4	158,40	5,0	31,68 ≈ 31	50	No
<b>Pasillo I</b>					
Aula I1	47,5	1,5	31,66 ≈ 31	25	Si
Aula I2	111,10	1,5	74,06 ≈ 74	85	No
Aula I3	47,5	1,5	31,66 ≈ 31	20	Si
Aula I4	111,10	1,5	74,06 ≈ 74	85	No
Aula I5	111,10	1,5	74,06 ≈ 74	85	No
Aula I6	125,9	1,5	83,93 ≈ 83	95	No
Aula I7	142,25	1,5	94,83 ≈ 94	120	No
Aula I8	108,47	1,5	72,31 ≈ 72	80	No
Aula informática 7	78,65	5,0	15,73 ≈ 15	45	No
Aula informática 8	79,15	5,0	15,83 ≈ 15	50	No
<b>Pasillo J</b>					
Aula JA1	149,35	1,5	99,56 ≈ 99	152	No
Aula JB1	252,75	1,5	168,5 ≈ 168	250	No
Aula JB2	266,35	1,5	177,56 ≈ 177	230	No
Biblioteca	211,5	2,0	105,75 ≈ 105	150	No
<b>Escuela infantil. Edificio 1</b>					
Aula 1	203,21	1,5	135,47 ≈ 135	80	Si
Aula 2	72,3	1,5	48,5 ≈ 49	25	Si
Aula 3	69	1,5	46	25	Si
<b>Escuela infantil. Edificio 2</b>					
Aula 1	203,21	1,5	135,47 ≈ 135	80	Si
Aula 2	72,3	1,5	48,5 ≈ 49	25	Si
Aula 3	69	1,5	46	25	Si

### PROPUESTA DE MEJORA

Como solución para la limitación de aforo de los distintos locales que exceden en ocupación real, la ocupación máxima permitida, se colocarán carteles informativos en la entrada de cada local, mostrando cual es el aforo máximo permitido de cada uno. No será necesaria una retirada de mesas y sillas sobrantes, puesto que en época de exámenes, la ocupación por aula disminuye al mantener a los alumnos separados, teniendo dos por mesa, por lo que son necesarias para realizar los exámenes.



Aula JB2

### Subsección 3.3: Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Seguiremos lo dispuesto en la tabla 3.1 de número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación, nuestro caso es el de plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o recinto, a nuestro edificio nos afectan las siguientes normas:

*La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: (...)*

En el edificio 1B pues, los recorridos de evacuación no superarán los 50 metros. En los planos se representan los recorridos de evacuación y la longitud de los mismos, concretamente en el PLANO 4.

### Subsección 3.4: Dimensionado de los medios de evacuación

#### 3.4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

Según lo dispuesto en el DB-SI: “1. Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.”

Así pues, los ocupantes deberán distribuirse de manera que se puedan utilizar ambas salidas por igual, equidistándose de ambas.

#### 3.4.2 Cálculo

- 1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$

- A = Anchura del elemento, [m]  
 A<sub>S</sub> = Anchura de la *escalera protegida* en su desembarco en la planta de *salida del edificio*, [m]  
 h = *Altura de evacuación* ascendente, [m]  
 P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.  
 E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;  
 S = *Superficie útil* del recinto, o bien de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

Así pues, para el cálculo de la capacidad de evacuación de las puertas, se procede a partir de la fórmula:  $A \geq P/200$  y esto debe de resultar mayor o igual a 80 cm, siendo A la anchura en metros de las puertas, P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación.

### Condiciones actuales de evacuación edificio 1B:

Se consideran salidas de recinto las puertas en las aulas, salón de actos, talleres y biblioteca, que conducen directamente hacia una salida del edificio. En los planos están grafiadas las diferentes salidas que tiene el edificio.

En la siguiente tabla se contempla la anchura de la puerta de cada estancia, con la ocupación teórica máxima que podría de tener cada una, y si dichas puertas instaladas cumplirían con la ocupación máxima teórica.

ESTANCIA	OCUPACIÓN MÁXIMA (personas) (P teórica)	Total metros de puerta actual	Cálculo: P/200	¿Cumpliría?
<b>Pasillo principal</b>				
Aula 1	174,66 ≈ 174	1,30	0,87	Si
Aula 2	171,6 ≈ 171	1,30	0,85	Si
Aula 3	93,6 ≈ 93	1,30	0,47	Si
Aula 4 (aula emprende)	83,26 ≈ 83	1,30	0,42	Si
Cafetería	749 + 33 = 782	4,35	3,91	Si
<b>Pasillo A</b>				
Secretaria	18,35 ≈ 18	1,20	0,09	Si
Sala de profesores	13,25 ≈ 13	1,30	0,07	Si
<b>Pasillo B</b>				
Aula B1	103,33 ≈ 103	1,30	0,52	Si
Aula B2	104,33 ≈ 104	1,30	0,52	Si
Sala de estudio	37	1,30	0,19	Si
<b>Pasillo C</b>				
Aula C1	114,86 ≈ 114	1,30	0,57	Si
Aula C2	265,4 ≈ 265	1,30*	1,32	No
Salón de actos	50,77 ≈ 50	2,80	0,25	Si

Aula Magna	506,4 ≈ 506	2,00	2,53	Si
Sala de estudio	31,36 ≈ 31	1,30	0,16	Si
<b>Pasillo D</b>				
Aula D1	59,82 ≈ 59	1,30	0,295	Si
Aula D2	116,73 ≈ 116	1,30	0,58	Si
Lab. Materiales 1	20,83 ≈ 20	1,30	0,1	Si
Lab. Materiales 2	34,85 ≈ 34	1,30	0,17	Si
Taller maquetas	15,75 ≈ 15	1,30	0,075	Si
Lab. Instalaciones	34,83 ≈ 34	1,30	0,17	Si
Lab. Física	35 ≈ 35	1,30	0,175	Si
<b>Pasillo E</b>				
Aula informática 3	18,69 ≈ 18	1,20	0,09	Si
Aula informática 4	18,68 ≈ 18	1,20	0,09	Si
Lab. Construcción	18,7 ≈ 18	1,15	0,09	Si
Aula E1	254,8 ≈ 254	1,15	1,27	Si
<b>Pasillo F</b>				
Aula informática 18	15,75 ≈ 15	1,20	0,07	Si
Aula informática 19	15,74 ≈ 15	1,20	0,07	Si
Aula informática 20	15,79 ≈ 15	1,20	0,07	Si
Aula informática 21	25,27 ≈ 25	1,20	0,12	Si
<b>Pasillo G</b>				
Aula informática 9	12,76 ≈ 12	1,20	0,06	Si
Aula informática 10	15,73 ≈ 15	1,20	0,07	Si
Aula informática 11	15,73 ≈ 15	1,20	0,07	Si
Aula informática 12	15,76 ≈ 15	1,20	0,07	Si
Aula informática 13	15,69 ≈ 15	1,20	0,07	Si
Aula informática 14	15,59 ≈ 15	1,20	0,07	Si
Aula informática 15	15,73 ≈ 15	1,20	0,07	Si
Aula informática 16	15,75 ≈ 15	1,20	0,07	Si
Aula informática	12,08 ≈ 12	1,20	0,06	Si

17				
<b>Pasillo H</b>				
Aula informática 5	12,5 ≈ 12	1,20	0,06	Si
Aula informática 6	15,93 ≈ 15	1,20	0,075	Si
Aula H2	25,19 ≈ 25	1,30	0,125	Si
Aula H3	31,74 ≈ 31	2,60	0,155	Si
Aula H4	31,68 ≈ 31	2,60	0,155	Si
<b>Pasillo I</b>				
Aula I1	31,66 ≈ 31	1,20	0,15	Si
Aula I2	74,06 ≈ 74	1,20	0,37	Si
Aula I3	31,66 ≈ 31	1,20	0,15	Si
Aula I4	74,06 ≈ 74	1,20	0,37	Si
Aula I5	74,06 ≈ 74	1,20	0,37	Si
Aula I6	83,93 ≈ 83	1,20	0,46	Si
Aula I7	94,83 ≈ 94	1,20	0,47	Si
Aula I8	72,31 ≈ 72	1,20	0,36	Si
Aula informática 7	15,73 ≈ 15	1,20	0,08	Si
Aula informática 8	15,83 ≈ 15	1,20	0,08	Si
<b>Pasillo J</b>				
Aula JA1	99,56 ≈ 99	1,20	0,50	Si
Aula JB1	168,5 ≈ 168	1,30	0,84	Si
Aula JB2	177,56 ≈ 177	1,30	0,89	Si
Biblioteca	105,75 ≈ 105	1,30	0,53	Si
<b>Escuela infantil. Edificio 1</b>				
Aula 1	135,47 ≈ 135	1,20	0,68	Si
Aula 2	48,5 ≈ 49	1,20	0,25	Si
Aula 3	46	1,20	0,23	Si
<b>Escuela infantil. Edificio 2</b>				
Aula 1	135,47 ≈ 135	1,20	0,68	Si
Aula 2	48,5 ≈ 49	1,20	0,25	Si
Aula 3	46	1,20	0,23	Si

PROPUESTA DE MEJORA

El aula C2, pese a tener dos puertas, una de ellas está siempre cerrada y además tiene una mesa delante, por lo que no contará como una vía de evacuación. Como solución se adoptarían dos alternativas: limitar el aforo hasta que el ancho de puerta cumpla con el máximo permitido de personal que es capaz de evacuar o aumentar las dimensiones de las salidas del aula.

En caso de que ambas puertas estuvieran abiertas, el total de metros de puerta sería de 2,60 metros. Con un ancho de 2,60 metros, habría espacio suficiente para evacuar toda la gente del aula en caso tener 265 personas en su interior, por lo que la solución óptima sería la apertura de dicha puerta.

Se ha confeccionado una tabla con la ocupación real que existe hoy en día en cada aula, y si cumple el ancho de cada puerta para cada ocupación:

ESTANCIA	OCUPACIÓN MÁXIMA REAL (personas) (P real)	Total metros de puerta actual	Cálculo: P/200	¿Cumple?
<b>Pasillo principal</b>				
Aula 1	85	1,30	0,425	Si
Aula 2	60	1,30	0,3	Si
Aula 3	105	1,30	0,525	Si
Aula 4 (aula emprende)	110	1,30	0,55	Si
Cafetería	665	4,35	3,57	Si
<b>Pasillo A</b>				
Secretaria	10	1,20	0,05	Si
Sala de profesores	5	1,30	0,025	Si
<b>Pasillo B</b>				
Aula B1	131	1,30	0,65	Si
Aula B2	131	1,30	0,65	Si
Sala de estudio	27	1,30	0,135	Si
<b>Pasillo C</b>				
Aula C1	145	1,30	0,73	Si
<b>Aula C2</b>	<b>350</b>	<b>1,30*</b>	<b>1,75</b>	<b>No</b>
Salón de actos	86	2,80	0,43	Si
Aula Magna	190	2,00	0,95	Si
Sala de estudio	35	1,30	0,17	Si
<b>Pasillo D</b>				
Aula D1	45	1,30	0,22	Si
Aula D2	140	1,30	0,7	Si
Lab. Materiales 1	45	1,30	0,22	Si
Lab. Materiales 2	45	1,30	0,22	Si
Taller maquetas	40	1,30	0,2	Si

Lab. Instalaciones	61	1,30	0,30	Si
Lab. Física	41	1,30	0,20	Si
<b>Pasillo E</b>				
Aula informática 3	21	1,20	0,10	Si
Aula informática 4	51	1,20	0,25	Si
Lab. Construcción	65	1,15	0,32	Si
Aula E1	91	1,15	0,45	Si
<b>Pasillo F</b>				
Aula informática 18	21	1,20	0,10	Si
Aula informática 19	21	1,20	0,10	Si
Aula informática 20	41	1,20	0,20	Si
Aula informática 21	61	1,20	0,30	Si
<b>Pasillo G</b>				
Aula informática 9	31	1,20	0,15	Si
Aula informática 10	41	1,20	0,20	Si
Aula informática 11	41	1,20	0,20	Si
Aula informática 12	41	1,20	0,20	Si
Aula informática 13	21	1,20	0,10	Si
Aula informática 14	41	1,20	0,20	Si
Aula informática 15	41	1,20	0,20	Si
Aula informática 16	41	1,20	0,20	Si
Aula informática 17	41	1,20	0,20	Si
<b>Pasillo H</b>				
Aula informática 5	41	1,20	0,20	Si
Aula informática 6	21	1,20	0,10	Si
Aula H2	41	1,30	0,20	Si
Aula H3	45	2,60	0,22	Si

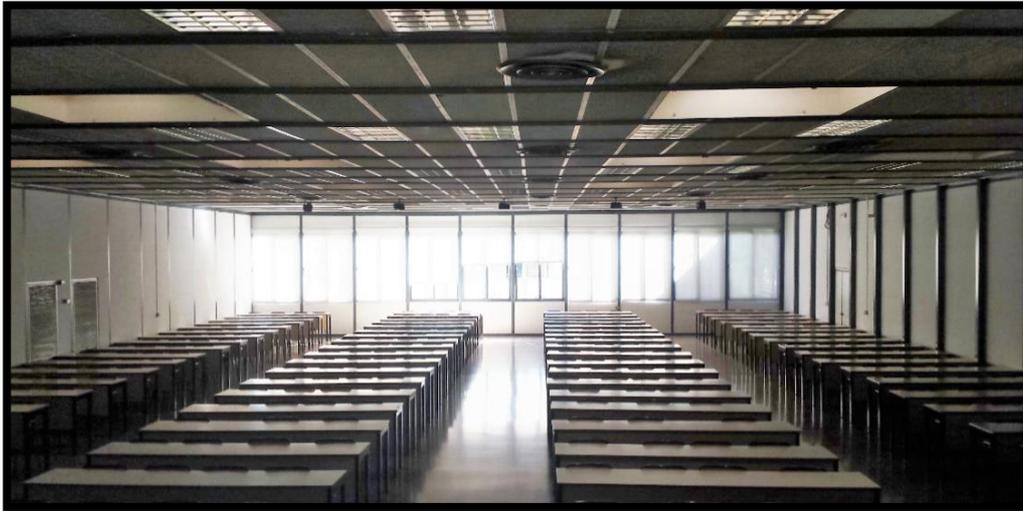
Aula H4	45	2,60	0,22	Si
<b>Pasillo I</b>				
Aula I1	26	1,20	0,13	Si
Aula I2	86	1,20	0,43	Si
Aula I3	21	1,20	0,10	Si
Aula I4	88	1,20	0,44	Si
Aula I5	89	1,20	0,44	Si
Aula I6	95	1,20	0,47	Si
Aula I7	124	1,20	0,62	Si
Aula I8	85	1,20	0,42	Si
Aula informática 7	41	1,20	0,20	Si
Aula informática 8	51	1,20	0,25	Si
<b>Pasillo J</b>				
Aula JA1	151	1,20	0,75	Si
<b>Aula JB1</b>	<b>267</b>	<b>1,30</b>	<b>1,33</b>	<b>No</b>
Aula JB2	232	1,30	1,16	Si
Biblioteca	152	1,30	0,76	Si
<b>Escuela infantil. Edificio 1</b>				
Aula 1	95	1,30	0,475	Si
Aula 2	45	1,30	0,225	Si
Aula 3	40	1,30	0,2	Si
<b>Escuela infantil. Edificio 1</b>				
Aula 1	95	1,30	0,475	Si
Aula 2	45	1,30	0,225	Si
Aula 3	40	1,30	0,2	Si

#### PROPUESTA DE MEJORA

Como se observa en la tabla confeccionada, ni el aula C2 ni el aula JB1 cumplen con el aforo máximo establecido en el DB-SI.

Del mismo modo como se ha señalado anteriormente, la mejor solución vendría a ser la apertura de la segunda puerta del aula C2, que está permanentemente cerrada, además de facilitar la salida retirando la mesa que está colocada delante de la misma.

Sin embargo para la JB1, lo más óptimo sería limitar el aforo mediante un cartel informativo. Además, como se explicará más adelante, en esta aula se realizará una salida de emergencia, por lo que cumplirá fácilmente los metros de puerta necesarios que se deben de tener para evacuar al número de personas que la ocupan.



Aula C2

En cuanto al dimensionamiento de los pasillos, se ha realizado una tabla donde se comprueba si el ancho actual de los mismos es capaz de evacuar a todo el personal que debe de pasar por los mismos en caso de emergencia. El pasillo principal se ha medido por la parte más desfavorable (la más estrecha). El cálculo de la ocupación de cada pasillo se ha realizado sumando las ocupaciones de las diferentes aulas que alberga cada uno. En el pasillo A solo se ha tenido en cuenta las estancias que pueden tener a más de una persona, con ocupaciones habituales, puesto que en los despachos la ocupación es puntual, y de una única persona.

Según el CTE DB-SI, en los pasillos y rampas se debe de cumplir que  $A \geq P/200 \geq 1,00$  m. La condición de que sean mayor de un metro la cumplen todos los pasillos, pero veamos la condición de la ocupación:



Interior de la escuela infantil

## Dimensionamiento actual de pasillos:

PASILLO	ANCHURA ACTUAL	Personas a evacuar (real)	P/200	¿Cumple?
Principal	6,11	1.075	5,38	Si
A	2,95	15	0,075	Si
B	3,00	289	1,45	Si
C	3,15	806	4,03	No
D	4,40	417	2,09	Si
E	2,75	228	1,14	Si
F	2,75	144	0,72	Si
G	2,75	339	1,70	Si
H	2,75	193	0,97	Si
I	2,75	611	3,05	No
J	2,95	802	4,01	No

### PROPUESTA DE MEJORA

Como se puede comprobar, tres pasillos del edificio 1B no cumplen con el ancho mínimo establecido en esta norma, debiendo de adoptar dos posibles soluciones: Reducir el aforo o ampliar el tamaño de los pasillos. Puesto que la primera solución es más económica, se optará por realizar esa solución, colocando carteles de aforo máximo en las aulas, respetando el aforo máximo de modo que cumpla con lo dispuesto en esta tabla.

- El pasillo C, se limitará a una ocupación máxima de 804 personas. Esto es fácil de solucionar retirando la mesa colocada enfrente de la segunda puerta del aula C2.
- El pasillo I y J deberá de limitarse de modo que el pasillo lo ocupen un máximo de 550 personas. Se realizará una redistribución uniforme de las aulas, retirando las mesas y sillas que dejan un aforo excesivo.



Aula C1

### Subsección 3.5: Protección de las escaleras

Puesto que nuestro edificio objeto de estudio es de una única planta y no tiene escaleras, esta parte no se nos aplica el DB-SI.

### Subsección 3.6: Puertas situadas en recorridos de evacuación

Se respetarán pues las condiciones impuestas en este apartado:

*“1 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, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo (...)*

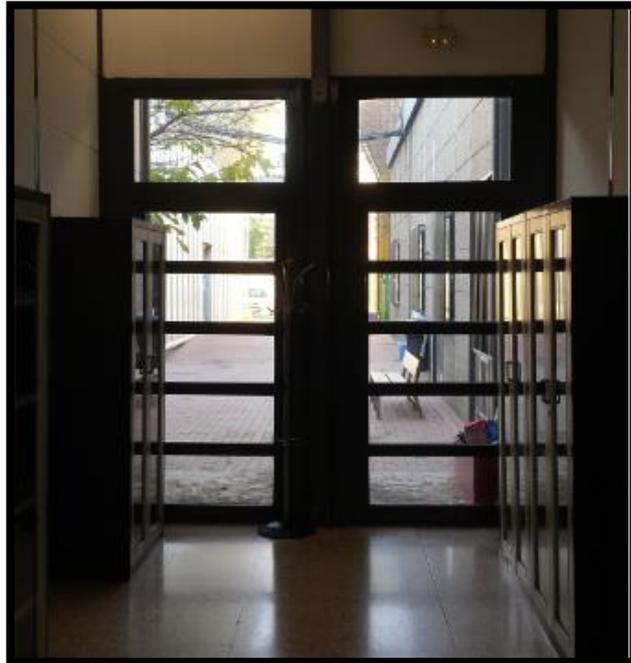
Las puertas colocadas a día de hoy cumplen conforme especificada este apartado. Las puertas de salida son abatibles hacia el exterior o basculantes con eje de giro vertical, a excepción de las puertas principales de salida del edificio, que son de apertura automática. En caso de que haya un corte de luz, la puerta automática se abrirá para permitir la salida.

Además se han detectado errores en las puertas de evacuación que tiene el edificio a día de hoy, como es el caso de la puerta del comedor del fondo de la cafetería La Vella, debiendo de acondicionar la salida quitando el obstáculo y asegurando la apertura de la puerta.



Salida de emergencia cafetería La Vella

Otra anomalía se encuentra en el pasillo J, junto a la biblioteca existe una puerta de evacuación que permanece cerrada, que da a la escuela infantil y que no sirve como salida de evacuación. En el PLANO 3, donde se representan los recorridos de evacuación actuales, esta puerta se muestra como inhabilitado puesto que siempre permanece cerrada, debiendo de abrirla para facilitar la evacuación en caso de emergencia.



Salida de emergencia del pasillo J. Siempre permanece cerrada

### Subsección 3.7. Señalización de los medios de evacuación

Se plasman las porciones del DB-SI de este apartado que afectan a nuestro edificio:

*“1 Se utilizarán las 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”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.*

Así pues en aquellas salidas donde los recintos sean menores a 50 m<sup>2</sup>, se colocará el rótulo SALIDA siguiente:



- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.*

Así pues se colocarán señales de salida de emergencia en las que existan ya en el edificio y en las que se instalarán.

Salidas de emergencia existentes:

- Aula Magna

- Salón de actos

Salidas de emergencias a introducir:

- Aula 1
- Aula 2
- Aula 3
- Aula 4
- Biblioteca General
- Pasillo A
- Pasillo C



- d) *En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. (...)*

Se añadirán señales que indiquen los correctos recorridos de evacuación, para evitar que los ocupantes en caso de emergencia se equivoquen en su trayecto hacia el exterior.

- e) *En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.*

Así pues se deberá de colocar un cartel de "sin salida" junto a las puertas que no tengan ninguna salida o conduzcan a espacio exterior seguro.

- f) *Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.*

A día de hoy, el edificio 1B dispone de señalización de salidas y de recorridos de evacuación, excepto en el pasillo A.



Pasillo A



### PROPUESTA DE MEJORA

Realizar la señalización debida de todos los recorridos de evacuación y de todas las salidas que dispone el edificio, ya sean salidas de planta o de emergencia.

### Subsección 3.8: Control del humo de incendio

En nuestro edificio no se instalarán sistemas de evacuación de humos por lo que no será de aplicación este apartado.

### Subsección 3.9: Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Nuestro edificio no contiene zonas de refugio, por lo que no se nos aplica este apartado

## • Sección SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

### Subsección 4.1: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

*“Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, (...)”*

El edificio 1B actualmente solo cuenta con extintores e hidrantes como único sistema de protección contra incendios, además de BIES, pulsadores de alarma y detectores de incendio en la cafetería La Vella.



BIE de 25 mm instalada en el interior de la cocina de la cafetería



Detectores de incendio instalados en la cafetería

La ubicación de los extintores además, no cumple con la distancia máxima de 15 metros exigido en el RIPCI, debiendo de reubicar los mismos de manera que cumplan con la norma actual.

Seleccionamos las condiciones que nos afectan para nuestro edificio de la **tabla 1.1**:

MARCOS RICARDO FORT CRESPO  
TFG – GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

**- En general:**

*Extintores portátiles: uno de eficacia 21A - 113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.*

Según el RIPCI, en su apéndice 1, las características de los mismos serán:

*“1. Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al <Reglamento de aparatos a presión> y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.*

*2. Los extintores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de este Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 23.110.*

*3. El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.*

*4. Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego (según UNE 23.010), los agentes extintores, utilizados en extintores, que figuran en la tabla I-1.”*

**Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego**

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada .....	(2)xxx	x		
Agua a chorro .....	(2)xx			
Polvo BC (convencional) .....		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente) .....	xx	xx	xx	
Polvo específico metales .....				xx
Espuma física .....	(2)xx	xx		
Anhídrido carbónico ...	(1)x	x		
Hidrocarburos halogenados .....	(1)x	xx		

Siendo: XXX: Muy adecuado

XX: Adecuado

X: Aceptable

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse xx.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

Así pues, ubicaremos extintores en todo el recinto del edificio 1B, para cumplir lo dispuesto en esta normativa, las características de instalación estarán conforme a lo dispuesto en el RIPCI.

En el PLANO 2 se representan las instalaciones contra incendios existentes hoy en día en el edificio 1B, con las distancias exigidas en el RIPCI, junto con el resto de instalaciones contra incendios colocadas a día de hoy, refiriéndonos las de la cafetería La Vella, puesto que en el resto del edificio, como se ha comentado solo existen extintores. Se ha comprobado que no se cumplen con las distancias exigidas en el RIPCI, por lo que habría que hacer una redistribución de los mismos de manera que se cumplan las distancias exigidas.

#### PROPUESTA DE MEJORA

En el PLANO 5 se grafía la posición teórica que los extintores deberían de tener, cumpliendo con la distancia exigida en el RIPCI, además del resto de instalaciones contra incendios que el edificio debería de tener.

Según los diferentes usos que tiene el edificio 1B (Docente, pública concurrencia, administrativo) se colocarán las siguientes instalaciones contra incendios, en arreglo a esta norma:

#### - Docente

- *Bocas de incendio equipadas: Si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>.*
- *Columna seca: Si la altura de evacuación excede de 24 m.*
- *Sistema de alarma: Si la superficie construida excede de 1.000 m<sup>2</sup>.*
- *Sistema de detección de incendio: Si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m<sup>2</sup>, en todo el edificio.*
- *Hidrantes exteriores: Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción.*

**Por el uso docente**, que viene a ser todo el edificio excepto la cafetería y el pasillo A, tiene una superficie de 16.571,5 m<sup>2</sup>, se instalarán **bocas de incendio equipadas, sistema de alarma, sistema de detección de incendio** en todas las zonas, **e hidrantes exteriores**.

#### - Pública concurrencia:

- *Bocas de incendio equipadas: Si la superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>*
- *Columna seca: Si la altura de evacuación excede de 24 m.*
- *Sistema de alarma: Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.*
- *Sistema de detección de incendio: Si la superficie construida excede de 1000 m<sup>2</sup>*
- *Hidrantes exteriores: En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m<sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.*

**Por el uso de pública concurrencia:** Puesto que la cafetería La Vella tiene una superficie de 1.446 m<sup>2</sup> y la ocupación es de 665 personas contaremos con las siguientes instalaciones contra incendios:

**Bocas de incendio equipadas, sistema de alarma, sistema de detección de incendio.****- Administrativo:**

- *Bocas de incendio equipadas: Si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>*
- *Columna seca: Si la altura de evacuación excede de 24 m.*
- *Sistema de alarma (6) Si la superficie construida excede de 1.000 m<sup>2</sup>.*
- *Sistema de detección de incendio: Si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m<sup>2</sup>, en todo el edificio.*
- *Hidrantes exteriores: Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción.*

Por el uso administrativo, dado que la zona administrativa del pasillo A tiene una superficie de 1.570,11 m<sup>2</sup>. Se dispondrá **sistema de alarma**.

En el PLANO 5 se representa la disposición de las instalaciones de protección contra incendios que deberá tener el edificio 1B, cumpliendo con las distancias exigidas en el RIPCI.

Condiciones de instalación según el RIPCI apéndice 11 (características e instalación de los aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios):

- **Las bocas de incendio equipadas**, deben de cumplir:

*“1. Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias.*

*Las bocas de incendio equipadas (BIE) pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.*

*2. Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de este Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las normas UNE 23.402 y UNE 23.403.*

*3. Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada.*

*Las BIE se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.*

*El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.*

*La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.”*

- El sistema de alarma:

*“Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.*

*Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas. Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los **25 metros**”*

- Los sistemas de detección de incendio:

*“1. Los sistemas automáticos de detección de incendio y sus características y especificaciones se ajustarán a la norma **UNE 23.007**.*

*2. Los detectores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo indicado en el artículo 2 de este Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la norma **UNE 23.007**.”*

- Los hidrantes exteriores, según el RIPCI:

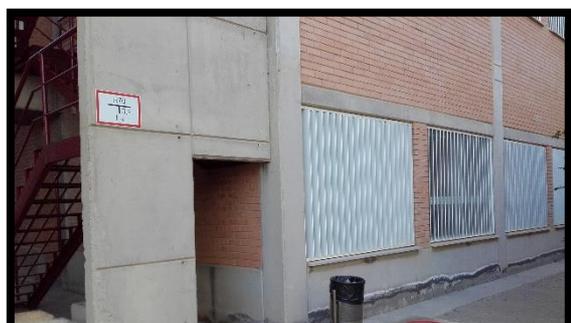
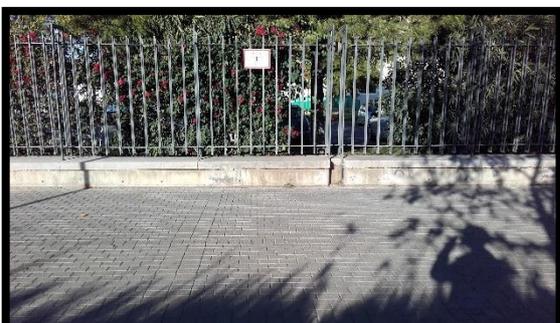
*“1. Los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios. Los hidrantes exteriores serán del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta (boca hidrante).*

*2. Las CHE se ajustarán a lo establecido en las normas **UNE 23.405 y UNE 23.406**. Cuando se prevean riesgos de heladas, las columnas hidrantes serán del tipo de columna seca.*

*Los racores y mangueras utilizados en las CHE necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de este Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las normas **UNE 23.400 y UNE 23.091**.*

*3. Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma **UNE 23.407**, salvo que existan especificaciones particulares de los servicios de extinción de incendios de los municipios en donde se instalen.”*

A día de hoy el edificio 1B dispone de una red de hidrantes exteriores. Teniendo dos hidrantes, el edificio 1B cumple con lo establecido en esta normativa. Los hidrantes que existen por ahora y que pueden abastecer a un vehículo de bomberos en caso de incendio en el edificio 1B son:



Hidrante 1: Junto al acceso R de la UPV

Hidrante 2: Junto a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

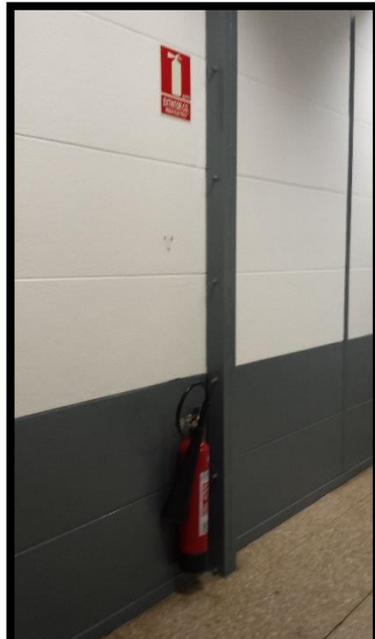
#### Subsección 4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

*“1. Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar (...)*

Así pues dependiendo de la distancia de observación de la señal, se colocarán señales de uno u otro tamaño. Se señalarán pues, los extintores, los pulsadores manuales de alarma, las BIES y los hidrantes exteriores. El modelo a utilizar será el siguiente:



Los extintores a día de hoy están todos señalizados. Sin embargo tras un recorrido por la escuela, se ha encontrado deficiencias en el modo de colocación de algunos.



Para adecuar el edificio a la normativa vigente, se revisará la colocación de cada extintor, advirtiendo a la empresa mantenedora de los mismos: SOLER S.L.

## • Sección SI-5: Intervención de los bomberos

### Subsección 5.1.: Condiciones de aproximación y entorno

#### 5.1.1. Aproximación a los edificios

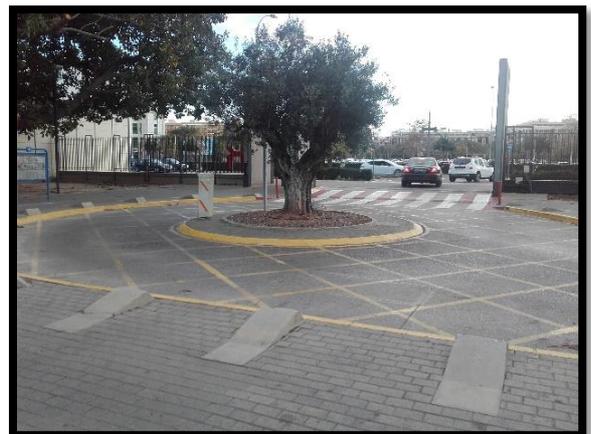
"1 Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

2 En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m."

La ETSIE a día de hoy dispone de dos accesos diferentes para vehículos:

- El acceso 1, que es acceso principal, es el que proviene de la avenida de los naranjos. La anchura para la entrada de los vehículos es de 7,70 metros. La anchura mínima cumple con lo establecido en este DB. No existe limitación de altura.



Sin embargo este acceso no está libre de obstáculos para el camión de bomberos, incumpliendo con lo dispuesto en este artículo, puesto que existen palmeras que dificultarían la entrada del camión al recinto, debiendo de quitar las mismas para permitir el acceso. De este modo estaría acondicionada la entrada y cumpliría con la norma.



- El acceso 2, es un acceso secundario, proviene del Camino de Vera, tiene una anchura de entrada para vehículos de 8,30 metros. Permite la entrada al edificio 1B por el este. Tampoco existe limitación de altura.



### 5.1.2 Entorno de los edificios

*“1 Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones (...)*

No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues la altura de evacuación descendente de la escuela es menor de 9 m.

Acceso 1		
Condición	Medida actual	¿Cumple?
Anchura mínima libre 3,5 m	7,70	Si
Altura mínima libre o gálibo 4,5 m	Ninguna	Si
Capacidad portante del vial 20 kN/m <sup>2</sup>	--	--
Carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.	7,5	Si
Acceso 2		
Condición	Medida actual	¿Cumple?
anchura mínima libre 3,5 m	8,30	Si
altura mínima libre o gálibo 4,5 m	Ninguna	Si
Capacidad portante del vial 20 kN/m <sup>2</sup>	--	--
Carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.	8,5	Si

## Subsección 5.2. Accesibilidad por fachada

*“1. Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:*

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;*
- b) 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 la fachada;*
- c) 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.”*

Nuestro edificio de estudio cumple con las exigencias establecidas en accesibilidad por fachada, puesto que las dimensiones de las ventanas existentes por el momento son todas de dimensiones mayores, concretamente de 1,5 x 1,5 metros. En nuestro edificio existen elementos que impiden y dificultan la visibilidad al interior del edificio, aptos según esta sección puesto que la altura de evacuación no excede de 9 metros, siendo la altura total de nuestro edificio de 5 metros.

Las ventanas del edificio 1B tienen las siguientes dimensiones:

- Altura del alféizar: 1 metro
- Dimensión horizontal: 1,5 metros
- Dimensión vertical: 1,5 metros



## • Sección SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura

### Subsección 6.1: Generalidades

2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anejos B a F). (...)

### Subsección 6.2: Resistencia al fuego de la estructura

“1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento (...)

### Subsección 6.3: Elementos estructurales principales

“1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

<sup>(1)</sup> La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

<sup>(3)</sup> R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

<sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

**Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios <sup>(1)</sup>**

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

<sup>(1)</sup> No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

De este modo, nuestra estructura tendrá una protección que le dará una resistencia al fuego conforme a esta tabla, siendo R60 para el uso docente, puesto que nuestra altura de evacuación es menor de 15 metros al ser un edificio de una única planta, y R90 para el uso de pública concurrencia.

#### Subsección 6.4: Elementos estructurales secundarios

Nuestro edificio no tiene elementos estructurales secundarios, por lo que no será de aplicación esta sección.

#### Subsección 6.5: Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

*“4. Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.”*

#### Subsección 6.6: Determinación de la resistencia al fuego

*“1. La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:*

- a) comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;*
- b) obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos. (...)*

Resistencia al fuego de la cubierta, a partir de la consulta de los anejos del CTE DB-SI:

Sabiendo que se trata de piezas prefabricadas, se puede identificar las distintas piezas como una losa maciza. Según la tabla C.4. Losas macizas del Anejo C del DB-SI “Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado”:

<b>Resistencia al fuego</b>	<b>Espesor mínimo <math>h_{min}(mm)</math></b>	<b>Distancia mínima equivalente al eje <math>a_m</math> (mm) <sup>(1)</sup></b>		
		<b>Flexión en una dirección</b>	<b>Flexión en dos direcciones</b>	
			<b><math>l_y/l_x</math> <sup>(2)</sup> <math>\leq 1,5</math></b>	<b><math>1,5 &lt; l_y/l_x</math> <sup>(2)</sup> <math>\leq 2</math></b>
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

<sup>(1)</sup> Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

<sup>(2)</sup>  $l_x$  y  $l_y$  son las luces de la losa, siendo  $l_y > l_x$ .



## Resistencia al fuego de la estructura

Mediante comprobación de las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego,

- Calculamos la resistencia al fuego de los soportes y vigas a partir del factor forma ( $A_m/V$ ), puesto que se trata de elementos de sección constante,  $A_m/V$  es el cociente entre el perímetro expuesto y el área de la sección transversal.

$A_m$  = Superficie expuesta al fuego del elemento por unidad de longitud, la del elemento si no está protegido o la de la cara interior de la protección si no está revestido. Se considerará únicamente la del contorno expuesto en el sector de incendio analizado.

$V$  = Volumen del elemento de acero por unidad de longitud

En cuanto a los soportes:

Pilares metálicos de doble U unidos con soldadura, que conforman una sección cuadrada de 10 x 10 cm de lado. De 4 metros de altura hasta llegar a la cercha.

$A_m = 0,1 + 0,1 + 0,1 = 0,3 * 4 \text{ metros} = 1,2 \text{ m}^2$  (superficie expuesta al fuego)

$V = 0,1 \times 0,1 \times 4 = 0,04 \text{ m}^3$

$A_m/V = 30$

**Tabla D.1. Coeficiente de protección,  $d/\lambda_p$  ( $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ) de vigas y tirantes**

Tiempo estándar de resistencia al fuego	Factor de forma $A_m/V$ ( $\text{m}^{-1}$ )	Coeficiente de sobredimensionado $>\mu_{fi}$		
		$0,70 >\mu_{fi} \geq 0,60$	$0,60 >\mu_{fi} \geq 0,50$	$0,50 >\mu_{fi} \geq 0,40$
R 30	30	0,05	0,00 <sup>(1)</sup>	0,00 <sup>(1)</sup>
	50		0,05	0,05
	100			
	150	0,10	0,10	0,05
	200			
	250			
	300			

En cuanto a las vigas, se ha interpretado que tienen la misma sección que los soportes, por lo tanto la misma resistencia ante el fuego.

# Capítulo 3.

## Documentación de Apoyo para el futuro al plan de autoprotección, para su adecuación al mismo

En esta parte del trabajo se plantea como documentación de apoyo para el futuro Plan de Autoprotección del edificio 1B, excluyéndose del mismo los apartados ya estudiados anteriormente para la adecuación al CTE DB-SI. Algunos apartados del plan de autoprotección, están estudiados anteriormente en el capítulo 2 del presente TFG.

- **Sección 1: Identificación del titular y emplazamiento de la actividad**

Subsección 1.1: Dirección del emplazamiento de la actividad:

Nombre	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación		
Ubicación UPV	Edificios 1B y 1C	Emplazamiento	Camino de Vera s/n
Código postal	46022	Localidad	Valencia
Teléfono	963877122	Provincia	Valencia
Correo:	etsie@upv.es	Teléfono y FAX	963877122

Subsección 1.2: Nombre del director del Plan de Autoprotección y del plan de autoprotección

Nombre	
Emplazamiento	
Localidad	
Provincia	
Teléfono	
Código Postal	
Correo	

Subsección 1.3: Identificación de los titulares de la actividad

Nombre social	Universitat Politècnica de Valencia
Emplazamiento	Camino de Vera s/n
Código postal	46022
Teléfono	96 387 70 00
Correo	<a href="mailto:Información@upv.es">Información@upv.es</a>
Localidad	Valencia
Provincia	Valencia
Fax	96 387 90 09
Página web	<a href="http://www.upv.es">http://www.upv.es</a>

## • Sección 2: Evaluación de riesgos

Identificación, análisis y evaluación de los riesgos propios de la actividad:

- Incendio: Siniestro ocasionado por fuego que ocasiona pérdidas materiales y en ocasiones humanas. En el caso de nuestro edificio Podría ser ocasionado por una fuente de ignición como un cortocircuito en alguna sala de ordenadores o de cuadros eléctricos.
- Almacenamiento de productos químicos: El almacenamiento de productos químicos es un riesgo inminente en nuestra escuela, en los locales donde se guardan productos de limpieza este riesgo siempre va a permanecer.
- Trabajos en alturas (cubiertas, plataformas, andamios, escaleras, etc.): Riesgo de caída de objetos, riesgo de caída de objetos por desplome o derrumbamiento, riesgo de caída a distinto nivel en aberturas o desniveles debido a protección deficiente o retirada temporal de la misma. Estando estos riesgos presentes para los trabajadores de mantenimiento de nuestro edificio
- Trabajos eléctricos: Riesgo de contacto eléctrico (contacto directo con partes activas en tensión o con masas puestas accidentalmente en tensión). Como el riesgo anterior, los usuarios que principalmente corren este riesgo son los técnicos de mantenimiento, y en menor medida los usuarios que estén en salas de ordenadores.
- Uso de equipos de trabajo y/o herramientas: Cortes, atrapamiento o aplastamiento, choques o golpes con objetos móviles, choques o golpes con objetos inmóviles, contacto eléctrico, contacto térmico, proyecciones de fragmentos, partículas o salpicaduras. Exposición a niveles de ruido elevado. Riesgo de incendio/explosión: trabajos en caliente (actividades que originen una fuente de calor). Riesgo asociado a los trabajadores de la cafetería La Vella y a los técnicos de mantenimiento.
- Eventos especiales: Concentraciones de cantidades numerosas de gente

A continuación se ha realizado una tabla con el nivel de riesgo que es posible tener a partir de la identificación de los posibles riesgos, de manera subjetiva.

Riesgo	Nivel de riesgo			Notas
	Bajo	Medio	Alto	
Incendio		X		Almacenes, laboratorios, talleres o patinillos de instalaciones.
Manipulación	X			Almacenes del personal de limpieza y mantenimiento.
Explosión	X			Almacenes del personal de limpieza, mantenimiento patinillos, galerías de servicios.
Trabajos en altura	X			Patinillos, terrazas y cualquier actividad que lo requiera.
Trabajos eléctricos		X		Galería de servicios patinillos, centro de transformación e instalaciones que lo requieran.
Utilización y manejo de equipos de trabajo	X			Laboratorios, talleres, galería de servicio y cualquier actividad que lo requiera.
Eventos especiales		X		Grandes concentraciones de personas en el Aula Magna, aula C2 u otras con gran capacidad de ocupación.

En base al estudio de Nivel de Riesgo realizado en la tabla anterior, se establece un Riesgo General de Nivel Bajo.

Identificación de los riesgos externos.

- Riesgos naturales: Situaciones de emergencia provocadas por causas externas al edificio, tales como inundaciones, lluvias torrenciales, granizo, sismos, tormentas eléctricas, vendavales, tornados, sequías, etc.
- Riesgos tecnológicos: Situaciones de emergencia derivadas de determinadas industrias químicas, centrales nucleares, instalaciones radiactivas y de otros muchos procesos de producción y de transporte de sustancias peligrosas.
- Amenaza de bomba: Causada por una comunicación de un posible atentado.
- Accidentes en áreas vecinas: Salas de calderas o centro de transformación.
- Accidentes en viales contiguos: Cabe destacar que el edificio 1B se encuentra junto a la V-21 y que cualquier accidente mayor en ella puede ocasionar una evacuación o una emergencia.

### • Sección 3: Plan de emergencias

MARCOS RICARDO FORT CRESPO  
TFG – GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

### Subsección 3.1: Definición y fases

El fin del plan de emergencias es fijar una organización de una respuesta ante situaciones de emergencia, además de determinar las medidas de protección e intervención a adoptar, los sistemas y secuencia de actuación ante posibles amenazas que puedan derivar en emergencia

Este documento define el esquema sobre el que se organiza y coordina la actuación de los recursos humanos y los medios técnicos existentes en el edificio 1B, objeto del presente Plan de Autoprotección.

La organización de emergencia no tiene por objeto sustituir a los Servicios Públicos (Bomberos, Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, etc.) sino realizar las acciones más inmediatas hasta que lleguen éstos.

En este APARTADO se contemplarán las siguientes fases y objetivos de cada una de ellas:

#### **Primera fase (fase de prevención):**

- Conocer por parte de todo el personal su entorno de trabajo y las partes comunes del centro.
- Concienciar y formar a todo el personal del centro para que evite, dentro de sus posibilidades, los riesgos que puedan motivar situaciones de emergencia y cómo actuar ante éstas.
- Conocer los riesgos a que está sometido el centro y los medios de protección con que cuenta para hacerles frente.
- Tratar de impedir que se produzca la emergencia, mediante la aplicación de medidas preventivas.
- Garantizar el funcionamiento de todos los medios de protección.

#### **Segunda fase (fase de detección):**

- Informar de forma automática o bien de forma personal. Identificar y evaluar la peligrosidad de la emergencia.

#### **Tercera fase (fase de reacción):**

- Dar la alarma, de forma rápida, para activar el plan y poner en marcha la organización de emergencia (equipos de emergencia y ayudas exteriores).
- Detener o cortar los procesos que puedan suponer un impedimento en el control de la emergencia (cierre de válvulas, interrupción del suministro eléctrico, etc.).
- Comunicar la situación a las ayudas exteriores, facilitar su llegada, dirigir las hasta el lugar de la emergencia y colaborar con ellas en todo aquello que soliciten.
- Asegurar una evacuación rápida y ordenada del edificio. Prestar una primera ayuda a las posibles víctimas.
- Proporcionar la información necesaria a familiares y a los medios de comunicación.

#### **Cuarta fase (fase de vuelta a la normalidad):**

- Cooperar con los servicios públicos y organismos oficiales en todas las medidas conducentes al restablecimiento de la normalidad.

## Subsección 3.2: procedimiento de actuación ante emergencias

Aquí se va a definir las acciones de cada persona o equipo de emergencia

### **Detección de la emergencia**

- Por medios técnicos: Mediante sistemas de detección automática (detectores, repartidos por las dependencias del edificio, que actúan detectando alguna de las fases de un incendio, como la liberación de humos, aumento de temperatura, etc.). El sistema de detección activa una alarma, que alertará al JE, Equipo de Intervención, Alarma y Evacuación. En nuestro edificio tendremos instalados detectores de incendio en las zonas de uso docente y pública concurrencia.
- Por medios humanos: A través de una persona que sea testigo del mismo (empleados, alumnos, visitas, etc.). En este caso activará el pulsador de emergencia más cercano, posteriormente dará aviso si es posible. Nuestro edificio contará con pulsadores de alarma en todo su conjunto, distribuidos uniformemente, como se muestra en el PLANO 5.

### **Alerta (a los Equipos de Intervención).**

- Alerta interna: Poner en acción a los equipos interiores de personal de primera intervención.
- Alerta externa: Informar a los restantes equipos interiores y a las ayudas de intervenciones exteriores, en caso de que sea necesario.

Se realizará principalmente por alguna de las siguientes actuaciones:

- Automáticos: A partir de la activación de los detectores de incendio instalados por todo el edificio, tanto el Centro de Control como la central del edificio recibirán la señal de emergencia y se procederá a dar la alerta personal.
- Personales: Desde el propio cuarto del Centro de Control se dará aviso al JE de la situación de emergencia. En caso contrario, si el JE detecta una emergencia sin ser avisado, automáticamente dará aviso telefónicamente al Centro de Control.

### **Alarma y evacuación (de los ocupantes de la zona afectada).**

- Restringida: Desde el Centro de Control (CC) se comunicará por teléfono al JE. Su objetivo principal será el conocimiento por los Equipos de Emergencia a través del JE para la toma de posiciones y preparación de la evacuación.
- General: Desde el Centro de Control se activará la alarma de evacuación o por la activación de un pulsador de alarma manual.

### **Intervención.**

Para el control de la emergencia y sus consecuencias será necesaria la participación de los Equipos de Intervención, que necesariamente deberán estar formados por un mínimo de 2 personas.

### **Apoyo.**

Para la recepción e información a los servicios de ayuda exterior. Para operaciones de corte de suministro, supervisión de instalaciones técnicas durante la emergencia, parada de instalaciones a requerimiento del JI. Normalmente forman parte de los Equipos de Apoyo, el personal del

Servicio de Mantenimiento, las empresas externas dedicadas al mantenimiento de las instalaciones y el personal sanitario del Centro de Salud Juana Portaceli de la UPV.

### Subsección 3.3: Plan de Evacuación.

El Plan de Evacuación tiene como objetivo garantizar el traslado, sin daños, de las personas (personal laboral, alumnos, visitas, etc.) desde un lugar peligroso a otro potencialmente seguro (punto de encuentro). Los puntos de encuentro, como se han definido anteriormente, serán dos: la zona ajardinada que está delante del edificio del rectorado y la otra será el parking de la ETSIE.

Las funciones principales serán:

- Conocer, por parte de todo el personal, el centro, los caminos de evacuación, salidas de emergencia y zonas de reunión.
- Garantizar el funcionamiento de los medios de evacuación y actuar con prontitud una vez conocida la decisión de evacuación.
- Facilitar el acceso a las ayudas exteriores de apoyo y dirigir las hasta el lugar de la emergencia.

### Subsección 3.4: Normas generales en una evacuación.

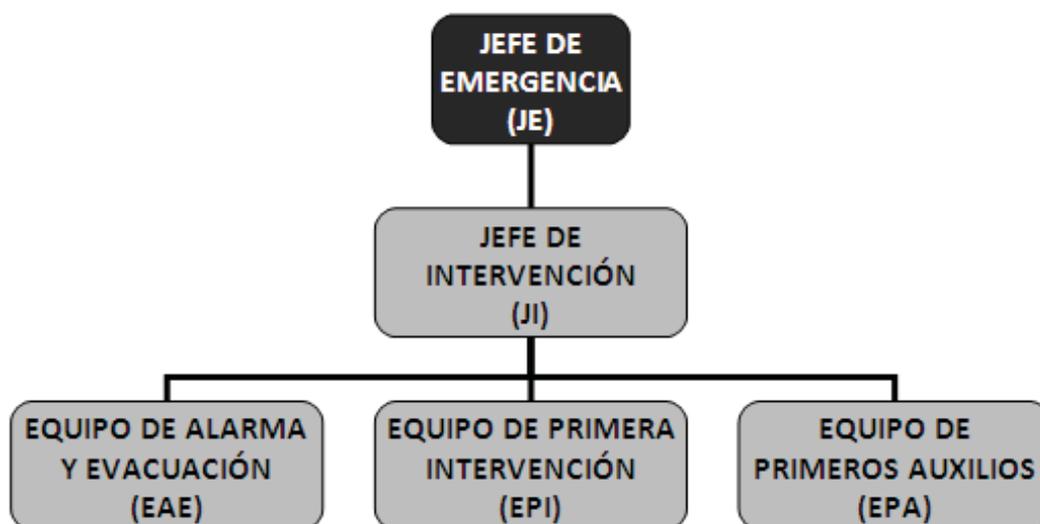
- Bajo ninguna circunstancia debe exponerse ni usted ni el personal a evacuar a un peligro por propia iniciativa.
- Es preciso mantener la calma y no fomentar situaciones alarmistas. Debe promover la ayuda mutua (controlar reacciones nerviosas).
- Elimine obstáculos en puertas y caminos de evacuación. Apague todos los equipos eléctricos.
- Deje cerradas las puertas y ventanas tras su paso, asegurándose que no queda nadie en el interior del recinto; indique esto colocando algún objeto (silla, etc.) delante de la puerta. No cierre con llave.
- Ayude a evacuar a los discapacitados que se encuentren en su área. No se entretenga recogiendo sus objetos personales.
- Debe mantener en todo momento la calma (controle reacciones nerviosas), no grite y sobre todo no corra, ya que una caída puede obstaculizar el camino de evacuación, y la aglomeración y caída de otras personas con graves consecuencias.
- No utilice los ascensores.
- En los tramos de escalera, circule por el exterior de éstas para favorecer el acceso de los Equipos de Emergencia.
- Durante la evacuación, no retroceda a buscar a otras personas, ya que entorpecería la evacuación al resto de éstas.
- Si existiera humo abundante, camine agachado y cúbrase la nariz y la boca con un pañuelo u otro tipo de prenda.
- Si se prendiese la ropa, tírese al suelo y ruede, de esta manera el fuego se quedará sin aire (falta de comburente). No corra, ya que si lo hace activará más el fuego.

- Abandonado el edificio, diríjase a la zona de reunión para poder detectar posibles ausencias. No abandone la zona de reunión hasta que se dé la orden. Espere instrucciones.

- Si por alguna razón no pudiera llegar a zona segura, deberá comunicarlo: Si es posible, a Conserjería quien se encargará de informar sobre su situación. Si no es posible, hágalo a través de las ventanas.

### Subsección 3.5: Recursos humanos que llevarán a cabo los procedimientos de actuación de emergencias

Para que el presente Plan de Autoprotección sea puesto en práctica, debe disponerse de diferentes “Unidades de Intervención” (Mandos y Equipos) en el mismo edificio, estando configuradas de acuerdo con la siguiente estructura organizativa y jerárquica:



Los distintos Equipos de Emergencia los integran el conjunto de personas especialmente organizadas y entrenadas para la prevención y actuación específica ante determinadas situaciones o accidentes dentro del ámbito del establecimiento.

La misión fundamental de prevención de los integrantes de la totalidad de los equipos es adoptar las precauciones necesarias para impedir que ocurran las condiciones o factores de riesgo que desencadenan el accidente. Asimismo, y si bien ello debería afectar a todos los integrantes del establecimiento, pondrán especial interés en notificar, en modelo expreso, y sin perjuicio de manifestación verbal cerca de sus superiores jerárquicos todo aquello anómalo observado o detectado que pudiera conducir a una situación de emergencia.

Las funciones generales del personal de emergencia serán:

- Estar informados del riesgo general y particular en cada una de las plantas o en los sectores.
- Señalar las anomalías que se detecten y corregirlas
- Conocer la existencia y operación de los medios materiales disponibles.

- Suprimir sin demora las causas que puedan provocar cualquier emergencia, mediante.
- Realizar el soporte vital básico necesario a las personas que han sido afectadas y ayudar a la evacuación si es necesario

El lugar donde el personal de seguridad del Campus controlará la emergencia es el Centro de Control (CC). Desde allí se dirigirá la emergencia, se controlarán las intervenciones y los simulacros, se recibirán las incidencias de los Coordinadores y se solicitarán e informarán a las Ayudas Exteriores.

### **Jefe de Emergencias (JE).**

Máximo nivel jerárquico durante la realización de los ejercicios de simulacro de emergencia y durante las emergencias reales declaradas, hasta la llegada de los Recursos de Apoyo Exteriores.

#### **FUNCIÓN PRINCIPAL.**

Persona encargada de coordinar los medios internos (Equipos de emergencia) y los medios externos (bomberos, policía, etc.).

Enviar al área afectada las ayudas externas que sean necesarias. Debe conocer perfectamente todas las instalaciones y zonas de mayor peligro.

#### **FUNCIONES ESPECÍFICAS.**

Asumirá la coordinación general y toma de decisiones en situación de emergencia.

Tendrá la autonomía suficiente para actuar sin tener que recibir órdenes de otros. Debe, por tanto tener amplios conocimientos sobre la lucha contra incendios y las técnicas de extinción.

Decretará el estado de emergencia, tipo y ámbito de esta, ordenando las actuaciones que deben realizarse.

Decretará la fase y tipo de evacuación o confinamiento.

Determinará qué medios y ayudas internas se van a emplear según el desarrollo de la incidencia y si se realizan cortes de instalaciones.

Solicitará el tipo de ayudas externas, en caso de ser necesarias. Realizará o comprobará que se realiza la llamada a los medios de ayuda externa (112).

Será el que se comunique con los medios de emergencia públicos

Será la persona que certifique el fin de la emergencia y deberá de realizar un informe de la misma

Estará implicado en el Programa de Mantenimiento de las instalaciones y en el Programa de Formación de la Brigada.

Supervisará los ejercicios de evacuación y las prácticas de la Brigada.

Encargado de implantar, revisar y actualizar el Plan.

### **Jefe de Intervención (JI).**

MARCOS RICARDO FORT CRESPO  
TFG – GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Nivel jerárquico inmediatamente inferior a la figura del JE durante la realización de los ejercicios de simulacro de emergencia y durante las emergencias reales declaradas.

#### FUNCIÓN PRINCIPAL.

Valorará la emergencia en el lugar donde se origine y dirigirá "in situ" las labores de intervención, colaborando con el EPI y manteniendo informado al JE en todo momento.

#### FUNCIONES ESPECÍFICAS.

Se pondrá a las órdenes del JE para cualquier otra tarea que le pueda encomendar, y en cualquier caso, ayudará en las labores de evacuación, colaborando con los otros equipos de intervención.

Ante cualquier alerta, comprobará y valorará la magnitud y el tipo de emergencia personándose en el lugar del incidente.

Comunicará al JE el desarrollo de la evolución de la emergencia.

Para luchar contra la emergencia intervendrá con todos los medios que tenga a su alcance

Solicitará al JE las ayudas externas o internas para el control de la emergencia, y le informará de aquellas que hubiere activado personalmente.

Dirigirá y coordinará a todos los equipos de Intervención internos.

Colaborará con las ayudas externas para el control de la emergencia.

Podrá asumir las tareas del JE en ausencia de este.

En ausencia del JE, podrá asumir sus funciones un responsable del EPI.

#### **Equipo de Alarma y Evacuación (EAE).**

Este equipo se encuentra bajo el mando directo del JE. Es importante tener claro que el número de EAE de que disponga una empresa puede ser variable, dependiendo del número de plantas, zonas o secciones de la empresa o según la configuración que esta desee definir.

#### FUNCIÓN PRINCIPAL.

Realizarán acciones encaminadas a asegurar una evacuación total y ordenada de su sector.

Dará la alarma en su zona o sector y dirigirá el flujo de evacuación dentro del mayor orden posible, dando cuenta al JE de toda ausencia de personal que detectase en su zona.

#### FUNCIONES ESPECÍFICAS.

Controlarán los evacuados en los Puntos de Recepción.

Cada responsable de Alarma y Evacuación ordenará a su equipo las actuaciones pertinentes con objeto de eliminar o minimizar posibles riesgos, inherentes a la naturaleza de las investigaciones en desarrollo o de los equipos utilizados.

#### **Equipo de Primera Intervención (EPI).**

Este equipo se encuentra bajo el mando directo del JE o en su defecto del JE o del Jefe de Recursos de Apoyos Externos. Será cualquier trabajador con formación en lucha contra incendios, uso de extintores y gestión de emergencias.

MARCOS RICARDO FORT CRESPO  
TFG – GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

#### FUNCIÓN PRINCIPAL.

Son los primeros que actúan en caso de una emergencia bien sea total o parcial.

Transmitirán de forma inmediata la alarma de incendio, realizando una primera intervención encaminada a un intento de control de la emergencia y apoyarán a los medios de ayuda externa.

Este equipo estará constituido siempre por un mínimo de dos personas.

#### FUNCIONES ESPECÍFICAS.

Cuando se detecte un incendio, accionará la alarma y usará el extintor más adecuado.

Conocerá los riesgos específicos y medios técnicos de protección disponibles en la escuela.

Conocerá los procedimientos operativos de intervención a aplicar ante las situaciones de emergencia específicas que pudieran producirse.

Actuará suprimiendo las causas que pudieran provocar cualquier riesgo u obstaculicen las vías de evacuación, informando directamente al JI.

Actuará directamente sobre las emergencias que se produzcan, empleando los medios técnicos disponibles a tal fin, siguiendo de manera prioritaria las instrucciones definidas en el Plan de Emergencia, siempre que dichas actuaciones no supongan un riesgo evidente grave e inminente para la integridad de sus personas.

Acatará y cumplirá las órdenes e instrucciones del JI, siempre que dichas actuaciones no supongan un riesgo evidente e inminente para la integridad de sus personas.

#### **Equipo de Primeros Auxilios (EPA).**

Este equipo se encuentra bajo el mando directo del JI. Si no estuviese disponible el JI se colocará directamente a las órdenes del JE o del Jefe de Recursos de Apoyo Externos.

#### FUNCIÓN PRINCIPAL.

Prestarán primeros auxilios a las personas que puedan sufrir alguna lesión por motivos relacionados con la emergencia o evacuación, así como en ayudas a evacuar al personal que haya quedado bloqueado. Si la situación es grave únicamente coordinarán la evacuación del herido a un centro sanitario y colaborarán con los servicios médicos de emergencia.

Es una condición indispensable que sean socorristas o que tengan formación específica relacionada con la prestación de primeros auxilios.

Informarán de las lesiones y estado de los posibles afectados por la incidencia y de la localización de los hospitalizados, si los hubiera al JE.

#### FUNCIONES ESPECÍFICAS.

Conocerá los riesgos específicos asociados a los diferentes tipos de emergencias que pueden darse en la escuela y las actuaciones en materia de primeros auxilios específicos para estos casos.

Efectuará el traslado de heridos hacia zonas seguras, siempre que dicho traslado no conlleve un riesgo mayor para el herido que el permanecer en la zona hasta ser trasladado por personal especializado de recursos paramédicos exteriores.

Anotará los datos personales de los heridos y el centro asistencial al que son trasladados en el supuesto de que deban serlo.

Conocerá las consignas, actuaciones y acciones a realizar en caso de emergencia.

## • Sección 4: Medios de Autoprotección

### Subsección 4.1: Extintores

Un extintor es un aparato autónomo para la lucha contra incendios, que contiene un agente extintor, el cual puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego, por acción de una presión interna, consecuencia de: una presión previa permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar. Estos aparatos son los únicos medios con los que contábamos en nuestro edificio de estudio aparte de los hidrantes exteriores. Clasificación:

Según la manera en que se presurizan:

-Presión adosada: En estos extintores el gas propulsor se encuentra en un botellín independiente y debe ser liberado por medios mecánicos. Si son de presión adosada interna el botellín que contiene el gas impulsor se encuentra dentro del cuerpo del extintor, si son de presión adosada externa el botellín que contiene el gas propulsor se encuentra adosado en su parte externa.

- Presión permanente o incorporada: Aquí incluiremos a los extintores de agente gaseoso que proporcionan su propia presión de impulsión, como los de CO<sub>2</sub>. Los extintores que tienen una fase líquida y gaseosa, cuya presión de impulsión se consigue mediante su propia tensión de vapor y nitrógeno, como son los extintores de halón 1211. Extintores con agente líquido o sólido pulverulento, cuya presión de impulsión se consigue por nitrógeno

Según el tipo de agente extintor:

- De agua: Suelen ser de presión incorporada y se presurizan con nitrógeno. Aplicación sobre todo para los fuegos de clase A, no deben de utilizarse en fuegos con presencia eléctrica.

- de espuma: Idénticos a los de agua, solo que lleva espumógeno en su interior y la boquilla de descarga tiene una forma especial para la admisión de aire. Adecuados para fuegos tipo A y B, no deben de utilizarse en presencia de corriente eléctrica.

- De polvo seco normal o convencional: Tienen como materia base bicarbonatos sódicos y potásicos. Adecuados para fuegos de clase B y C.

- De polvo seco polivalente o antibrasa: Tienen como materia base fosfatos amónicos. Apropriados para fuegos de clase A, B y C. Estos, junto a los de CO<sub>2</sub>, son los instalados en el edificio 1B por el momento.

- De CO<sub>2</sub> (anhídrido carbónico): Es aceptable para fuegos de la clase A y adecuados para la clase B. Eficaces frente a fuegos de equipos frente con tensión eléctrica. Por este motivo se utilizarán este tipo de extintores en las estancias donde exista riesgo eléctrico, como las aulas de ordenadores o las salas de cuadros eléctricos. Este tipo de extintores están dispuestos en nuestro edificio en aquellos lugares donde existe riesgo eléctrico.

- De halón: Ya no se fabrican, pero todavía podemos encontrarlo en algunas instalaciones.



#### Subsección 4.2: Bocas de incendio equipadas, (BIEs):

Una BIE es un sistema de extinción de incendios formada por una toma de agua provista de los elementos necesarios para transportar el agua hasta el fuego y poder proyectarla sobre este.

Existen dos tipos de BIE'S:

– BIE-25 regulada por la normal UNE-EN-671-1 de 100 l/min: está formada por una manguera de tipo semirrígida que permiten su utilización sin necesidad de desplegarla en su totalidad, su fuerza de reacción es baja y es de fácil uso. La cafetería La Vella está dotada con este tipo de BIEs.



– BIE-45 regulada por la norma UNE-EN-671-2 de 200l/min: constituida por mangueras flexibles planas. Es necesaria la extensión total de la manguera para su utilización, dándose la posición de colapso de la misma. Posee una fuerza de reacción alta y es de fácil uso.



A día de hoy, la cafetería La Vella dispone de 3 bocas de incendio equipadas, dos en la zona de público y una en la zona trabajo de los empleados, en la cocina. Cumpliendo con lo dispuesto en el CTE DB-SI de seguridad contra incendio en el sector de pública concurrencia.



### Subsección 4.3: Hidrantes

Un hidrante es un punto de captación específico de agua para bomberos dotado de gran caudal el cual se abastece de la red pública.

Los diferentes tipos de hidrantes son los siguientes:

– DE COLUMNA: está formado por una tubería columna, conectada a una red subterránea que sobresale del suelo y en la que están situadas las bocas de salida.

– DE ARQUETA: es una boca de salida de una red subterránea, ubicada en el interior de una arqueta a ras de suelo. A su vez se dividen en:

- SECOS: permitiendo la entrada de agua en el cuerpo del hidrante al abrir la válvula principal del mismo, evitando la congelación del agua en caso de bajas temperaturas.
- HÚMEDOS: recomendables en lugares en que la temperatura ambiente se mantiene por encima de los 4°.



En Valencia, al no tener riesgo de heladas, se disponen este tipo de hidrantes. Como se ha comentado anteriormente, en los alrededores del edificio 1B, disponemos de dos hidrantes de tipo arqueta.

#### Subsección 4.4: Sistemas de detección

Comúnmente llamados detectores de incendio, estos aparatos detectan en su fase inicial alguno de los fenómenos que acompañan al incendio y transmiten una señal eléctrica a una central de control. Están dotados de un sensor que registra un fenómeno físico-químico asociado al fuego (calor, humo, gases, llamas) Los sensores más comúnmente utilizados son los detectores iónicos (de gases de combustión), ópticos (de humo) de radiación (llamas) y térmicos (de calor)



#### Subsección 4.5: Sistemas de alarma

En general, un sistema de alarma contra incendios se clasifica según sea accionado automáticamente, accionado manualmente, o ambos. Los sistemas de alarma automática de incendios tienen la intención de notificar a los ocupantes del edificio para evacuar en caso de incendio u otra emergencia, informar del hecho a un lugar fuera de las instalaciones con el fin de llamar a los servicios de emergencia, y para

preparar la estructura y sistemas asociados para controlar la propagación del fuego.



### • Sección 5: Implantación del Plan de Autoprotección

La implantación del Plan de Autoprotección tiene por objeto la puesta en funcionamiento del mismo.

Los objetivos de la fase de Implantación del Plan de Emergencias y Autoprotección son los siguientes:

- La creación de las estructuras organizativas imprescindibles (mandos y equipos).
- El adiestramiento básico (teórico-práctico) de los miembros de las estructuras organizativas.
- El adiestramiento básico de todo el personal que no participe de forma activa como miembro de los mandos y equipos en situaciones de emergencia.
- El adiestramiento específico de los miembros de las estructuras organizativas.
- La ejercitación práctica de los miembros de las estructuras organizativas respecto al Plan.
- El sostenimiento y mejora (permanentes, periódicos) de los niveles de respuesta de las estructuras organizativas.

El sostenimiento (permanente, periódico) documental y técnico del mismo Plan y de los elementos de infraestructuras de protección referidos en el mismo.

Todo el personal recibirá formación en materia de seguridad contra todo tipo de riesgos, en especial contra el riesgo de incendio.

El alcance de cada uno de los niveles de formación, así como la duración de los cursos y prácticas correspondientes, son las que se indican a continuación.

- Nivel básico: Todo el personal del centro debe recibir una formación básica sobre actuación en caso de incendios, de tal forma que le permita actuar correctamente en situaciones de emergencia y evacuación del edificio.
- Nivel medio: Este nivel es para el personal que constituye los diferentes equipos de emergencia, y permite dar a conocer a sus miembros las misiones que se les encomiende en el plan y las técnicas para la prevención y lucha contra el riesgo de incendio.
- Nivel avanzado: Las personas designadas como directores de emergencia recibirán formación en dirección de emergencias.

### Subsección 5.1: Responsabilidad operativa

El Rector de la UPV es la persona responsable de la implantación del Plan de Autoprotección con el apoyo y gestión del Comité de Autoprotección, a día de hoy el rector es Francisco José Mora.

Se deberá de tener en cuenta de la Ley 2/85, de 21 de enero, sobre Protección Civil y de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales:

*“Todos los trabajadores están obligados a participar en los planes de Autoprotección de su edificio de trabajo, obligación que es innata a todos los ciudadanos (ley 2/85, de 21 de enero, sobre Protección Civil) y a las medidas de prevención adoptadas por su propia seguridad y salud en el trabajo (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables).”*

Conforme a la legislación vigente, la responsabilidad de la implantación del Plan de Autoprotección recae en el titular de la actividad. Asimismo, el personal directivo, mandos intermedios, técnicos y trabajadores están obligados a participar en el mismo. (Artículo 20 de la Ley 31/95)

Datos del responsable de la implantación del Plan de Autoprotección			
Nombre y apellidos		Puesto	
Dirección		Localidad	
Provincia		Correo	
Código postal		Teléfono	

Datos de la persona en quien delega las funciones			
Nombre y apellidos		Puesto	

MARCOS RICARDO FORT CRESPO  
TFG – GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Dirección		Localidad	
Provincia		Correo	
Código postal		Teléfono	

Fecha:	Firmado:
--------	----------

### Subsección 5.2: Programa de implantación

La puesta en práctica del Plan de Autoprotección tendrá dos fases:

- Fase I: Puesta en marcha del Plan.

Esta etapa se abordará tras haber contrastado con todas las áreas implicadas, los conceptos y actuaciones de emergencia.

- Fase II: Conservación del Plan.

Esta fase se verá facilitada o dificultada en función del desarrollo de la primera, en cuanto a la participación del elemento humano se refiere. Comprenderá:

- Reuniones informativas para todo el personal.
- Selección, formación y adiestramiento del personal de los equipos de emergencia.

### Subsección 5.3.: Programa de formación y capacitación para el personal con participación activa en el Plan de Autoprotección

Serán impartidos preferentemente por profesionales o especialistas de cada una de las materias. Se realizarán, al menos, un curso al año.

El programa del curso tendrá por objetivo: mejorar el conocimiento de las funciones encomendadas, mejorar el conocimiento de los medios de protección y realizar ejercicios prácticos. Los cursos que se realizarán serán 5: sobre el PAE, sobre procedimientos de actuación, sobre extinción de incendios, sobre primeros auxilios y sobre gestión de riesgos específicos.

Una vez aceptado el Plan por la dirección, se realizarán reuniones informativas con todo el personal a diferentes niveles, ya sea el personal de la cafetería La Vella, profesores o los técnicos de mantenimiento.

En la reunión informativa para todo el personal del establecimiento, se dará a conocer el Plan de

Autoprotección del establecimiento y se explicarán las funciones de cada miembro del Equipo de Emergencias.

Una vez realizada la sesión informativa para todos los trabajadores del establecimiento y conocidas ya las funciones que debe desempeñar cada equipo, se realizará la asignación del personal al Equipo de Emergencias.

Para poder obtener la información necesaria del Plan de Autoprotección, se informará y formará a todo el personal de la organización que no participa activamente en el propio Plan.

Para ello se realizarán las acciones siguientes:

- Sesiones informativas de carácter general, realizadas, al menos, una vez al año, a las que asistirán todo el personal del que trabaja en el edificio y en las que se explicará el Plan de Autoprotección, entregándose a cada uno de ellos un folleto con las consignas generales, las cuales se referirán al menos a: Objetivos del Plan de Autoprotección, Instrucciones a seguir en caso de Alarma, Instrucciones a seguir en los distintos supuestos de emergencia e Instrucciones a seguir en caso de alarma general o evacuación.

- Se dispondrán de carteles con consignas para informar a los usuarios y visitantes del establecimiento sobre actuaciones de prevención de riesgo o comportamiento a seguir en caso de emergencia.

#### Subsección 5.4.: Programa de información general para los usuarios y visitantes

Los alumnos y profesores son los principales usuarios a los que se les debe ofrecer información. Puesto que la asistencia a las charlas de acogida, donde se podría ofrecer alguna sesión informativa respecto al Plan de Autoprotección, no cumple con el 100% de asistencia, se opta por:

- La colocación de planos por todo el recinto de "Usted está aquí" los cuales ofrecerán información sobre las salidas existentes y recorridos de evacuación ante una emergencia.
- La realización de trípticos informativos donde se incluirán medidas de prevención de incendios, normas de evacuación, señales de alarma, puntos de reunión, etc. Se facilitarán en conserjería, o de manera electrónica en la web de la Escuela.

Se tendrá en cuenta, además de todo lo citado anteriormente la correcta señalización de los recorridos de evacuación y la ubicación de los medios de lucha contra incendios.

Para el caso de los visitantes se utilizará la misma metodología de información.

### • Sección 6: Mantenimiento del Plan de Autoprotección

La finalidad de este capítulo, es establecer los mecanismos que se han de seguir para

MARCOS RICARDO FORT CRESPO  
TFG – GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

garantizar la eficacia y actualización del presente documento para así un buen funcionamiento del mismo en caso de que el Plan de Autoprotección se tuviera que poner en marcha ante una emergencia real.

Las actividades de mantenimiento de la eficacia deben formar parte de un proceso permanente e iterativo, que incorporando la experiencia adquirida permita alcanzar y mantener un adecuado nivel de operatividad y actualización.

Además, se revisará el Plan si existe una modificación de la legislación vigente o reglamentación de orden interno o si aparecen deficiencias observadas en el Plan a partir de la realización de simulacros o bien con motivo de emergencias reales.

Al objeto de mantener actualizado el Plan de Autoprotección, se realizarán anualmente las siguientes actividades:

- Revisión de factores de riesgo y reevaluación.
- Actualización del inventario de medios.
- Actualización de planos.
- Revisión de procedimientos de emergencia.
- Reciclaje del Equipo de Emergencia y difusión de consignas.
- Realización de simulacros.

### Subsección 6.1.: Programa de ejercicios y simulacros

Se deberá de evaluar el PAE con el fin de mejorar su fiabilidad y precisión, mediante la realización por parte de todo el personal del edificio 1B de simulacros periódicos.

Los simulacros se realizarán de modo que se toquen diferentes casuísticas, como incendios en áreas concretas o evacuación de áreas determinadas y se realizarán una vez al año.

Cada simulacro constará de las fases siguientes:

- Fase de preparación
- Fase de ejecución
- Fase de juicio crítico

En la fase de preparación, se determina el día, la hora y el lugar para la realización del simulacro, se designará a las personas que lo evaluarán y se estudiará el tipo de emergencia con la que se realizará el simulacro.

En la fase de ejecución, se aplicarán todos los conocimientos recibidos en los cursos, se alertará al personal y equipos de emergencia, se reunirán, se buscarán soluciones para afrontar el siniestro y una vez acabado el simulacro, se volverá a la normalidad.

En la fase de juicio crítico, se realizará una reunión tras acabar el simulacro, con la asistencia de las personas que evaluaban el mismo. Aquí se discutirán los aspectos a mejorar, como el tiempo empleado en el simulacro, los factores que hayan hecho que el simulacro haya sido más lento o la actitud que ha tenido el personal frente al simulacro.

# Capítulo 4.

## Conclusión

En el presente TFG se han detectado y estudiado las deficiencias que tiene a día de hoy el edificio 1B de la UPV en cuanto a la normativa actual de protección contra incendios en los edificios, que a mi juicio son muy numerosos y se ha propuesto las posibles mejoras para el cumplimiento de la misma. Tras la ejecución de las propuestas aportadas en este trabajo, ejecutando las obras necesarias en el edificio y añadiendo las instalaciones y equipos que se han propuesto introducir, cumplirá con la normas contra incendios de CTE DB-SI y RIPCI, teniendo en cuenta la cumplimentación de las exigencias del DB-SUA que van ligadas al DB-SI.

Tras una amplia consulta por internet, cabe decir que en la ejecución del edificio, realizada en el año 1969, no existía ninguna norma que regulase la protección contra incendios que debían de tener las edificaciones, motivo por el que este edificio presenta tantas deficiencias en cuanto a protecciones pasivas e instalaciones contra incendios.

El cumplimiento del CTE DB-SI junto al plan de autoprotección de este edificio, garantiza una mejor respuesta tanto del mismo edificio como del personal ante una situación de una emergencia en el mismo, conllevando a una mayor salvación de vidas humanas. Así pues la reunión de documentos que se han hecho en este trabajo facilitará la realización del Plan de Autoprotección del edificio.

# Capítulo 5.

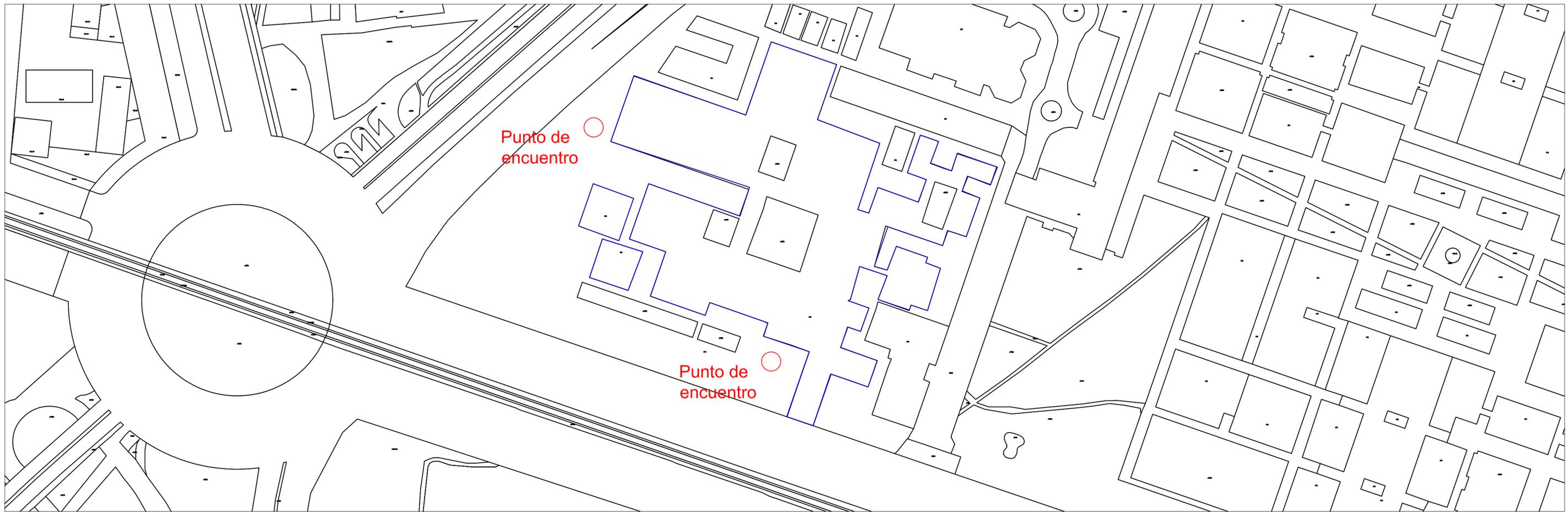
## Bibliografía

- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo (Código Técnico de la Edificación) por el que se aprueba el Documento Básico de Seguridad Contra Incendios del Código Técnico de la Edificación. Documento con comentarios del Ministerio de Fomento (versión 22 diciembre 2015)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo (Código Técnico de la Edificación) por el que se aprueba el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad. Documento con comentarios del Ministerio de Fomento (versión 22 diciembre 2015)
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. (RIPCI)
- R.D. 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que pueden dar origen a situaciones de emergencia, modificado por el R.D. 1468/2008, de 5 de septiembre.
- Norma UNE-EN-ISO-13943/2001
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Norma UNE EN-2/1994 Clases de fuego
- Norma UNE 23600 Agentes extintores
- Norma UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
- Norma UNE 23.110 Extintores portátiles de incendios.
- Norma UNE 23400 Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 25 mm
- Norma UNE 23.402 Boca de incendio equipada de 45 mm (bie-45)
- Norma UNE 23.403 Boca de incendio equipada de 25 mm (bie-25)
- Norma UNE 23007 Sistemas de detección y de alarma de incendios
- Norma UNE 23405 Hidrante de columna seca.
- Norma UNE 234406 Hidrante de columna húmeda
- Norma UNE 23091 Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios
- Norma UNE-EN-671-1 Sistemas equipados con mangueras, mangueras semirrígidas
- Norma UNE-EN-671-2 Sistemas equipados con mangueras, mangueras planas

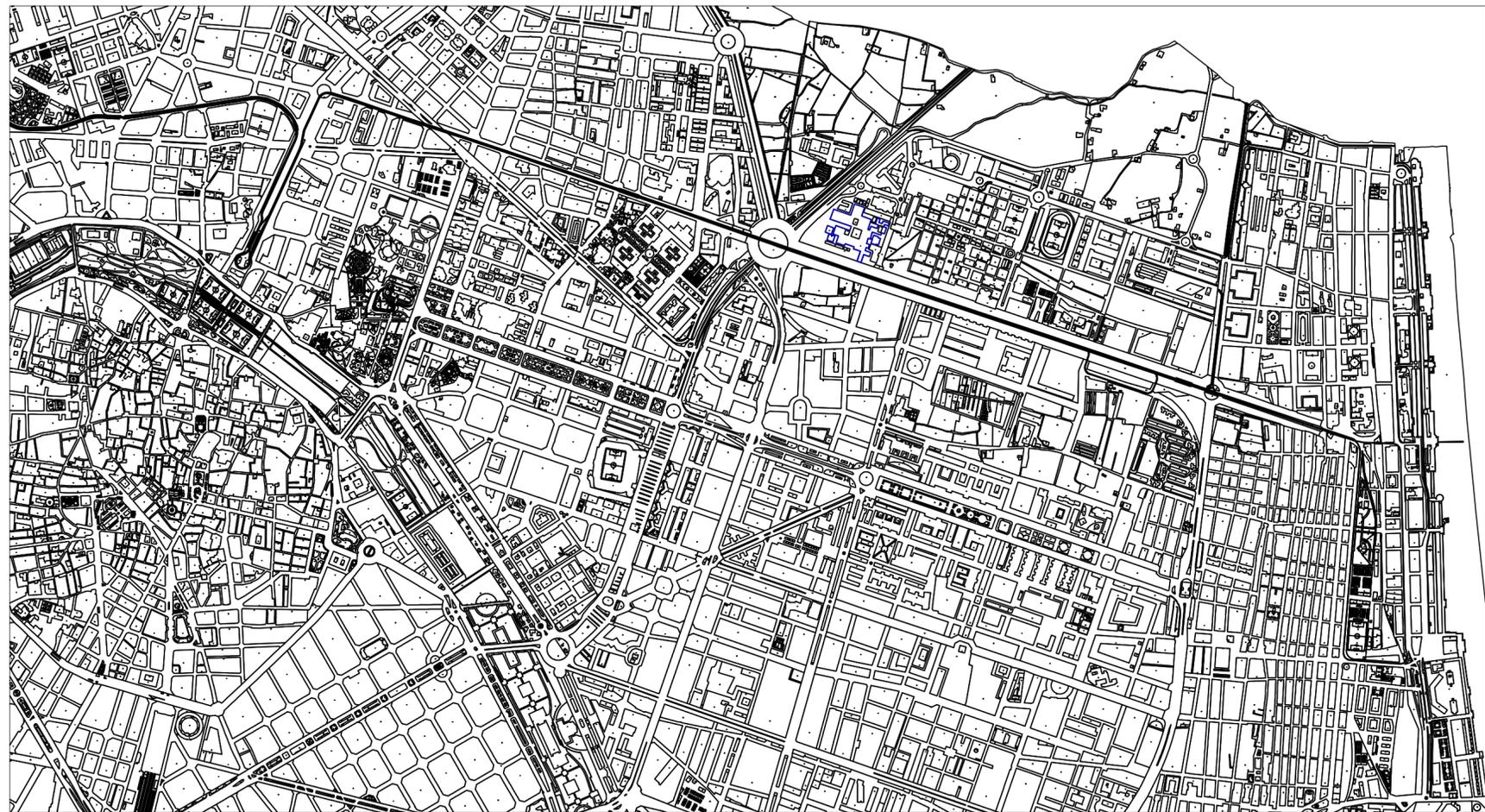
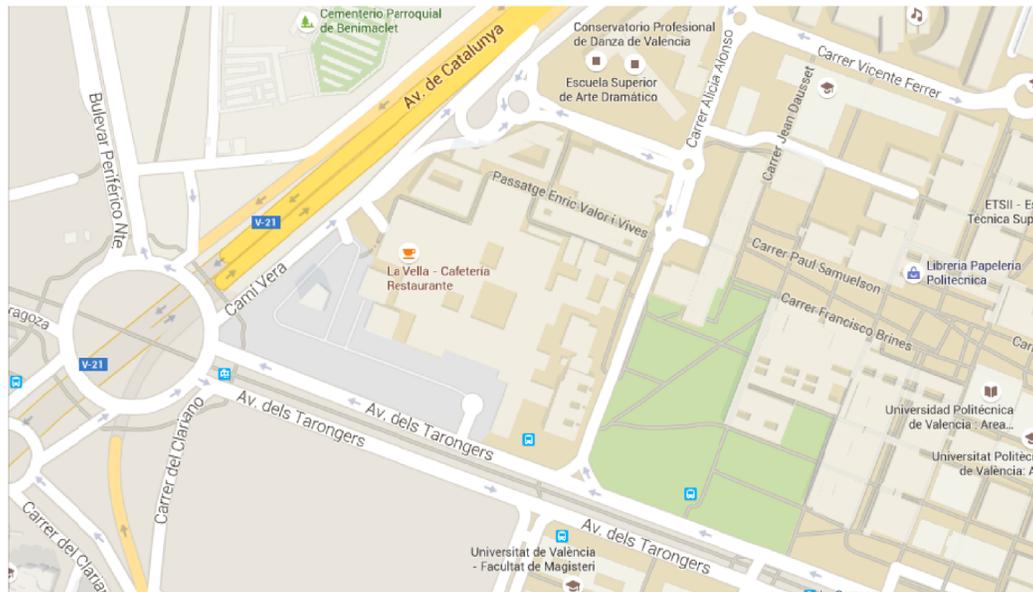
### Fabricantes:

- <http://www.prefabricadosaljema.com/default.asp?id=p7>
- <http://www.lambdatres.com/mampara-y-obra/falso-techo/>
- <http://www.ladrillosbailen.net/es/>
- <http://www.kimark.es/>
- <http://www.expower.es/puertas-cortafuegos-incendios.htm>
- [https://www.placo.es/Portals/0/Documentacion/Documentacion%20Descargas/Catalogo%20Productos/Soluciones\\_Proteccion\\_pasiva.pdf](https://www.placo.es/Portals/0/Documentacion/Documentacion%20Descargas/Catalogo%20Productos/Soluciones_Proteccion_pasiva.pdf)
- [http://www.protecshop.info/epages/62023336.sf/es\\_ES/?ObjectPath=Categories](http://www.protecshop.info/epages/62023336.sf/es_ES/?ObjectPath=Categories)

# Anexo: Planos

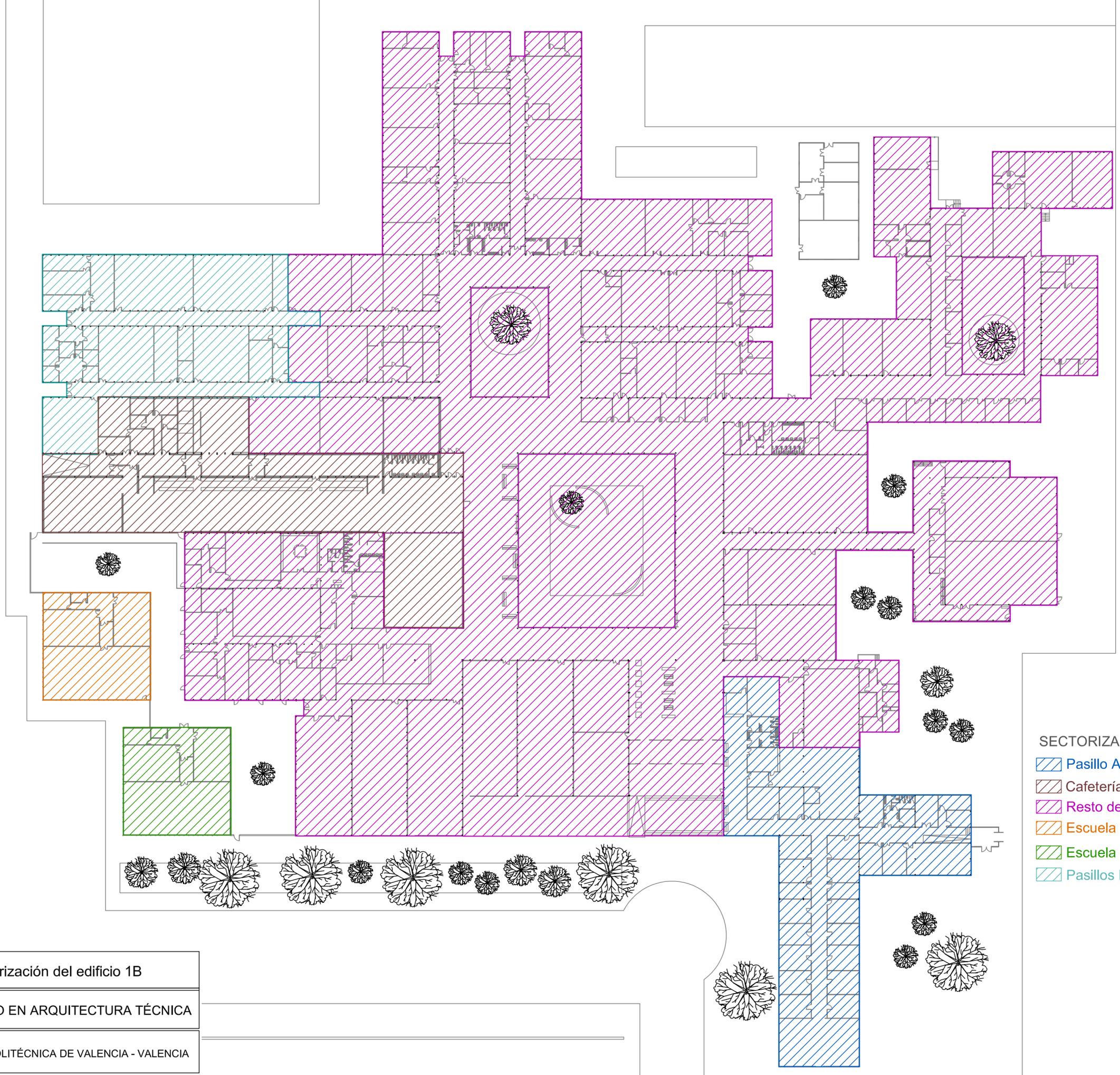


ESCALA 1/1500



ESCALA 1/5000

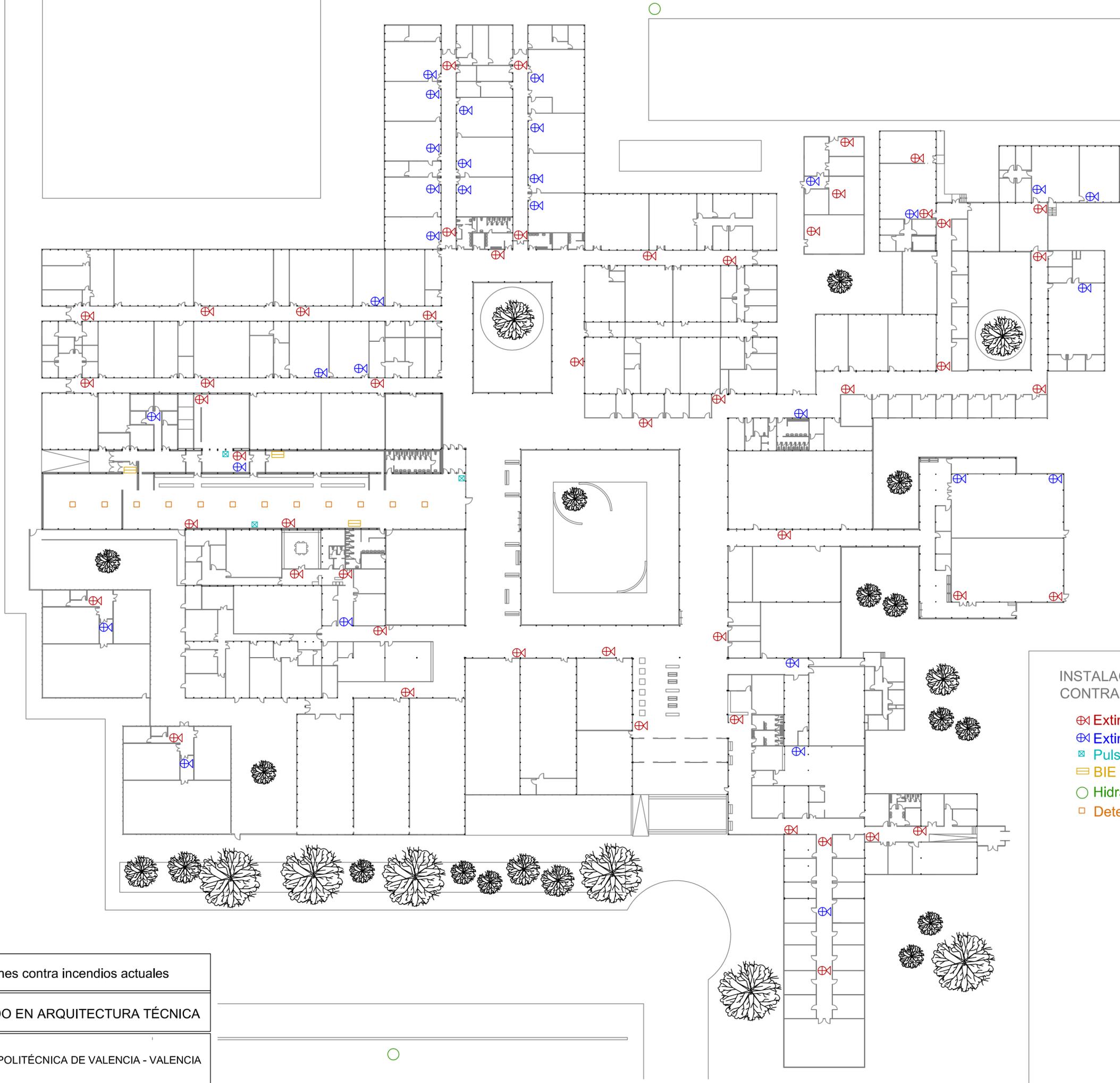
<b>PLANO 0</b>	Situación y emplazamiento del edificio
Fort Crespo, Marcos Ricardo	TFG - GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA
FEBRERO 2016	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA - VALENCIA



- SECTORIZACIÓN EDIFICIO 1B
- ▨ Pasillo A, uso administrativo
  - ▨ Cafetería, uso pública concurrencia
  - ▨ Resto de escuela ETSIE
  - ▨ Escuela infantil, edificio 1
  - ▨ Escuela infantil, edificio 2
  - ▨ Pasillos H e I

<b>PLANO 1</b>	Sectorización del edificio 1B
Fort Crespo, Marcos Ricardo	TFG - GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA
FEBRERO 2016	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA - VALENCIA

ESCALA: 1/500

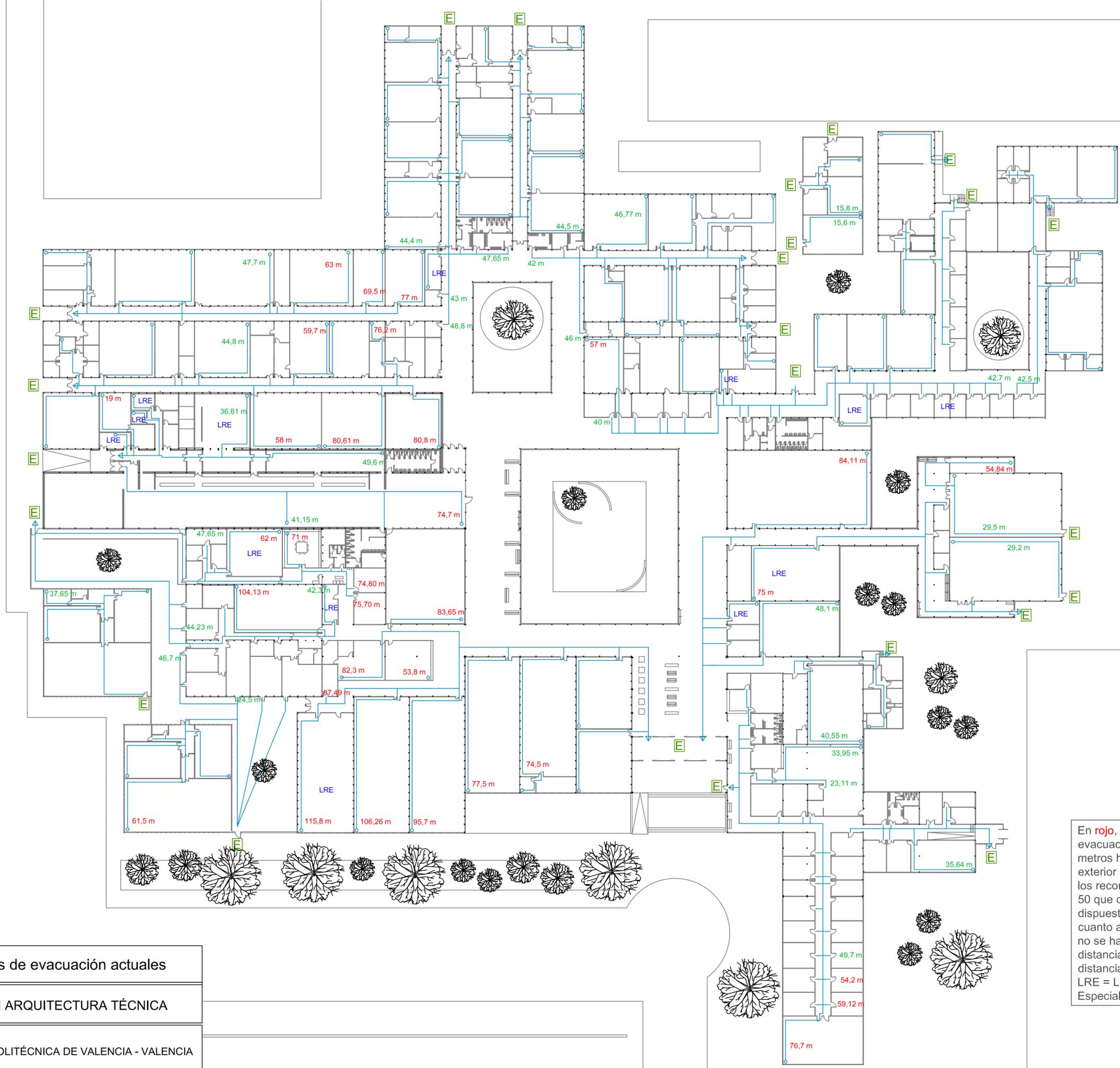


INSTALACIONES DE PROTECCIÓN  
CONTRA INCENDIOS ACTUALES:

- ⊗ Extintor de polvo ABC
- ⊗ Extintor de CO2
- ⊠ Pulsador de alarma
- ≡ BIE de 25
- Hidrante de 70 mm
- Detector de incendio

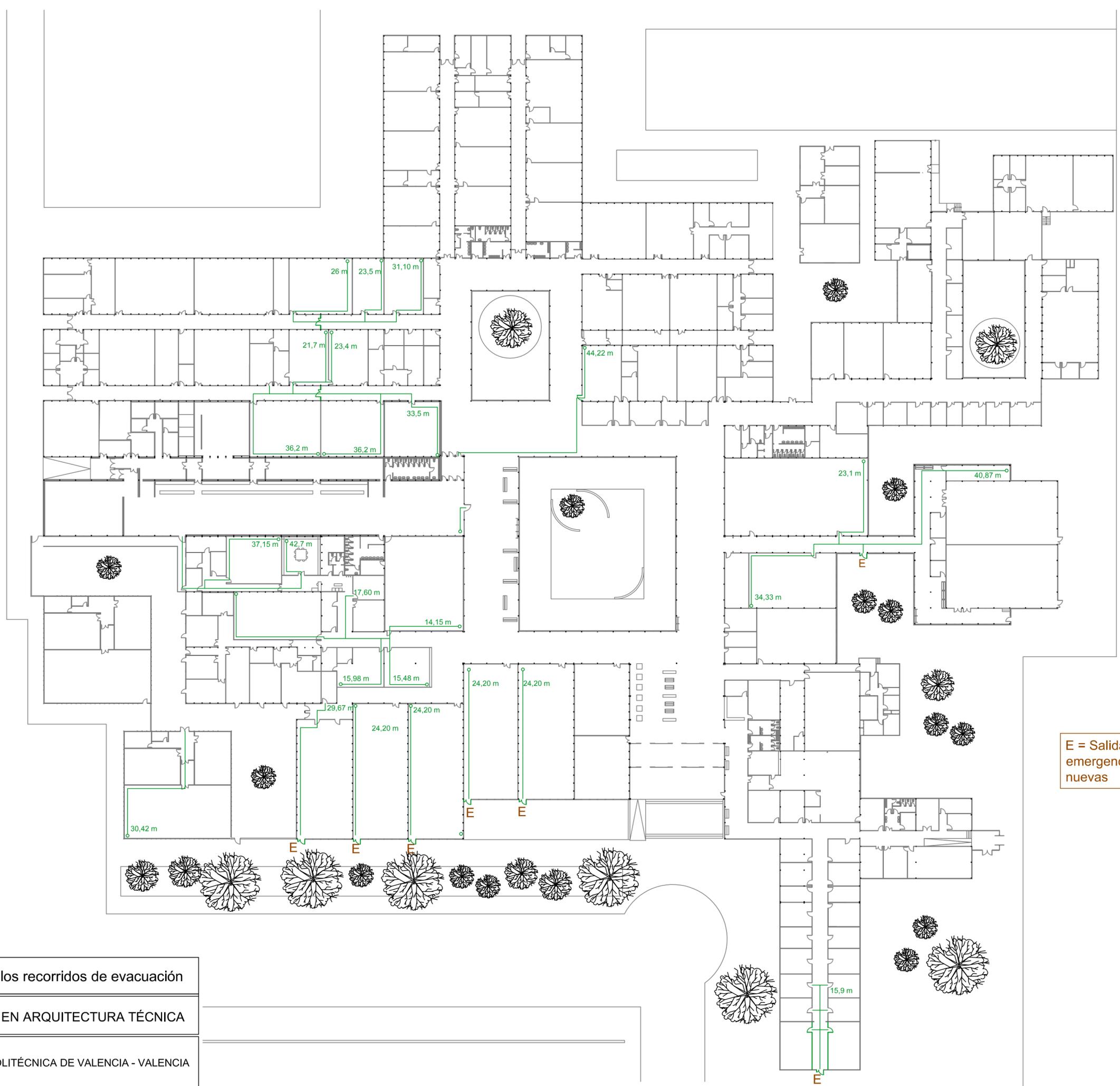
<b>PLANO 2</b>	Instalaciones contra incendios actuales
Fort Creso, Marcos Ricardo	TFG - GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA
FEBRERO 2016	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA - VALENCIA

ESCALA: 1/500



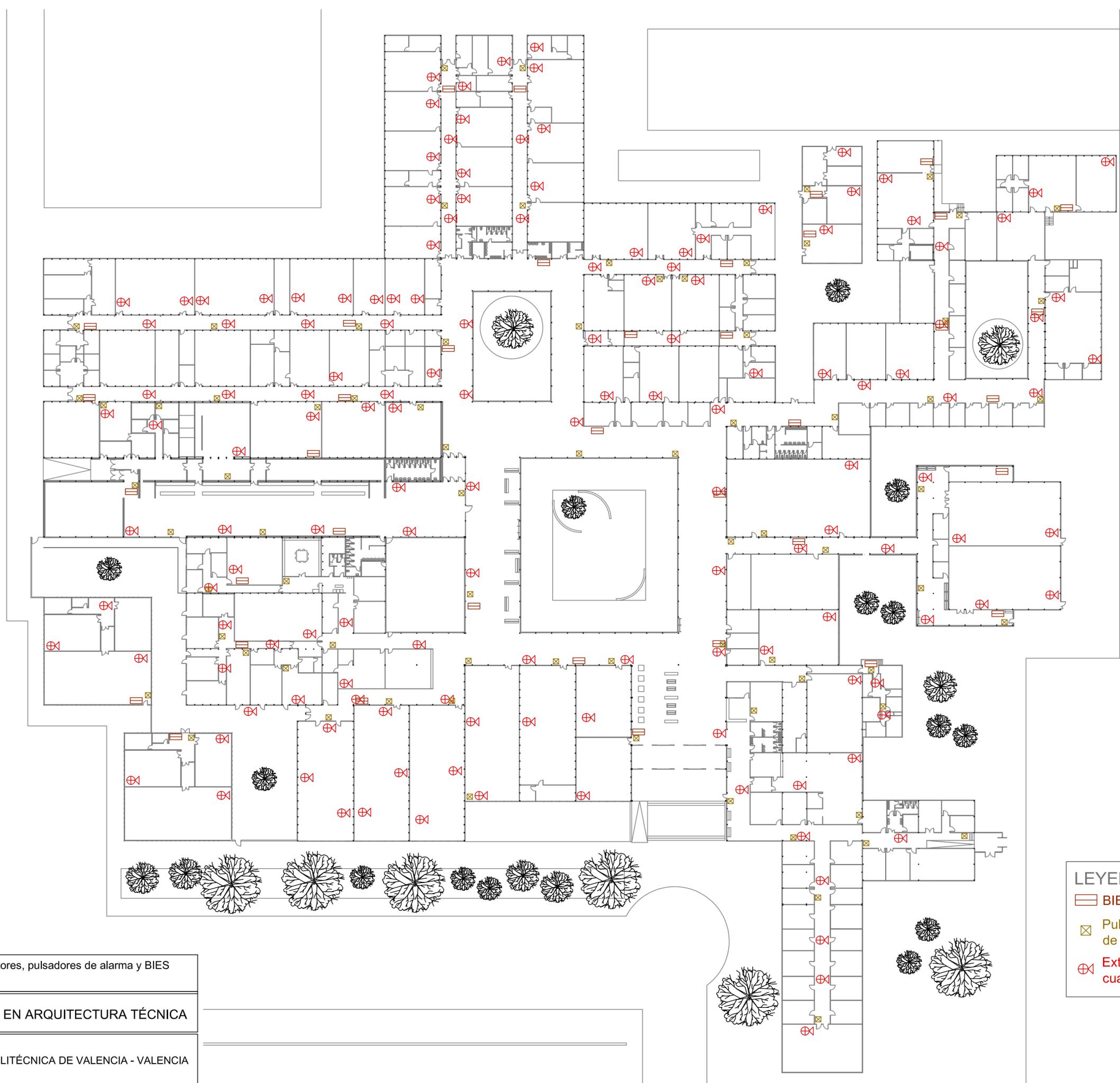
En rojo, los recorridos de evacuación mayores de 50 metros hasta espacio exterior seguro y en azul, los recorridos menores de 50 que cumplen con lo dispuesto en el DB-SI. En cuanto a los recorridos que no se han marcado distancia, cumplen con la distancia mínima. LRE = Local de Riesgo Especial

<b>PLANO 3</b>	Recorridos de evacuación actuales
Fort Crespo, Marcos Ricardo	GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA
FEBRERO 2016	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA - VALENCIA



E = Salidas de emergencia nuevas

<b>PLANO 4</b>	Solución de los recorridos de evacuación
Fort Crespo, Marcos Ricardo	TFG - GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA
FEBRERO 2016	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA - VALENCIA



**LEYENDA**

- BIES
- Pulsadores de alarma
- + Extintores (de cualquier tipo)

<b>PLANO 5</b>	Ubicación de extintores, pulsadores de alarma y BIES conforme al RIPCI
Fort Crespo, Marcos Ricardo	TFG - GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA
FEBRERO 2016	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA - VALENCIA

ESCALA:1/500



LOCALES DE RIESGO ESPECIAL:

- Biblioteca general
- Reprografía
- Biblioteca UNESCO
- Sala de cuadros eléctricos 1
- Sala de cuadros eléctricos 2
- Sala de cuadros eléctricos 3
- Sala de cuadros eléctricos 4
- Sala de cuadros eléctricos La Vella
- Almacén de productos químicos
- Almacén de basuras
- Cocina
- Sala limpieza
- Almacén de productos químicos

PLANO 6

Locales de riesgo especial

Fort Crespo,  
Marcos Ricardo

TFG - GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

FEBRERO 2016

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA - VALENCIA

ESCALA:1/500