



ESCUELA SUPERIOR DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS EXPERIMENTALES

Departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción

Trabajo Fin de Grado de Arquitectura Técnica

**VALIDADOR DB-SI, APLICACIÓN Y ADECUACIÓN EN
EDIFICIO DE PARQUE LIDÓN (CASTELLÓN DE LA PLANA)**



HÉCTOR PRADES NAVARRO

TUTORA D^a PATRICIA HUEDO DORDA

Castellón de la Plana, Abril de 2015

ÍNDICE REDUCIDO

CAPÍTULO I: Objetivos.....	9
CAPÍTULO II: Metodología.	11
CAPÍTULO III: Marco normativo.	13
3.1.- Antecedente.	13
3.2.- Vigente.	15
CAPÍTULO IV: Introducción.....	17
4.1.- Interés para un graduado en arquitectura técnica del “Validador DB-SI”	19
4.2.- Alcance y uso de la herramienta de trabajo “Validador DB-SI”.	21
CAPÍTULO V: Manual “Validador DB-SI”.....	23
5.1.- Introducción.....	23
5.2.- Manual del usuario.	25
CAPÍTULO VI: Descripción de la creación del “Validador DB-SI”.....	51
CAPÍTULO VII: Uso del “Validador DB-SI” en un caso de estudio.....	53
7.1.- Introducción.....	53
7.2.- Edificio objeto de estudio.	55
7.3.- Plantilla y toma de datos.	57
7.4.- Complimentación y resultados “Validador DB-SI”	63
7.5.- Interpretación de los resultados del “Validador DB-SI”	67
7.6.- Propuestas para la subsanación de los incumplimientos.	71
CAPÍTULO VIII: Conclusiones.	77
BIBLIOGRAFÍA.....	79
ANEXO I: Análisis DB-SI.....	83
1.- Introducción.	83
1.1.- Exigencia básica SI 1: Propagación interior.	83
1.2.- Exigencia básica SI 2: Propagación exterior.	87
1.3.- Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes.	89
1.4.- Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.....	97
1.5.- Exigencia básica SI 5: Intervención de los bomberos.....	100
1.6.- Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.	100
1.7.- Terminología:	101
ANEXO II: Elaboración del “Validador DB-SI”.....	111
1.- Introducción.	111



2.- Estructura del software.	111
3.- Desarrollo.	112
ANEXO III: Documentación edificio objeto de estudio.	159
1.- Documentos identificativos.	159
2.- Precios descompuestos.	162
2.1.- Propuesta primera.....	162
2.2.- Propuesta segunda.	163
2.3.- Propuesta tercera.....	165
3.- Planos.....	167
ANEXO IV: Información complementaria.....	179
1.- Pintura ablativa.....	179
2.- Estudio estadístico de incendios.	180
ANEXO V: Listado de Figuras del documento.	191



ÍNDICE DETALLADO

CAPÍTULO I: Objetivos.....	9
CAPÍTULO II: Metodología.	11
CAPÍTULO III: Marco normativo.	13
3.1.- Antecedente.	13
3.2.- Vigente.	15
CAPÍTULO IV: Introducción.....	17
4.1.- Interés para un graduado en arquitectura técnica del “Validador DB-SI”.....	19
4.2.- Alcance y uso de la herramienta de trabajo “Validador DB-SI”.....	21
CAPÍTULO V: Manual “Validador DB-SI”.....	23
5.1.- Introducción.....	23
5.2.- Manual del usuario.	25
1.- Requisitos.....	25
2.- Ejecución de la aplicación.	25
3.- Utilización de la aplicación.	26
3.1.- HOJA “DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO”.	26
1.- Cuadro “Identificación edificio”.....	26
2.- Cuadro “Descripción edificio”.	30
3.- Cuadro “Superficies”.....	32
4.- Cuadro “Tipo de elementos constructivos de cerramientos y particiones”.	33
5.- Cuadro “Datos varios”.....	38
3.2.- HOJA “RESULTADOS”.	45
1.- Cuadro “Sección SI 1 Propagación interior”.....	45
2.- Cuadro “Sección SI 2 Propagación exterior”.	46
3.- Cuadro “Sección SI 3 Evacuación de ocupantes”.	47
3.3.- HOJAS “DESPLEGABLES, TABLAS Y DATOS DB-SI”.....	50
CAPÍTULO VI: Descripción de la creación del “Validador DB-SI”.....	51
CAPÍTULO VII: Uso del “Validador DB-SI” en un caso de estudio.....	53
7.1.- Introducción.....	53
7.2.- Edificio objeto de estudio.	55
7.3.- Plantilla y toma de datos.	57
7.4.- Complimentación y resultados “Validador DB-SI”.....	63
7.5.- Interpretación de los resultados del “Validador DB-SI”.....	67
1.- Evaluación del grado de protección de las escaleras.	67
2.- Evaluación de los locales de riesgo especial.	67
3.- Redacción de la lista de incumplimientos.	68
4.- Conclusiones:	69
7.6.- Propuestas para la subsanación de los incumplimientos.....	71
1.- Primera propuesta para la escalera.	71
2.- Segunda propuesta para la escalera.	73



3.- Tercera propuesta para la escalera.....	75
4.- Propuesta para la puerta de zaguán.....	76
CAPÍTULO VIII: Conclusiones.....	77
1.- Relacionadas con la normativa anterior y actual.....	77
2.- Relacionadas con la herramienta de trabajo.....	78
3.- Relacionadas con el caso objeto de estudio.....	78
BIBLIOGRAFÍA.....	79
ANEXO I: Análisis DB-SI.....	83
1.- Introducción.....	83
1.1.- Exigencia básica SI 1: Propagación interior.....	83
1.- Compartimentación en sectores de incendio.....	83
2.- Locales y zonas de riesgo especial.....	84
3.- Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.....	85
4.- Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.....	86
1.2.- Exigencia básica SI 2: Propagación exterior.....	87
1. Medianerías y fachadas.....	87
2. Cubiertas.....	88
1.3.- Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes.....	89
1.- Compatibilidad de los elementos de evacuación.....	89
2.- Cálculo de la ocupación.....	89
3.- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	90
4.- Dimensionado de los medios de evacuación.....	91
5.- Protección de las escaleras.....	93
6.- Puertas situadas en recorridos de evacuación.....	94
7.- Señalización de los medios de evacuación.....	95
8.- Control del humo de incendio.....	96
9.- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.....	96
1.4.- Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.....	97
1.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios.....	97
2.- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.....	99
1.5.- Exigencia básica SI 5: Intervención de los bomberos.....	100
1.6.- Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.....	100
1.7.- Terminología:.....	101
ANEXO II: Elaboración del “Validador DB-SI”.....	111
1.- Introducción.....	111
2.- Estructura del software.....	111
3.- Desarrollo.....	112
1.- Hoja número 1 “Descripción edificio”.....	112
1.1.- Cuadro de interfaz “Identificación edificio”.....	112
1.2.- Cuadro de interfaz “Descripción edificio”.....	114
1.3.- Cuadro de interfaz “Superficies”.....	115
1.4.- Cuadro de interfaz “Elementos constructivos de cerramientos y particiones”.....	116
1.5.- Cuadro de interfaz “Datos varios”.....	119
1.6.- Creación de las macros o eventos simples.....	124



1.- Habilitación de MACROS.	124
2.- Creación de MACROS.	126
3.- Explicación del código.	127
2.- Hoja número 2 “Resultados”	129
2.1.- Cuadro de interfaz “Sección SI 1- Propagación interior”:	129
2.2.- Cuadro de interfaz “Sección SI 2- Propagación exterior”	132
2.3.- Cuadro de interfaz “Sección SI 3- Evacuación de ocupantes”	135
3.- Hoja número 3 “Desplegables”	152
4.- Hoja número 4 “Tablas”	153
4.1.- Primer cuadro de Tablas “Descripción edificio”	153
4.2.- Segundo cuadro de Tablas “Superficies”	153
4.3.- Tercero cuadro de Tablas “Composición fachadas-tabiquerías”	156
4.4.- Cuarto cuadro de Tablas. “Cálculo de resistencias de fachadas-tabiquerías”	157
4.5.- Quinto cuadro de Tablas. “Capacidad de evacuación de las escaleras”	158
ANEXO III: Documentación edificio objeto de estudio.	159
1.- Documentos identificativos.	159
2.- Precios descompuestos.	162
2.1.- Propuesta primera.....	162
2.2.- Propuesta segunda.	163
2.3.- Propuesta tercera.....	165
3.- Planos.....	167
ANEXO IV: Información complementaria.....	179
1.- Pintura ablativa.....	179
2.- Estudio estadístico de incendios.	180
ANEXO V: Listado de Figuras del documento.	191



CAPÍTULO I: OBJETIVOS.

- Elaborar una herramienta de trabajo¹ que facilite la comprobación del comportamiento de los edificios existentes en caso de incendio, con la finalidad de apoyar al arquitecto técnico en las tareas de inspección, evaluación e intervención.
- Analizar las medidas que se pueden implementar para mejorar el comportamiento frente al fuego del parque edificado tomando como referencia la Normativa en vigor (DB-SI).
- Comprobar la aplicabilidad de la herramienta.

¹ Libro de Microsoft Excel.



CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.

- Se ha analizado el marco normativo en el que se encuentra la herramienta de trabajo.
- Se ha analizado el Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio DB-SI y el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad DB-SUA, del Código Técnico de la Edificación y se han identificado los apartados relevantes para la elaboración de la herramienta de trabajo.
- Se ha definido el alcance de la herramienta de trabajo.
- Se ha elaborado el manual de usuario de la herramienta de trabajo.
- Se ha elaborado la ficha de toma de datos.
- Se ha aplicado la herramienta de trabajo a un caso de estudio.
- Se han analizado los resultados obtenidos de la herramienta de trabajo aplicada al caso de estudio.
- Se ha expuesto y definido detalladamente mediante redacción, planos y presupuesto, las diferentes propuestas para la adecuación del edificio objeto de estudio.
- Se ha descrito detalladamente cómo se ha realizado y cómo funciona internamente la herramienta de trabajo.
- Se han obtenido conclusiones referidas al marco normativo, a la herramienta de trabajo y al caso objeto de estudio.



CAPÍTULO III: MARCO NORMATIVO.

3.1.- ANTECEDENTE.

Hasta² el año 1974 no apareció una norma de carácter nacional que hiciera referencia al mundo de la protección contra el fuego: la Norma Tecnológica sobre Instalaciones de Protección contra el Fuego (NTE-IPF). Estas normas tecnológicas trataron y consiguieron definir y estandarizar una serie de aspectos de la edificación hasta ese momento descoordinados. En el mundo del fuego significó un gran avance, puesto que describió las diversas instalaciones de protección que hasta ese momento, y al no existir una normativa, se ejecutaban conforme a una “tradición y buen hacer”. (...)

(...) El 1 de septiembre de 1978 se promulgó el Real Decreto RD 2177/78 de Protección Contra Incendios en Hospitales. Esta disposición se puso en marcha inmediatamente, pero sus efectos fueron lentos porque la mayoría de los hospitales y clínicas de España habían sido diseñados sin tener en cuenta el factor fuego, lo que hizo muy difícil adoptar ciertas medidas, sobre todo las referentes a las características constructivas (escaleras, materiales, recorridos de evacuación, etcétera), que no tenían más solución que derribar el edificio y hacerlo de nuevo con otra concepción. Las instalaciones sí se renovaron y se colocaron medios de lucha contra el fuego, además de algunas escaleras exteriores.

Anteriormente a la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación, mediante el Real Decreto 279/1991, de 1 de marzo, se aprobó la Norma Básica de la Edificación «NBE-CPI/91: Condiciones de protección contra incendios en los edificios», con el objeto de establecer las condiciones que deben reunir los edificios para la protección y seguridad de las personas frente a riesgos originados por los incendios.

Posteriormente, por el Real Decreto 1230/1993, de 23 de julio, fue aprobado el anexo C, «Condiciones particulares para el uso comercial», de la Norma Básica NBE-CPI/91, que vino a complementar el contenido de la citada Norma en relación con los edificios dedicados a este uso.

No obstante, y al objeto de evitar problemas de articulación e interpretación, se estimó conveniente aprobar, mediante el Real Decreto 2177/1996, de 4 de Octubre de 1996, un texto refundido de la Norma Básica, que incorpora tanto el conjunto de las modificaciones realizadas a la «NBE-CPI/91», como el contenido del anexo C, «Condiciones particulares para uso comercial», aprobado por el Real Decreto 1230/1993, de 23 de julio.

² Fernández Becerra Ramón. Desarrollo de las normas contra incendios en España. *Cercha*, (99): 56-62, Abril/Mayo 2009.



En 1999 se aprobó la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, que exigía unos nuevos requisitos a todas las construcciones, por lo que era necesaria la redacción de una nueva normativa. El resultado de esta reelaboración es el Código Técnico de la Edificación, compuesto por varios Documentos Básicos. Entre las exigencias de seguridad se encontraba, desde su primera versión, el relativo a la seguridad en caso de incendio. Este documento básico fue aprobado, junto con el resto de Documentos Básicos iniciales, el 29 de septiembre de 2006.

Finalmente en Febrero de 2010 conforme al Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero (BOE 11-03-2010) y Sentencia del TS de 4/5/2010 (BOE 30/7/2010), se han realizado las últimas modificaciones hasta la fecha del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (DB-SI).



3.2.- VIGENTE.

- **Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación**, de la que nace el Código, es el pilar fundamental para el proceso de la edificación. La Ley fija los Requisitos Básicos de los edificios y actualiza y completa la configuración legal de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación, fija sus obligaciones y establece las responsabilidades y las garantías de protección a los usuarios.
- **El Código Técnico de la Edificación, CTE**, es el Marco normativo que establece y desarrolla las Exigencias Básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones, y que permiten demostrar que se satisfacen los Requisitos Básicos de la edificación, de la Ley.
- **Documentos Reconocidos del CTE**, definidos como documentos sin carácter reglamentario, que cuentan con el reconocimiento del Ministerio de Vivienda que mantendrá un registro público de los mismos.

Los Documentos Reconocidos pueden ser:

- a) Especificaciones y guías técnicas o códigos de buena práctica que incluyan procedimientos de diseño, cálculo, ejecución, mantenimiento y conservación de productos, elementos y sistemas constructivos;
- b) Métodos de evaluación y soluciones constructivas, programas informáticos, datos estadísticos sobre la siniestralidad en la edificación u otras bases de datos;
- c) Comentarios sobre la aplicación del CTE; o
- d) Cualquier otro documento que facilite la aplicación del CTE, excluidos los que se refieran a la utilización de un producto o sistema constructivo particular o bajo patente.

Los Documentos Reconocidos por definición son voluntarios y ayudan a la aplicación del CTE y a cumplir sus objetivos.

- Otras reglamentaciones técnicas de carácter básico son:
Las **Instrucciones de hormigón EHE**, la **norma de construcción sismo-resistente**, el **Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE**, etc., que coexisten con el CTE y que en principio son referencias externas al mismo.
- **LEY 49/60 DE PROPIEDAD HORIZONTAL** (21 de Julio 1960; BOE núm. 176, de 23 de Julio de 1960)
- **La Ley 8/2013, de 26 de junio, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación urbanas**, publicada en el BOE el 27/06/2013, introduce importantes modificaciones en la *Ley de la Propiedad Horizontal vigente*, concretamente en los artículos 2, 3, 9, 10 y 17, y en la Disposición Adicional, derogándose los artículos 8, 11 y 12.



CAPÍTULO IV: INTRODUCCIÓN.

Ante las actualizaciones mencionadas en el marco normativo antecedente, la idea de la realización de este proyecto de final de grado surge por la falta de una normativa que trate la actualización o adecuación de los edificios ya existentes (exentos de cumplir la normativa vigente) a la normativa actual concerniente a la prevención y protección frente a incendios.

Lo que se pretende no es que los edificios se adapten plenamente a todos los puntos estipulados del DB-SI, sino más bien, la identificación de las carencias que poseen los edificios frente a la normativa actual y qué medidas o adecuaciones se pueden llevar a cabo para aumentar la prevención de incendios, así como aumentar la seguridad de las personas que en dicho edificio habiten.

Es por ello por lo que se desarrolla una herramienta de trabajo denominada **Validador DB-SI**, de fácil uso y de fácil comprensión, en la que una vez introducidos los datos requeridos por el programa, este automáticamente devuelve qué no se está cumpliendo en dicho edificio respecto a la normativa vigente.

De este modo, cualquier técnico competente es capaz de identificar qué partes de la normativa no se están cumpliendo, y a priori, ver qué medidas se pueden tomar al respecto, en función de cada uno de los puntos que no se cumplen del DB-SI.

Por otro lado, de igual modo, se desarrolla un plan de emergencia en función de las características de dicho edificio, el cual puede incluirse en el libro del edificio e incluso si se considera oportuno, sintetizar dicho plan de emergencia para ser expuesto en distintos lugares del edificio, para que todos los usuarios del mismo tengan acceso a él y saber cómo actuar en caso de necesitarlo.



4.1.- INTERÉS PARA UN GRADUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA DEL "VALIDADOR DB-SI".

Algunas de las competencias de los Aparejadores, Arquitectos Técnicos y Graduados en Arquitectura Técnica son:

- *Redactor del proyecto y director (de obra y de ejecución).*
- *Redacción y firma de estudios de seguridad y salud.*
- *Redacción de planes de seguridad y salud.*
- *Coordinación, en fase de proyecto y de ejecución, de la seguridad y salud de las obras de construcción, con incorporación a la Dirección Facultativa.*
- *Redacción de proyectos parciales o documentos técnicos, con firma y responsabilidad propia, en aspectos concretos correspondientes a las especialidades y competencias específicas de la profesión.*
- *Realización, con firma y responsabilidad propia, de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes...*
- *Certificados de eficiencia energética de edificios y viviendas*
- *Redacción y firma de estudios de Gestión de Residuos y redacción de planes de Gestión de Residuos.*

Queda reflejado que la mayor parte de las competencias indicadas, hacen referencia de una manera directa o indirecta a la prevención de riesgos y seguridad de las personas, incluidos los controles de calidad en fase de proyecto o ejecución de las obras, ya que si un edificio está bien diseñado y construido, este es más seguro a corto y largo plazo.

El Informe de Conservación de Edificios (ICE) es el exigido por la Generalitat Valenciana para la solicitud de ayudas a la rehabilitación de los edificios.

Con él se comprueba el estado de la edificación y se indican con criterio técnico las necesidades de intervención en el edificio.

El ICE en su versión inicial aparece con el Decreto 81/2006 del Consell. Con la publicación y entrada en vigor del Decreto 43/2011 se incluyen los aspectos energéticos. Esta segunda versión sustituye a la anterior e incorpora las directivas y exigencias relativas a la eficiencia energética de ámbito europeo y estatal.

A medida que han ido transcurriendo los años, han ido entrando en vigor nuevos decretos, como por ejemplo el Decreto 81/2006 del Consell, el Decreto 43/2011, Real Decreto 233/2013, lo que ha hecho necesaria la actualización del ICE con respecto a estos.

El Informe de Evaluación de los Edificios (IEE) es el nuevo informe que aparece en el Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbana, 2013-2016. En



el anexo II de este Real Decreto se encuentra el modelo tipo de informe de evaluación de los edificios, este será el modelo de referencia para realizar el informe necesario para optar a las subvenciones incluidas en este plan hasta el año 2016.

Este informe pretende conocer el estado del parque de edificios, desde el punto de vista de conservación, accesibilidad y consumo energético, se podrá así mejorar en el confort, accesibilidad y ahorro energético y económico en las viviendas.

Por contra, no existe su homónimo para la prevención y protección frente a incendios a pesar de que la probabilidad de que estos ocurran aumenta en los edificios de mayor antigüedad y en los que no se han ido adaptando a las nuevas normativas.

Si en un futuro, finalmente entra en vigor un Decreto que contemple estos hechos, este proyecto podrá ser un ejemplo de cómo realizar dicha evaluación.



4.2.- ALCANCE Y USO DE LA HERRAMIENTA DE TRABAJO “VALIDADOR DB-SI”.

Alcance del Validador DB-SI:

➤ El Validador DB-SI está diseñado principalmente para su aplicación en edificios que reúnan los requisitos de:

- Uso principal → Residencial Vivienda.
- Antigüedad → año 2006 o anterior.

Como recomendación, el edificio ha de constar de planta baja más ocho o superior. Esta recomendación se debe a que son los edificios que más probabilidades tienen de no estar adecuados a la normativa vigente y por consiguiente los que más riesgo frente a incendio presentan.

➤ El “Validador DB-SI” considera toda la normativa relevante³, correspondiente a:

- Documento básico de Seguridad en Caso de Incendio, **DB-SI 1**
- Documento básico de Seguridad en Caso de Incendio, **DB-SI 2**
- Documento básico de Seguridad en Caso de Incendio, **DB-SI 3**
- Documento básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad, **DB-SUA**

Uso / aplicación del Validador DB-SI:⁴

- En edificios existentes en los que los vecinos integrantes preocupados por su seguridad así lo soliciten.
- En los edificios a rehabilitar, comprobando de este modo su adecuación a la normativa vigente.
- En edificios que estén en fase de proyecto.
- En los edificios de obra nueva.

³ Hace referencia a que las propuestas de adecuación a la normativa vigente pueden ser viables. Quedan descartadas de este modo las normativas que implicarían unívocamente modificación de la estructura, fachada, urbanismo...

⁴ Se debe tener en cuenta que no evalúa absolutamente todos los puntos del DB-SI.



A continuación se exponen distintas citas que justifican el uso en obras de rehabilitación.

- Cuando la aplicación de este DB en obras en edificios protegidos sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible, desde los puntos de vista técnico y económico, de las condiciones de seguridad en caso de incendio.⁵
- **Cumplimiento del DB SI en edificios existentes y efectividad de la adecuación al DB**
Lo que establece este apartado implica, junto con el punto 3 del artículo 2 de la parte I del CTE, que en obras en edificios existentes en las que se den las limitaciones (restricciones) que se citan, no se incumple el CTE si se aplican soluciones que supongan, a juicio de las administraciones de control edificatorio, el mayor grado de adecuación efectiva global posible a las condiciones de este DB.⁶
- La adecuación a este DB de un elemento que se modifica puede no ser efectiva cuando depende de la necesaria contribución de otros elementos que, por no modificarse con la reforma, no se adecuan a este DB. Por ejemplo, puede ser el caso de reformas que no llegan a tener la suficiente envergadura, en cuanto elementos involucrados, para poder dar una solución efectiva a condiciones de compartimentación, de resistencia al fuego de la totalidad de un elemento (como puede ser una medianería), de reacción al fuego de los acabados de una determinada zona, etc.⁷
- En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB.⁸

⁵ Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio pagina SI-ii.

⁶ Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad con comentarios del Ministerio de Fomento (versión diciembre 2014) pagina 5.

⁷ Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio con comentarios del Ministerio de Fomento (versión diciembre 2014) pagina 6.

⁸ Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio pagina SI-iii



CAPÍTULO V: MANUAL “VALIDADOR DB-SI”.

5.1.- INTRODUCCIÓN.

Desde que se diseñaron las primeras computadoras, estas fueron incorporándose más y más en cada uno de los tres sectores económicos existentes. Con ello, algunas de las ventajas que se han obtenido son: menor tiempo requerido para realizar la tarea, mayor precisión, menor utilización recursos... lo que todo conduce a un mayor beneficio.

El sector de la industria de la construcción no se ha quedado fuera de este tipo de avances, se pueden contar innumerables programas informáticos que facilitan las labores de los distintos profesionales que tienen relación con la construcción, desde arquitectos o aparejadores, hasta los propios laboratorios de control.

Para todos y cada uno de los programas informáticos existentes, podemos encontrar su manual de uso o manual de usuario, es por ello que, a continuación se presenta el correspondiente manual de uso para este programa informático destinado a validar el documento básico en caso de incendio del código técnico de la edificación.



5.2.- MANUAL DEL USUARIO.

Aplicación informática de comprobación y validación del documento básico “Seguridad en caso de incendio”



1.- REQUISITOS.

- Sistema Operativo: Windows® XP/Vista/7
- Programa informático: Microsoft Excel 2007/Excel 2010/Excel 2013

2.- EJECUCIÓN DE LA APLICACIÓN.

- Método 1º: Se ejecuta el programa Excel, una vez ejecutado se accede al menú principal de Excel  → Abrir → “Validador DB-SI”.

Ya abierto el libro de Excel aparece un aviso (FIGURA 1), se marca la opción habilitar macros y se acepta.

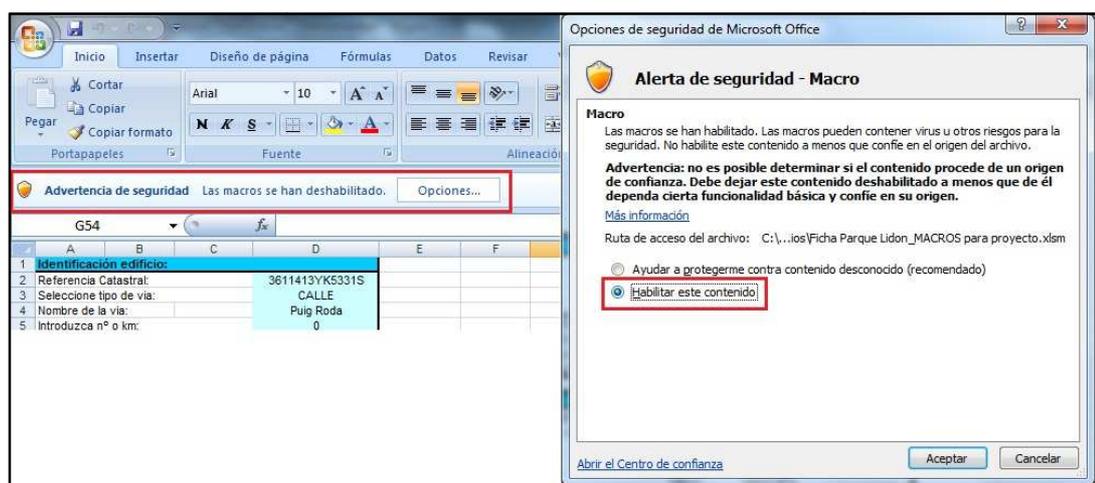


Figura 1. ADVERTENCIA DE SEGURIDAD DE EXCEL.

- Método 2º: Se hace doble clic sobre el libro de Excel “Validador DB-SI”, se ejecuta automáticamente. Ya abierto se realiza la misma opción para habilitar macros.

3.- UTILIZACIÓN DE LA APLICACIÓN.

3.1.- HOJA "DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO".

Esta es la única hoja del libro que es necesaria su cumplimentación. En ella se introducen los datos que la aplicación necesita para su correcto funcionamiento. A continuación se detallan organizados en cuadros de interfaz.

1.- Cuadro "Identificación edificio".

Identificación edificio	
Referencia Catastral:	3611413YK5331S
Seleccione tipo de vía:	CALLE
Nombre de la vía:	Puig Roda
Introduzca nº o km:	0
Bloque / Escalera:	1/A
Nº de bloques compartiendo garaje:	5
Año de construcción:	1978
Uso:	Residencial Vivienda

Figura 2. IDENTIFICACIÓN EDIFICIO.

Para la cumplimentación de este cuadro de interfaz (FIGURA 2) se realizan los siguientes pasos:

- **Paso 1:** Acceder a la oficina virtual de catastro <https://www.sedecatastro.gob.es/> (FIGURA 3). En caso de que salga un aviso en la computadora de que es un riesgo, se pulsa sobre "Entiendo los riesgos" y se añade a excepción, ya que es una página oficial y esta no dañara la computadora.

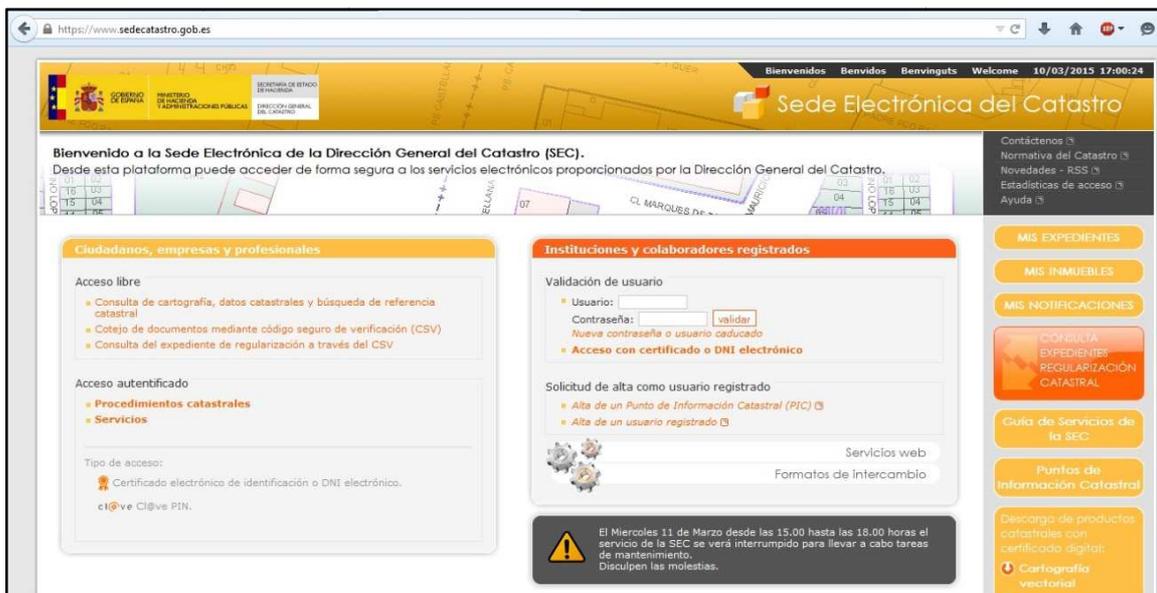


Figura 3. WEB OFICINA VIRTUAL DE CATASTRO.



- **Paso 2:** Pulsar sobre “Consulta de cartografía, datos catastrales y búsqueda de referencia catastral (FIGURA 4) dentro del apartado “Acceso libre”.



Figura 4. ACCESO LIBRE DE CATASTRO.

- **Paso 3:** Si se dispone de la referencia catastral del edificio que se va a analizar se rellena el cuadro correspondiente (FIGURA 5). Después de esto, se pulsa sobre “Datos y Consulta Descriptiva y Gráfica” (FIGURA 5).

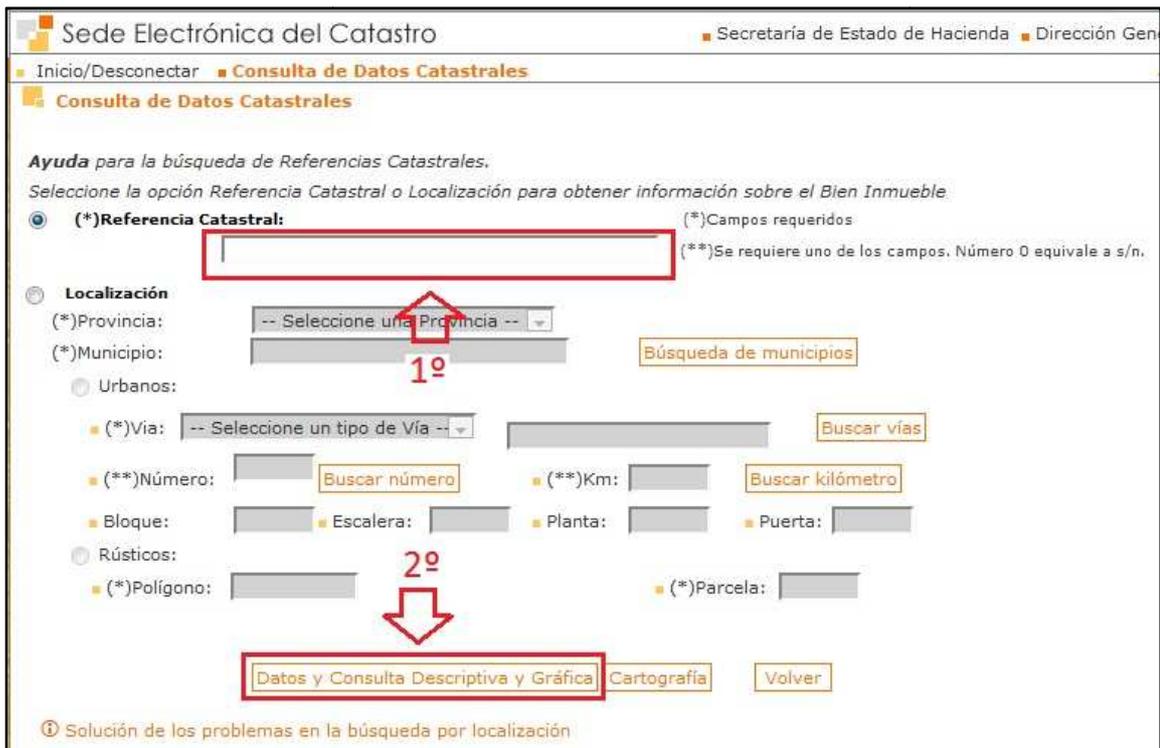


Figura 5. CONSULTA DE DATOS CATASTRALES. REF.CATASTRAL.

- **Paso 4:** Si no se dispone de la referencia catastral, se deberán rellenar los campos que hay dentro de “Localización” (FIGURA 6). Y posteriormente pulsar sobre “Datos y Consulta Descriptiva y Gráfica”.

Sede Electrónica del Catastro

Inicio/Desconectar **Consulta de Datos Catastrales**

Consulta de Datos Catastrales

Ayuda para la búsqueda de Referencias Catastrales.
 Seleccione la opción Referencia Catastral o Localización para obtener información sobre el Bien Inmueble.

(*)Referencia Catastral: (*)Campos requeridos
 (**)Se requiere uno de los campos. Número 0 equivale a s/n.

Localización

(*)Provincia:

(*)Municipio:

Urbanos:

(*)Vía:

(**)Número: (**)Km:

Bloque: Escalera: Planta: Puerta:

Rústicos:

(*)Polígono: (**)Parcela:

2º

📄 Solución de los problemas en la búsqueda por localización

Figura 6. CONSULTA DE DATOS CATASTRALES. LOCALIZACIÓN.

- **Paso 5:** En caso de que no se dispongan de todos los datos, o la página no lo localice con los datos introducidos, se rellenan algunos de los campos mencionados. Es recomendable en los casos en que la propia página dispone de sus propios buscadores utilizar estos ya que hay veces que no identifica el nombre de ciertas calles, avenidas y demás. Una vez introducidos se pulsa sobre cartografía y se busca el edificio sobre el plano que ofrece la propia página (FIGURA 7). Una vez localizado el edificio en cuestión, se pulsa sobre el icono de información  y con este seleccionado se pulsa sobre el edificio. Si este pertenece a un conjunto, es la propia página la que nos lo indica. Una vez hecho esto aparece una ventana en la que se indica el número de la Finca catastral.

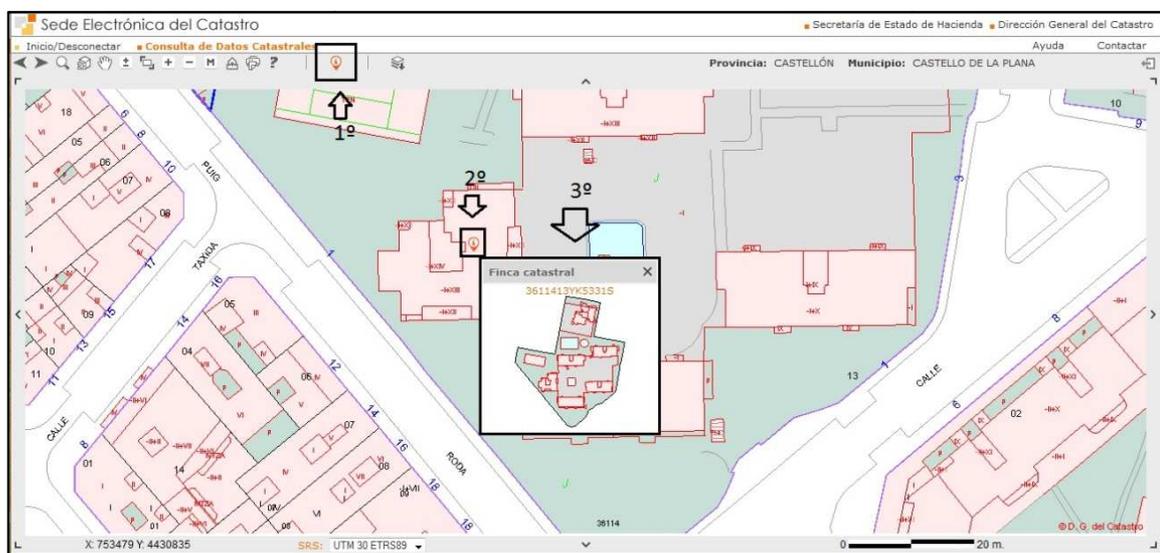


Figura 7. CONSULTA DE DATOS CATASTRALES. PLANO.

- **Paso 6:** Finalmente, mediante el paso 3, 4 o 5, se accede al número de finca catastral y al pulsar sobre este obtendremos todos los inmuebles de que se compone (FIGURA 8).

Ref. Catastral	Situación
3611413YK5331S0001MY	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:A0
3611413YK5331S0002QU	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:B0
3611413YK5331S0003WI	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:C0
3611413YK5331S0004EO	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:02 Pt:A0
3611413YK5331S0005RP	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:02 Pt:B0
3611413YK5331S0006TA	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:02 Pt:C0
3611413YK5331S0007YS	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:03 Pt:A0
3611413YK5331S0008UD	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:03 Pt:B0
3611413YK5331S0009IF	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:03 Pt:C0
3611413YK5331S0010YS	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:04 Pt:A0
3611413YK5331S0011UD	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:04 Pt:B0
3611413YK5331S0012IF	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:04 Pt:C0
3611413YK5331S0013OG	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:05 Pt:A0
3611413YK5331S0014PH	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:05 Pt:B0
3611413YK5331S0015AJ	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:05 Pt:C0
3611413YK5331S0016SK	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:06 Pt:A0

Figura 8. LISTADO DE INMUEBLES DE LA FINCA.

- **Paso 7:** Se pulsa sobre cualquier inmueble para que este muestre los datos necesarios (FIGURA 9).

HASTA EL 30/10/2015, EL PROCEDIMIENTO DE REGULARIZACIÓN CATASTRAL ES DE APLICACIÓN EN EL MUNICIPIO EN EL QUE SE ENCUENTRA ESTE INMUEBLE

Datos del Bien Inmueble

Referencia catastral 3611413YK5331S0001MY

Localización ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:A0
12003 CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)

Clase Urbano

Superficie (*) 174 m²

Coeficiente de participación 0,354500 %

Uso Residencial

Año construcción local principal 1978

Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble

Localización ED PARQUE LIDON 1
CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)

Superficie construida 31.676 m²

Superficie suelo 10.187 m²

Tipo Finca Parcela con varios inmuebles (división horizontal)

Elementos Constructivos del Bien Inmueble

Uso	Escala	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)	Tipo Reforma	Fecha Reforma
VIVIENDA		01	A0	138		
APARCAMIENTO		-1	-1	36		

(*) Definición de superficie
¿Cómo se pueden obtener datos protegidos (titularidad y valor catastral) de los inmuebles y certificados telemáticos de los mismos?

Figura 9. DATOS CATASTRALES DE INMUEBLE TIPO.

- **Paso 8:** Una vez realizado el paso 6 a través de los pasos 3, 4 o 5, ya se puede cumplimentar la celda de "Referencia Catastral", la de "Bloque/Escalera", "Nº de bloques compartiendo garaje" (que serán todos los que se identifiquen en la página de Catastro, el "Año de construcción" y el "Uso".

2.- Cuadro "Descripción edificio".

Descripción edificio		
Número de alturas:	12	Alturas
Número de sótanos:	1	Plantas
Altura de evacuación del edificio:	33,6	m.
Viviendas tipo A por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo B por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo C por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo D por planta:	0	Viviendas

Figura 10. TABLA DESCRIPCIÓN EDIFICIO.

- **Paso 1:** El número de alturas se obtiene del listado de inmuebles que componen la finca catastral (FIGURA 11).

Planta del inmueble	
RC	Situación
3611413YK5331S0001MY	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:A0
3611413YK5331S0002QU	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:B0
3611413YK5331S0003WI	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:C0
3611413YK5331S0004EO	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:02 Pt:A0
3611413YK5331S0005RP	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:02 Pt:B0
3611413YK5331S0006TA	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:02 Pt:C0
3611413YK5331S0007YS	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:03 Pt:A0
3611413YK5331S0008UD	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:03 Pt:B0
3611413YK5331S0009IF	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:03 Pt:C0
3611413YK5331S0010YS	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:04 Pt:A0
3611413YK5331S0011UD	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:04 Pt:B0
3611413YK5331S0012IF	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:04 Pt:C0
3611413YK5331S0013OG	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:05 Pt:A0
3611413YK5331S0014PH	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:05 Pt:B0
3611413YK5331S0015AJ	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:05 Pt:C0
3611413YK5331S0016SK	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:06 Pt:A0

Figura 11. NÚMERO DE PLANTA DEL LISTADO DE INMUEBLES DE LA FINCA.

- **Paso 2:** El número de sótanos se obtiene al pulsar sobre la referencia catastral de distintos inmuebles. Al pulsar sobre cada uno de ellos se indica la planta de garaje donde tiene asignada su plaza de aparcamiento, es por ello que se debe verificar el número de plantas de aparcamiento pulsando sobre distintos inmuebles (FIGURA 12).

HASTA EL 30/10/2015, EL PROCEDIMIENTO DE REGULARIZACIÓN CATASTRAL ES DE APLICACIÓN EN EL MUNICIPIO EN EL				
Datos del Bien Inmueble				
Referencia catastral: 3611413YK5331S0001MY				
Elementos Construidos del Bien Inmueble				
Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)
VIVIENDA		01	A0	138
APARCAMIENTO		-1	-1	36

Figura 12. NÚMERO DE SÓTANOS EN INMUEBLE TIPO.

- **Paso 3:** El número de tipos de vivienda se obtiene del listado de inmuebles que componen la finca catastral (*Figura 13*).

Tipo de vivienda por planta



RC ▾	Situación
3611413YK5331S0001MY	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:A0
3611413YK5331S0002QU	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:B0
3611413YK5331S0003WI	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:C0
3611413YK5331S0004EO	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:02 Pt:A0
3611413YK5331S0005RP	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:02 Pt:B0
3611413YK5331S0006TA	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:02 Pt:C0
3611413YK5331S0007YS	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:03 Pt:A0
3611413YK5331S0008UD	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:03 Pt:B0
3611413YK5331S0009IF	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:03 Pt:C0
3611413YK5331S0010YS	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:04 Pt:A0
3611413YK5331S0011UD	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:04 Pt:B0
3611413YK5331S0012IF	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:04 Pt:C0
3611413YK5331S0013OG	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:05 Pt:A0
3611413YK5331S0014PH	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:05 Pt:B0
3611413YK5331S0015AJ	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:05 Pt:C0
3611413YK5331S0016SK	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:06 Pt:A0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Figura 13. NÚMERO DE TIPOS DE VIVIENDA IGUALES POR PLANTA.

3.- Cuadro "Superficies".

Superficies			
Según catastro (incluyen elementos comunes):			
m ² c. de viv. con elementos comunes:			
Tipo A		138	m ² cc.
Tipo B		134	m ² cc.
Tipo C		137	m ² cc.
Tipo D		0	m ² cc.
<u>Garaje:</u>			
m ² cc comunes por planta de garaje:		3486,73	m ² cc.

Figura 14. TABLA DE SUPERFICIES.

- **Paso 1:** Se accede a la información de cada uno de los tipos de viviendas existentes y se rellena cada una de las celdas pertinentes (FIGURA 14). En caso de que algún tipo de vivienda no exista, se pone un cero numérico (el programa entiende que no existe y deja de tener en consideración este tipo de vivienda).
- **Paso 2:** Para la obtención de los m²cc comunes por planta de garaje hay dos procedimientos.
 - 1º → si se dispone de plano, obtener dicho dato sobre plano.
 - 2º → contar el número de viviendas de que se compone la finca catastral y multiplicar por el número de metros cuadrados asignados a cada vivienda (FIGURA 15), posteriormente dividir entre el número de plantas de garaje anteriormente obtenido.

Datos del Bien Inmueble					
Referencia catastral		3611413YK5331S0001MY			
Localización		ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:A0 12003 CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)			
Elementos Construidos del Bien Inmueble					
Uso	Escalera	Planta	Puerta		Superficie catastral (m ²)
VIVIENDA		01	A0		138
APARCAMIENTO		-1	-1		36

Figura 15. METROS CUADRADOS OBTENIDOS DE CATASTRO.

4.- Cuadro "Tipo de elementos constructivos de cerramientos y particiones".

Tipo de elementos constructivos de cerramientos y particiones	
<u>Tipo de medianería:</u>	
Hoja principal:	NO PROCEDE
Revestimiento interior:	NO PROCEDE → NO PROCEDE
Resultado resistencia:	NO PROCEDE
<u>Tipo de fachada:</u>	
<i>De 1 hoja</i>	
Revestimiento interior:	Guarnecido
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1/2 pie de espesor
Resultado resistencia:	EI-180
<i>De 2 hojas</i>	
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 1/2 pie de espesor
Hoja interior:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm.
Revestimiento interior:	Guarnecido
Resultado resistencia:	EI-120
<u>Tipo separación viviendas:</u>	
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm.
Revestimiento a dos cara	Guarnecido
Resultado resistencia:	EI-180

Figura 16. TABLA DEL CERRAMIENTOS Y PARTICIONES.

➤ Tipo de medianera:

- **Paso 1:** Cumplimentar el tipo de medianera que tiene el edificio. Para ello se selecciona la celda contigua a "Hoja principal" dentro del apartado "Tipo de medianería", se abre un desplegable y se selecciona la opción deseada. En caso de no existir dicha opción, se selecciona la que más se ajuste en cuanto a espesor y tipo de fábrica (FIGURA 17).

En caso de inexistencia de medianera por tratarse de edificio exento se marca la opción "NO PROCEDE".

Tipo de elementos constructivos de cerramientos y particiones:	
<u>Tipo de medianería:</u>	
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1/2 pie de espesor
Revestimiento interior:	Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1/2 pie de espesor
Resultado resistencia:	Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1 pie de espesor
	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1/2 pie de espesor
	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor
<u>Tipo de fachada:</u>	
<i>De 1 hoja</i>	
Revestimiento interior:	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 14cm.
	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 19cm.
	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 24cm.
	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 29cm.
	NO PROCEDE

Figura 17. SELECCIÓN DEL TIPO DE MEDIANERA 1.

- **Paso 2:** En caso de que en el Paso 1 se haya cumplimentado con “NO PROCEDE”, la celda inmediata a la derecha de “Revestimiento interior” devuelve “NO PROCEDE →”, y la celda que está a la derecha de esta se ha de cumplimentar también con “NO PROCEDE” de forma similar al paso 1 (FIGURA 18).

<i>Tipo de medianería:</i>		
Hoja principal:	NO PROCEDE	
Revestimiento interior:	NO PROCEDE	→ NO PROCEDE
Resultado resistencia:	NO PROCEDE	

Figura 18. SELECCIÓN DEL TIPO DE MEDIANERA 2.

En caso de que sí se haya cumplimentado con algún tipo de fábrica el Paso 1, la celda inmediata a la derecha de “Revestimiento interior” devuelve “PROCEDE→” y la celda que está a la derecha de esta se ha de cumplimentar con la opción deseada del desplegable que se muestra (FIGURA 19), excepto la opción de “NO PROCEDE”, ya que de ser así se muestran datos incongruentes (FIGURA 20). En caso de no existir la opción deseada se escogerá la que más se adecue al caso requerido.

<i>Tipo de medianería:</i>		
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor	
Revestimiento interior:	SI PROCEDE	Guarnecido
Resultado resistencia:	EI-240	Enfoscado Guarnecido NO PROCEDE
<i>Tipo de fachada:</i>		

Figura 19. SELECCIÓN DEL TIPO DE MEDIANERA 3.

<i>Tipo de medianería:</i>		
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor	
Revestimiento interior:	SI PROCEDE	NO PROCEDE
Resultado resistencia:	#N/A	

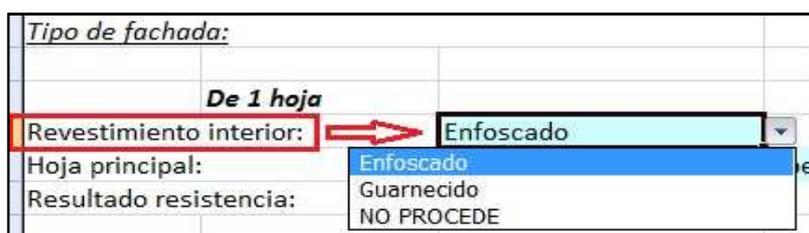
Figura 20. SELECCIÓN DEL TIPO DE MEDIANERA 4.

➤ **Tipo de fachada:**

Antes de empezar a cumplimentar se tendrá en cuenta si el edificio cuenta con una fachada compuesta por una hoja o por dos hojas. Cuando no se disponga de pliego de condiciones del edificio, de planos o documentos en los cuales se especifique que tipo de fachada lo compone, ha de ser el ingeniero el que seleccione el tipo de fachada existente, a su criterio, en función de lo que aprecie cuando se personifique en el edificio, de la información que pueda recabar de los vecinos, del espesor de fachada tomada en la inspección...

1. **Fachada de una hoja:**

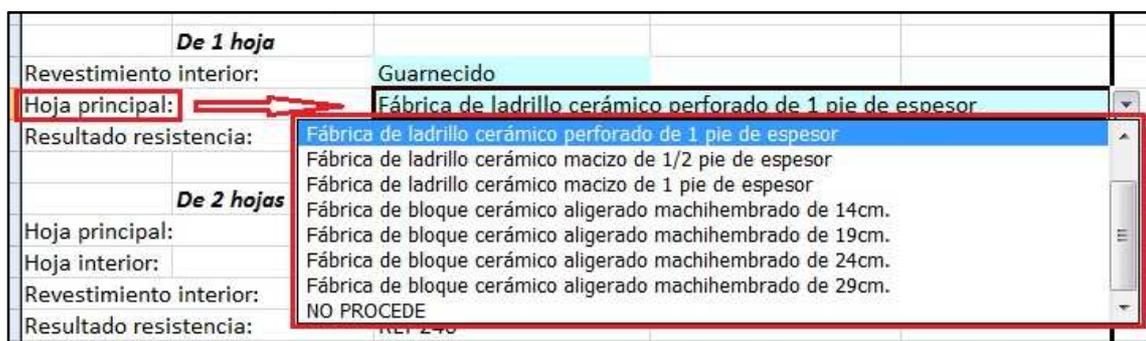
- **Paso 1:** En caso de que la fachada sea de doble hoja, las opciones de revestimiento interior y hoja principal se cumplimentan con “NO PROCEDE” seleccionándolos en los desplegables.
- **Paso 2:** Seleccionar el tipo de revestimiento interior de que está provisto la fachada ya que es el que corresponde a la cara expuesta en caso de incendio. Para ello se selecciona la opción deseada del desplegable que se muestra (FIGURA 21).



Tipo de fachada:	
De 1 hoja	
Revestimiento interior:	Enfoscado
Hoja principal:	Enfoscado
Resultado resistencia:	Guarnecido
	NO PROCEDE

Figura 21. SELECCIÓN DEL TIPO DE FACHADA 1.

- **Paso 3:** Seleccionar el tipo de fábrica de que está compuesta la fachada. Para ello se selecciona la opción deseada del desplegable que se muestra (FIGURA 22).



De 1 hoja	
Revestimiento interior:	Guarnecido
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1 pie de espesor
Resultado resistencia:	Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1 pie de espesor
	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1/2 pie de espesor
	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor
	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 14cm.
	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 19cm.
	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 24cm.
	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 29cm.
	NO PROCEDE

Figura 22. SELECCIÓN DEL TIPO DE FACHADA 2.

2. Fachada de dos hojas:

- **Paso 1:** En caso de que la fachada sea de una hoja, las opciones de hoja principal, hoja interior y revestimiento interior se cumplimentan con “NO PROCEDE” seleccionándolos en los despleables.
- **Paso 2:** Seleccionar el tipo de fábrica de que está compuesta la hoja principal de la fachada, que es la que está en contacto con el ambiente exterior. Para ello se selecciona la opción deseada del desplegable que se muestra (FIGURA 23).

De 2 hojas	
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1/2 pie de espesor
Hoja interior:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 1/2 pie de espesor
Revestimiento interior:	Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1/2 pie de espesor
Resultado resistencia:	Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1 pie de espesor
	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1/2 pie de espesor
	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor
Tipo separación viviendas	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 14cm.
	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 19cm.
Hoja principal:	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 24cm.
Revestimiento a dos caras:	Guarnecido

Figura 23. SELECCIÓN DEL TIPO DE FACHADA 3.

- **Paso 3:** Seleccionar el tipo de fábrica de que está compuesta la hoja interior de la fachada, que es la que una de sus caras da al interior del edificio. Para ello se selecciona la opción deseada del desplegable que se muestra (FIGURA 24).

De 2 hojas	
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1/2 pie de espesor
Hoja interior:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm.
Revestimiento interior:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 5cm.
Resultado resistencia:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm.
	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 9cm.
	Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 5cm.
Tipo separación viviendas	Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 7cm.
	Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 9cm.
Hoja principal:	Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 14cm.
Revestimiento a dos caras:	NO PROCEDE
Resultado resistencia:	FI-18U

Figura 24. SELECCIÓN DEL TIPO DE FACHADA 4.

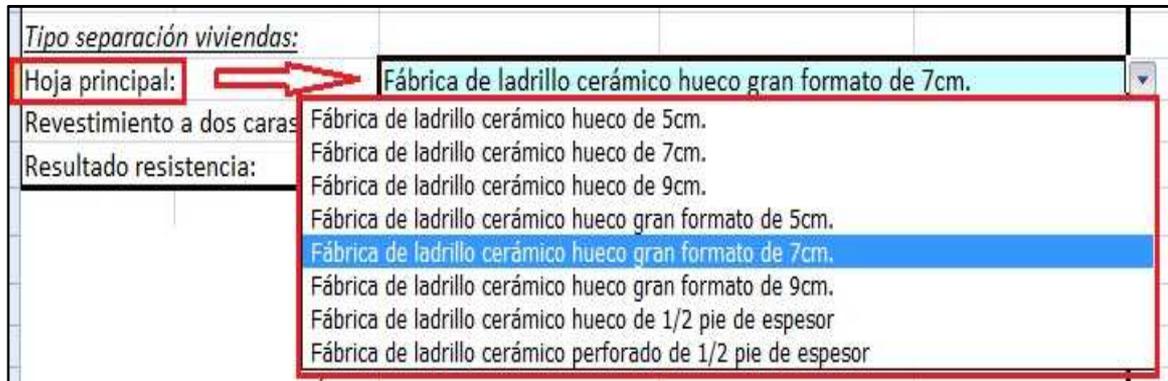
- **Paso 4:** Seleccionar el tipo de revestimiento de que está provista la hoja interior de la fachada. Este revestimiento es el que da al interior del edificio ya que es la cara expuesta en caso de incendio. Para ello se selecciona la opción deseada del desplegable que se muestra (FIGURA 25).

De 2 hojas	
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1/2 pie de espesor
Hoja interior:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm.
Revestimiento interior:	Guarnecido
Resultado resistencia:	Enfoscado
	Guarnecido
	NO PROCEDE
Tipo separación viviendas:	

Figura 25. SELECCIÓN DEL TIPO DE FACHADA 5.

➤ **Tipo separación viviendas:**

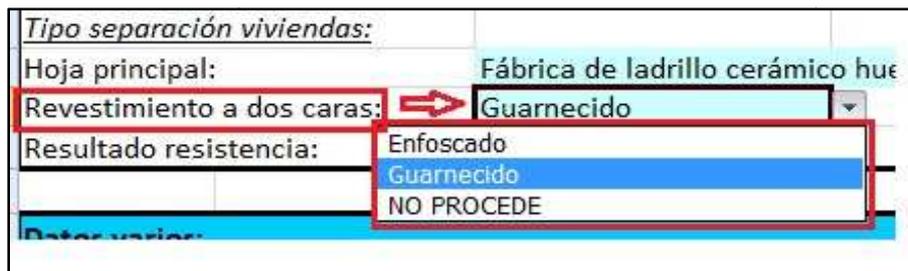
- **Paso 1:** Seleccionar el tipo de fabrica de que está compuesta la hoja principal de la separación de viviendas. Para ello se selecciona la opción deseada del desplegable que se muestra (FIGURA 26).



<i>Tipo separación viviendas:</i>	
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 7cm.
Revestimiento a dos caras:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 5cm. Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm. Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 9cm. Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 5cm. Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 7cm. Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 9cm. Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 1/2 pie de espesor Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1/2 pie de espesor
Resultado resistencia:	

Figura 26. SELECCIÓN DEL TIPO DE SEPARACIÓN DE VIVIENDAS 1.

- **Paso 2:** Seleccionar el tipo de revestimiento de que está provisto la separación de viviendas. Para ello se selecciona la opción deseada del desplegable que se muestra (FIGURA 27). Se considera que dicha fabrica esta revestida con el mismo espesor y material en ambas caras.



<i>Tipo separación viviendas:</i>	
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico hue
Revestimiento a dos caras:	Guarnecido
Resultado resistencia:	Enfoscado Guarnecido NO PROCEDE
Detalles:	

Figura 27. SELECCIÓN DEL TIPO DE SEPARACIÓN DE VIVIENDAS 2.

5.- Cuadro "Datos varios".

Datos varios		
Locales y zonas de riesgo especial:	2	uds.
<u>Medios de evacuación zaguán:</u>		
Número de salidas de edificio:	1	uds.
Anchura salida edificio:	0,82	m.
Anchura pasillos y rampas en zaguán:	0	m.
<u>Medios de evacuación en cada planta:</u>		
Número de salidas de planta:	1	Salida/planta
Anchura puerta o paso de salida de planta:	1,00	m.
Recorrido de evacuación:	4,49	m.
<u>Escaleras:</u>		
Anchura escalera ↓:	0,00	m.
Anchura escalera garaje ↑:	1,00	m.
<u>Escaleras protegidas:</u>		
Anchura escalera protegida ↓:	0	m.
Superficie escalera protegida ↓:	0	m ²
Anchura escalera protegida ↑:	0	m.
Superficie escalera protegida ↑:	0	m ²
<u>Pasos o pasillos protegidos:</u>		
Anchura pasillo protegido:	0	m.
Superficie pasillo protegido:	0	m ²
<u>Medios de evacuación al aire libre:</u>		
Anchura escalera aire libre:	1,20	m.
Anchura pasos y pasillos al aire libre:	0	m.
Anchura rampas al aire libre:	1,20	m.
<u>Cubierta:</u>		
Altura antepechos cubierta:	1,40	m.
Elementos en cubierta < E1 60	NO	
Distancia "d" hasta fachada:	0	m.
Altura "h" hasta elemento:	0	m.

Figura 28. TABLA DATOS VARIOS.

➤ **Locales y zonas de riesgo especial:**

Se cumplimenta con el número de locales o zonas de riesgo especial a tener en consideración los siguientes⁹:

- Salas de calderas.
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.
- Sala de máquinas de ascensores.
- Trasteros de más de 50m².

⁹ Según tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios, del apartado 2 Locales y zonas de riesgo especial, dentro de la Sección SI 1 del código técnico de la edificación.



➤ **Medios de evacuación zaguán (Figura 29):**

<i>Medios de evacuación zaguán:</i>		
Número de salidas de edificio:	1	uds.
Anchura salida edificio:	0,82	m.
Anchura pasillos y rampas en zaguán:	0	m.

Figura 29. EVACUACIÓN ZAGUÁN.

- **Paso 1:** Se introduce el número de salidas que se pueden observar en el zaguán (planta baja) del edificio.
- **Paso 2:** Se introduce la anchura libre de la puerta del paso 1 en metros. En caso de disponer de varias salidas se introducirá la más estrecha por ser la más restrictiva.
- **Paso 3:** Se introduce la anchura libre, en metros, de pasillos y rampas que existan en el zaguán. En caso de que exista más de un pasillo o más de una rampa, se introducirá la anchura más estrecha de todos ellos por tratarse de la más restrictiva. En caso de inexistencia de lo mencionado se debe introducir cero metros de anchura.

➤ **Medios de evacuación en cada planta (Figura 30):**

<i>Medios de evacuación en cada planta:</i>		
Número de salidas de planta:	1	Salida/planta
Anchura puerta o paso de salida de planta:	1,00	m.
Recorrido de evacuación:	4,49	m.

Figura 30. EVACUACIÓN PLANTA TIPO.

- **Paso 1:** Se introduce el número de salidas o pasos que se pueden observar en las plantas del edificio distintas a la del zaguán. Se consideran salidas de planta las siguientes:
 - El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de *salida del edificio (lo más habitual en residencial vivienda en edificios antiguos)*.
 - El arranque de una escalera compartimentada como los sectores de incendio, o una puerta de acceso a una *escalera protegida*, a un *pasillo protegido* o al *vestíbulo de independencia* de una *escalera especialmente protegida (frecuente en los edificios de nueva construcción desde la implantación del CTE)*.
 - Una puerta de paso, a través de un *vestíbulo de independencia*, a un *sector de incendio* diferente que exista en la misma planta.
 - Una *salida de edificio*.
- **Paso 2:** Se introduce la anchura libre de salidas o pasos considerados en el paso 1, en caso de la existencia de varias salidas o pasos se introduce la más estrecha por tratarse de la más restrictiva.

- **Paso 3:** Se introducen los metros de Recorrido de evacuación. Este recorrido es aquel que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio.

A considerar que un origen de evacuación es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando los del interior de las viviendas (en Residencial Vivienda).

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos.

➤ Escaleras (Figura 31):

<u>Escaleras:</u>			
Anchura escalera ↓:		1,00	m.
Anchura escalera garaje ↑:		1,00	m.

Figura 31. ESCALERAS NO PROTEGIDAS.

- **Paso 1:** En la celda contigua a “Anchura de escalera ↓” se introduce la anchura libre de la escalera en metros, que recorre el edificio desde la última planta hasta la planta de salida del edificio (habitualmente planta baja o zaguán), además se debe tener en cuenta que la evacuación sea en sentido descendente. En caso contrario esta se incluye en el paso 2. A parte, en caso de existir más de una escalera de este tipo se introduce la más estrecha por tratarse de la más restrictiva.
- **Paso 2:** En la celda contigua a “Anchura de escalera garaje ↑” se introduce la anchura libre de la escalera en metros, que recorre las plantas de sótano, además se debe tener en cuenta que la evacuación sea en sentido ascendente. En caso contrario esta se incluye en el paso 1. A parte, en caso de existir más de una escalera que evacue en sentido ascendente se introduce la más estrecha por tratarse de la más restrictiva.

➤ Escaleras protegidas (Figura 32):

<u>Escaleras protegidas:</u>			
Anchura escalera protegida ↓:		1	m.
Superficie escalera protegida ↓:		4,5	m.
Anchura escalera protegida ↑:		1	m.
Superficie escalera protegida ↑:		4,5	m ²

Figura 32. ESCALERAS PROTEGIDAS.

- ✓ **A considerar 1:** Se considera escalera protegida aquella que es de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Además debe reunir las condiciones siguientes:

- ❖ **Condición 1:** Está destinado exclusivamente a circulación y esta compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI120.
 - Como ejemplo de fábricas que cumplen dicha resistencia tenemos:
 - Ladrillo hueco de más de 80mm. de espesor y guarnecido.
 - De ladrillo macizo o perforado de más de 110mm. de espesor.
 - Bloques de arcilla aligerada de más de 140mm. de espesor.
- ❖ **Condición 2:** Tiene como máximo dos accesos en planta provistos de puertas EI2 60-C5 (FIGURA 33 y Anexo I) y se accede desde espacios de circulación común y sin ocupación propia.

<p style="text-align: center;"><u>Características habituales</u></p> <ul style="list-style-type: none">- EXTERIOR: 2 Planchas de acero galvanizado sin soldaduras.- INTERIOR: Aislantes ignífugos y en ocasiones térmicos.- SISTEMA DE CIERRE: con marcado CE	 <p style="text-align: center;">Figura 33. PUERTA CORTAFUEGOS.</p>
---	--

Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto los locales destinados a aseo, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos abran en todas sus plantas al recinto de escalera protegida considerado o a un vestíbulo de independencia.

- ❖ **Condición 3:** En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder del límite que se establece para cualquier origen de evacuación de dicho sector.
- ❖ **Condición 4:** El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:
 - Ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie útil de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.
 - Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función.
- ❖ **Condición 5:** Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

- ✓ **A considerar 2:** En los 4 siguientes pasos, en los casos en que sean inexistentes las escaleras mencionadas, las celdas se cumplimentan con un cero para el correcto funcionamiento del programa.
- **Paso 1:** En la celda contigua a “Anchura escalera protegida ↓” se introduce la anchura libre de la escalera protegida en metros, que recorre el edificio desde la última planta hasta la planta de salida del edificio (habitualmente planta baja o zaguán), además se debe tener en cuenta que la evacuación sea en sentido descendente. En caso contrario esta se incluye en el paso 3. A parte, en caso de la existencia de más de una escalera de este tipo se introduce la más estrecha por tratarse de la más restrictiva.
 - **Paso 2:** En la celda contigua a “Superficie escalera protegida ↓” se introduce los metros cuadrados de superficie de dicha escalera, medidos en proyección horizontal. Se debe tener en cuenta que la evacuación sea en sentido descendente. En caso contrario esta se incluye en el paso 4. A parte, en caso de la existencia de más de una escalera de este tipo se introduce la más estrecha por tratarse de la más restrictiva.
 - **Paso 3:** En la celda contigua a “Anchura escalera protegida ↑” se introduce la anchura libre de la escalera protegida en metros, que recorre las plantas de sótano hasta la planta de salida del edificio (habitualmente planta baja o zaguán), además se debe tener en cuenta que la evacuación sea en sentido ascendente. En caso contrario esta se incluye en el paso 3. A parte, en caso de la existencia de más de una escalera de este tipo se introduce la más estrecha por tratarse de la más restrictiva.
 - **Paso 4:** En la celda contigua a “Superficie escalera protegida ↑” se introduce los metros cuadrados de superficie de dicha escalera, medidos en proyección horizontal. Se debe tener en cuenta que la evacuación sea en sentido ascendente. En caso contrario esta se incluye en el paso 4. A parte, en caso de la existencia de más de una escalera de este tipo se introduce la más estrecha por tratarse de la más restrictiva.

➤ **Pasos o pasillos protegidos (Figura 34):**

<i>Pasos o pasillos protegidos:</i>			
Anchura pasillo protegido:		1	m.
Superficie pasillo protegido:		5	m.

Figura 34. PASOS Y PASILLOS PROTEGIDOS.

- ✓ **A considerar 1:** Se considera pasillo protegido aquel que en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir unas condiciones de seguridad equivalentes a las de una escalera protegida. A parte se debe cumplir:
- Si su ventilación es mediante ventanas o huecos, su superficie de ventilación debe ser como mínimo $0,2 \times L \text{ m}^2$, siendo L la longitud del pasillo en metros.
 - Si la ventilación se lleva a cabo mediante conductos de entrada y de salida de aire, estos cumplirán las mismas condiciones indicadas para los conductos de las escaleras protegidas.
 - El pasillo debe tener un trazado continuo que permita circular por él hasta una escalera protegida o especialmente protegida, hasta un sector de riesgo mínimo o bien hasta una salida de edificio.

- ✓ **A considerar 2:** En caso de inexistencia de los mencionados pasillos los siguientes pasos se cumplimentan con ceros para el correcto funcionamiento del programa.
 - **Paso 1:** En la celda contigua a “Anchura de pasillo protegido” se introduce la anchura libre del pasillo protegido en metros. En caso de la existencia de más de un pasillo de este tipo se introduce la anchura más estrecha por tratarse de la más restrictiva.
 - **Paso 2:** En la celda contigua a “Superficie de pasillo protegido” se introducen los metros cuadrados de pasillo protegido medidos en proyección horizontal. En caso de la existencia de más de un pasillo de este tipo se introduce la superficie de aquel que se ha introducido la anchura en el paso 1.
- **Medios de evacuación al aire libre (Figura 35):**

<i>Medios de evacuación al aire libre:</i>			
Anchura escalera aire libre:		1,3	m.
Anchura pasos y pasillos al aire libre:		0	m.
Anchura rampas al aire libre:		1,3	m.

Figura 35. MEDIOS DE EVACUACIÓN AL AIRE LIBRE.

- ✓ **A considerar 1:** No tendrán la consideración de evacuación al aire libre cuando la evacuación de estas zonas conduzcan a espacios interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un sector de riesgo mínimo (ej. Estadios deportivos).
- ✓ **A considerar 2:** Este tipo de medios de evacuación los podremos encontrar en recintos o parcelas que contengan distintos edificios de una misma comunidad y tengan espacios comunes del tipo jardín, pistas deportivas, piscina comunitaria...
- ✓ **A considerar 3:** En caso de inexistencia de este tipo de medios de evacuación se cumplimenta con un ceros para el correcto funcionamiento del programa.
- **Paso 1:** En la celda contigua a “Anchura de escalera aire libre” se introduce la anchura libre en metros de la escalera que discurra al aire libre y conduzca a un paso, pasillo o rampa al aire libre o a un espacio exterior seguro a excepción de lo mencionado en la consideración 1. En caso de la existencia de más de una escalera de este tipo se introduce la anchura de la más estrecha por tratarse de la más restrictiva.
- **Paso 2:** En la celda contigua a “Anchura pasos y pasillos al aire libre” se introduce la anchura libre en metros de los pasos y pasillos que discurran al aire libre y conduzcan a una rampa o escalera al aire libre o a un espacio exterior seguro, a excepción de lo mencionado en la consideración 1. En caso de la existencia de más de un paso o pasillo de este tipo se introduce la anchura del más estrecho por tratarse del más restrictivo.
- **Paso 3:** En la celda contigua a “Anchura rampa al aire libre” se introduce la anchura libre en metros de la rampa que discurra al aire libre y conduzca a un paso, pasillo o escalera al aire libre o a un espacio exterior seguro, a excepción de lo mencionado en la consideración 1. En caso de la existencia de más de un paso o pasillo de este tipo se introduce la anchura del más estrecho por tratarse del más restrictivo.

➤ **Cubierta (Figura 36):**

Cubierta:			
Altura antepechos cubierta:		1	m.
Elementos en cubierta < EI 60		SI	
Distancia "d" hasta fachada:		1,75	m.
Altura "h" hasta elemento:		1,5	

1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
5

Figura 36. ELEMENTOS DE CUBIERTA.

- **Paso 1:** En la celda contigua a “Altura antepechos cubierta” se introduce la altura correspondiente al murete/antepecho existente en cubierta. En caso de la existencia de distintas alturas para el antepecho se introduce la menor por tratarse de la más restrictiva.
- **Paso 2:** La celda contigua a “Elementos en cubierta <EI60” únicamente se tendrá en consideración cuando se trate de un encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes.

Dicha celda dispone de un desplegable en el cual se debe seleccionar si existen o no elementos en la cubierta y fachada simultáneamente que poseen una resistencia inferior a EI60, estos elementos vendrán a ser puertas, ventanas, huecos, lucernarios... y, velando por la seguridad, todos aquellos elementos distintos de las propias fábricas o forjados de que está/n provisto/s el/los distinto/s edificio/s o sector/es de incendio/s.

- **Paso 3:** La celda contigua a “Distancia “d” hasta fachada” está provista de un desplegable, en el cual se selecciona la distancia en proyección horizontal que hay desde el elemento en cubierta sin la resistencia requerida hasta la fachada donde se halla el otro elemento también sin la resistencia requerida. En caso de que no se disponga en el desplegable de la distancia exacta se selecciona la inmediata inferior por ser la más restrictiva (FIGURA 36).
- **Paso 4:** La celda contigua a “Altura “h” hasta elemento” está provista de un desplegable, en el cual se selecciona la altura que hay desde la cubierta donde se halla el elemento sin la resistencia requerida, hasta el elemento de fachada que no posee la resistencia requerida. En caso de que no se disponga en el desplegable de la distancia exacta se selecciona la inmediata inferior por ser la más restrictiva (FIGURA 36).

3.2.- HOJA "RESULTADOS".

En esta hoja queda reflejado el cumplimiento o no de los distintos puntos contemplados del DB-SI. Además, para ciertos casos muestra las exigencias requeridas por el DB-SI.

Los puntos contemplados serán los que se detallan a continuación.

Únicamente es válido para el uso "Residencial Vivienda".

1.- Cuadro "Sección SI 1 Propagación interior".

Sección SI 1 Propagación interior				
Número sectores de incendio				2
Separación de viviendas. Mínimo EI60				CUMPLE
Delimitadores sector incendio. Resistencia mínima	Bajo rasante		EI120	CUMPLE
	Sobre rasante		EI120	CUMPLE
	Locales y zonas de riesgo especial			1

Figura 37. RESULTADOS DB SECCIÓN 1.

- **Número sectores de incendio:** Muestra el número de sectores de incendio de que debe disponer la edificación para que cumpla la normativa (Tabla 1.1. del DB-SI 1).
- **Separación de viviendas. Mínimo EI60:** Muestra si se cumple o no la exigencia de que la resistencia mínima de separación de viviendas ha de ser EI60 (Tabla 1.1. del DB-SI 1).
- **Delimitadores sector incendio. Resistencia mínima:**
 - **Bajo rasante:** Muestra si se cumple o no la exigencia de que la resistencia mínima exigida para delimitadores de sector de incendio es de EI120 (Tabla 1.2. del DB-SI 1).
 - **Sobre rasante:** Muestra si se cumple o no la exigencia de que la resistencia mínima exigida para delimitadores de sector de incendio es de EI120 (Tabla 1.2. del DB-SI 1).
- **Locales y zonas de riesgo especial:** Muestra el número de locales y zonas de riesgo especial existentes en el edificio (Tabla 2.1. del DB-SI 1).

2.- Cuadro "Sección SI 2 Propagación exterior".

Sección SI 2. Propagación exterior	
<u>Medianerías y fachadas</u>	
Elementos verticales separadores de otro edificio \geq EI120	CUMPLE
Separación vertical en fachada entre 2 sectores de incendio \geq 1m. EI60	CUMPLE
<u>Cubiertas</u>	
Prolongación medianería o elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.	CUMPLE
Encuentro cubierta y fachada que pertenezcan a sectores diferentes, cuya resistencia al fuego sea $<$ EI 60	CUMPLE

Figura 38. RESULTADOS DB SECCIÓN 2.

➤ **Medianerías y fachadas (Figura 38):**

- **Elementos verticales separadores de otro edificio \geq EI120:** Muestra si se cumple o no la exigencia de que la resistencia mínima de los elementos verticales separadores de otro edificio ha de ser igual o mayor que EI120 (Punto 1.1. del DB-SI 2).
- **Separación vertical en fachada entre 2 sectores de incendio \geq 1m. EI60:** Muestra si se cumple o no la exigencia de que debe haber más de un metro de distancia vertical entre elementos de resistencia EI60 o inferior correspondientes a sectores de incendio diferentes, en fachadas (Punto 1.3. del DB-SI 2).

➤ **Cubiertas (Figura 38):**

- **Prolongación medianería o elemento compartimentador 0,60m. por encima del acabado de la cubierta:** Muestra si se da el caso de la existencia de la prolongación de la medianera o elemento compartimentador por encima del acabado de la cubierta con una longitud igual o mayor a 0,60m. de este modo, si se da el caso se muestra que automáticamente cumple con la normativa, en caso contrario se muestra que no cumple, aunque puede darse el caso de que realmente sí cumpla. (Punto 2.1. del DB-SI2)
- **Encuentro cubierta y fachada que pertenezcan a sectores diferentes, cuya resistencia al fuego sea $<$ EI60:** Si se da el caso de la existencia de encuentros entre cubierta y fachada de sectores de incendio diferentes, este comprueba si se cumplen las exigencias de distancias entre elementos con resistencias inferiores a EI60. (Punto 2.2. del DB-SI 2)

3.- Cuadro "Sección SI 3 Evacuación de ocupantes".

Sección SI 3 Evacuación de ocupantes				
<u>Cálculo de la ocupación</u>				
Número ocupantes por planta			17	
Número ocupantes edificio			203	
Número ocupantes aparcamiento			17	
Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación			2	NO CUMPLE
Número de salidas del edificio:			1	CUMPLE
<u>Dimensionado de los medios de evacuación</u>				
			Anchura mínima (m.)	
	Puertas y pasos de cada planta		0,80	CUMPLE
	Puertas y pasos en zaguán		1,02	CUMPLE
	Pasillos y rampas		NO PROCEDE	NO PROCEDE
	Escaleras no protegidas $\geq 1,00\text{m}$			
	→evacuación descendente		1,27	NO CUMPLE
	→evacuación ascendente		1,00	CUMPLE
	Escaleras protegidas $\geq 1,00\text{m}$	0,02	1,00	CUMPLE
	Pasillos protegidos	0,02	1,00	CUMPLE
	En zonas al aire libre			
	→Pasos y pasillos	NO PROCEDE	NO PROCEDE	NO PROCEDE
	→Rampas	0,34	1,10	CUMPLE
	→Escaleras	0,42	1,00	CUMPLE
<u>Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura</u>				
	No protegida evacuación ascendente		158	CUMPLE
	No protegida evacuación descendente		192	NO CUMPLE
	Protegida ascendente		224	CUMPLE
	Protegida descendente		544	CUMPLE
	Protección de las escaleras (sobrerasante)		ESPECIALMENTE PROTEGIDA	
	Protección de las escaleras (bajorasante)		ESPECIALMENTE PROTEGIDA	

Figura 39. RESULTADOS DB SECCIÓN 3.

➤ Cálculo de la ocupación (Figura 39):

- **Número ocupantes por planta:** Muestra el número de ocupantes obtenidos por cálculo. Este es a modo informativo (Tabla 2.1. del DB-SI 3).
- **Número ocupantes edificio:** Muestra el número de ocupantes del edificio obtenidos por cálculo. Este es a modo informativo (Tabla 2.1. del DB-SI 3).
- **Número ocupantes aparcamiento:** Muestra el número de ocupantes del aparcamiento obtenidos por cálculo. Este es a modo informativo (Tabla 2.1. del DB-SI3).
- **Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación:** Por un lado muestra el número de salidas de planta exigidas por normativa y por otro si se cumple el hecho de estar provisto del número de salidas de planta requerido y si cumple con la longitud de los recorridos de evacuación (Tabla 3.1. del DB-SI 3).
- **Número de salidas del edificio:** Por un lado muestra el número de salidas del edificio exigidas por normativa y por otro si se cumple dicha exigencia (Tabla 3.1. del DB-SI 3).

➤ **Dimensionado de los medios de evacuación (Figura 39):**

- ✓ **A considerar:** En los casos de inexistencia de los elementos que se consideran, las celdas correspondientes muestran claramente que dicho cálculo y cumplimiento no procede.
- **Puertas y pasos de cada planta:** Por un lado muestra la anchura libre mínima exigida por normativa, obtenida mediante cálculo para las puertas y/o pasos de cada planta, y por otro si se cumple dicha exigencia o no (Tabla 4.1. del DB-SI 3).
- **Puertas y pasos en zaguán:** Por un lado muestra la anchura libre mínima exigida por normativa, obtenida mediante cálculo para las puertas y/o pasos del zaguán, y por otro si se cumple dicha exigencia o no (Tabla 4.1. del DB-SI 3).
- **Pasillos y rampas:** Por un lado muestra la anchura libre mínima exigida por normativa, obtenida mediante cálculo para los pasillos y rampas en caso de existir, y por otro si se cumple dicha exigencia o no (Tabla 4.1. del DB-SI 3).
- **Escaleras no protegidas $\geq 1,00\text{m}$. evacuación descendente:** Por un lado muestra la anchura libre mínima exigida por normativa, obtenida mediante cálculo para las escaleras no protegidas y evacuación descendente, y por otro si se cumple dicha exigencia o no (Tabla 4.1. del DB-SI 3 y tabla 4.1. del DB-SUA 1, apartado 4.2.2).
- **Escaleras no protegidas $\geq 1,00\text{m}$. evacuación ascendente:** Por un lado muestra la anchura libre mínima exigida por normativa obtenida mediante cálculo para las escaleras no protegidas y evacuación ascendente, y por otro si se cumple dicha exigencia o no (Tabla 4.1. del DB-SI 3 y tabla 4.1. del DB-SUA 1, apartado 4.2.2).
- **Escaleras protegidas $\geq 1,00\text{m}$.** En primer lugar muestra la anchura libre mínima exigida por cálculo según la ocupación. En segundo lugar muestra la anchura libre mínima exigida más restrictiva entre la anterior calculada y la mínima exigida sin tener en cuenta la ocupación. Por último muestra si se cumple la exigencia de anchura libre mínima más restrictiva por normativa o no (Tabla 4.1. del DB-SI 3).
- **Pasillos protegidos:** En primer lugar muestra la anchura libre mínima exigida por cálculo según la ocupación. En segundo lugar muestra la anchura libre mínima exigida más restrictiva entre la anterior calculada y la mínima exigida sin tener en cuenta la ocupación. Por último muestra si se cumple la exigencia de anchura libre mínima más restrictiva por normativa o no (Tabla 4.1. del DB-SI 3 y tabla 4.1. del DB-SUA 1, apartado 4.2.2).
- **En zonas al aire libre→Pasos y pasillos:** En primer lugar muestra la anchura libre mínima exigida por cálculo según la ocupación. En segundo lugar muestra la anchura libre mínima exigida más restrictiva entre la anterior calculada y la mínima exigida sin tener en cuenta la ocupación. Por último muestra si se cumple la exigencia de anchura libre mínima más restrictiva por normativa o no (Tabla 4.1. del DB-SI 3).



- **En zonas al aire libre→Rampas:** En primer lugar muestra la anchura libre mínima exigida por cálculo según la ocupación. En segundo lugar muestra la anchura libre mínima exigida más restrictiva entre la anterior calculada y la mínima exigida sin tener en cuenta la ocupación. Por último muestra si se cumple la exigencia de anchura libre mínima más restrictiva por normativa o no (Tabla 4.1. del DB-SI 3).
- **En zonas al aire libre→Escaleras:** En primer lugar muestra la anchura libre mínima exigida por cálculo según la ocupación. En segundo lugar muestra la anchura libre mínima exigida más restrictiva entre la anterior calculada y la mínima exigida sin tener en cuenta la ocupación. Por último muestra si se cumple la exigencia de anchura libre mínima más restrictiva por normativa o no (Tabla 4.1. del DB-SI 3).

➤ **Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura (Figura 39):**

- **No protegida evacuación ascendente:** Por un lado muestra la capacidad máxima de evacuación, obtenida mediante cálculo para las escaleras no protegidas de evacuación ascendente, y por otro si se cumple dicha exigencia o no (Tabla 4.2. del DB-SI 3).
- **No protegida evacuación descendente:** Por un lado muestra la capacidad máxima de evacuación, obtenida mediante cálculo para las escaleras no protegidas de evacuación descendente, y por otro si se cumple dicha exigencia o no (Tabla 4.2. del DB-SI 3).
- **Protegida ascendente:** Por un lado muestra la capacidad máxima de evacuación, obtenida mediante cálculo para las escaleras protegidas de evacuación ascendente, y por otro si se cumple dicha exigencia o no (Tabla 4.2. del DB-SI 3).
- **Protegida descendente:** Por un lado muestra la capacidad máxima de evacuación, obtenida mediante cálculo para las escaleras protegidas de evacuación descendente, y por otro si se cumple dicha exigencia o no (Tabla 4.2. del DB-SI 3).
- **Protección de las escaleras (sobre rasante):** Muestra el grado de protección requerido por normativa para las escaleras sobre rasante. Para este caso ha de ser el ingeniero quien examine si se cumple esta exigencia y determine el grado de satisfacción/insatisfacción con el hecho resultante (Tabla 4.2. del DB-SI 3).
- **Protección de las escaleras (bajo rasante):** Muestra el grado de protección requerido por normativa para las escaleras bajo rasante. Para este caso ha de ser el ingeniero quien examine si se cumple esta exigencia y determine el grado de satisfacción/insatisfacción con el hecho resultante (Tabla 4.2. del DB-SI 3).



3.3.- HOJAS "DESPLEGABLES, TABLAS Y DATOS DB-SI".

Estas hojas no son para uso de los usuarios, únicamente deben ser modificadas en caso de que algún otro ingeniero o arquitecto desee implementar este programa para ampliar su contenido, mejorarlo, cambiar detalles, etcétera.

En estas tres hojas se puede encontrar los listados utilizados para los desplegados, las tablas obtenidas del Código Técnico, tablas utilizadas de soporte para el cálculo de resistencias, ocupación... y un esquema resumen de las exigencias del DB-SI.



CAPÍTULO VI: DESCRIPCIÓN DE LA CREACIÓN DEL “VALIDADOR DB-SI”.

Puesto que el lenguaje utilizado para este apartado es más del ámbito informático que del arquitectónico propiamente dicho, se adjunta toda la descripción detallada en el **Anexo II**.

La **herramienta informática “Validador DB-SI”** realizada en un Libro de Excel se adjunta a este TFG en soporte de CD, con el título “Validador DB-SI”.



CAPÍTULO VII: USO DEL “VALIDADOR DB-SI” EN UN CASO DE ESTUDIO.**7.1.- INTRODUCCIÓN.**

A continuación se presenta un ejemplo de la aplicación del Validador DB-SI en un edificio existente proyectado con anterioridad a la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación y que es de gran altura.

La elección de este edificio en concreto se ha debido a diversos factores:

- Porque se puede considerar representativo del conjunto de edificios de gran altura que se edificaron entre los años 60 y 80 (*FIGURA 40*) con el Plan General de 1963 en Castellón de la Plana.
- Porque la norma que lo regulaba es de hace 37 años (Norma Tecnológica sobre Instalaciones de Protección contra el Fuego NTE-IPF), y está ya ha quedado obsoleta.

Revisión del PGOU de 1984:

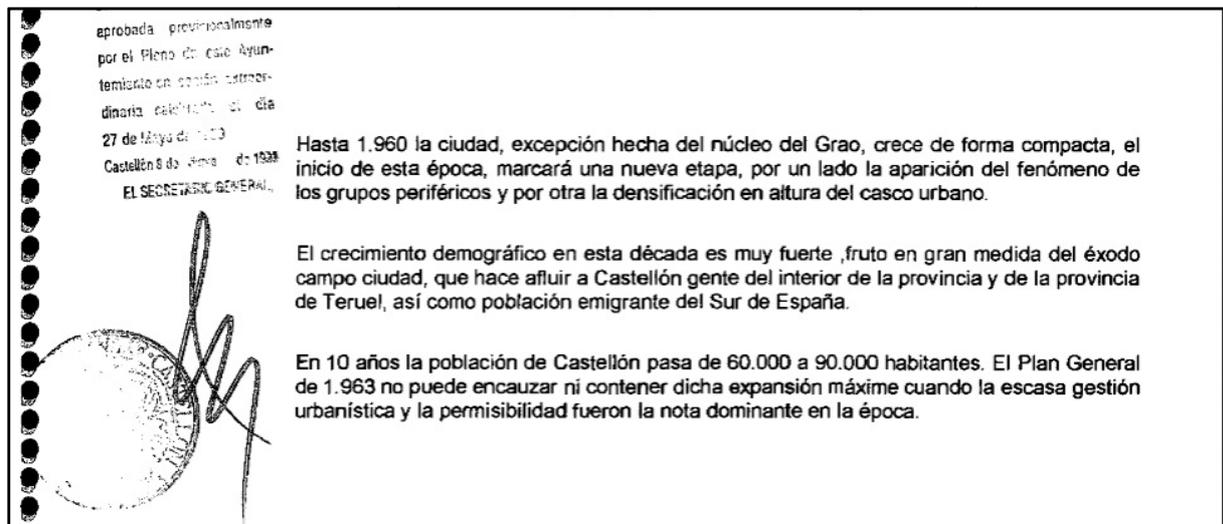


Figura 40. REVISIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE 1984.

7.2.- EDIFICIO OBJETO DE ESTUDIO.

El edificio se encuentra situado en la capital de provincia de Castellón de la Plana. Ubicado en la calle Puig Roda, y dentro del recinto llamado Parque Lidón, correspondiendo al bloque número 1 de éste recinto.

Se trata de un edificio exento, consta de planta baja más doce alturas y de un sótano para plazas de aparcamiento. El aparcamiento es común a cinco de los seis bloques del recinto y consta de 120 plazas.

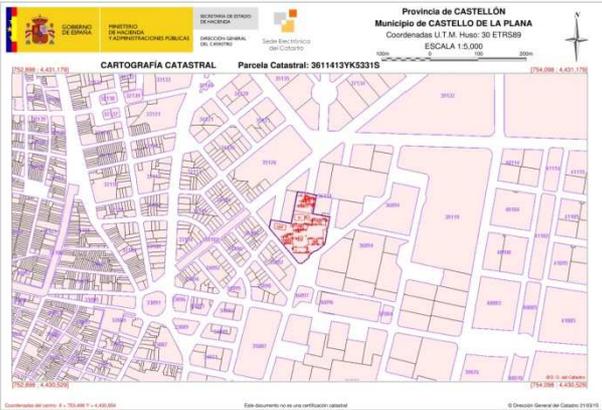
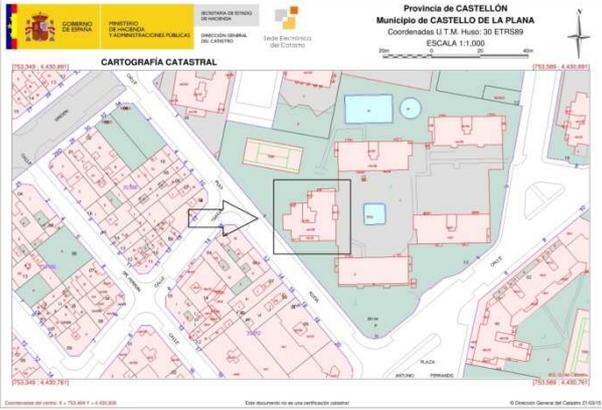
El edificio tiene 3 viviendas por planta, con un total de 36 viviendas. Está provisto de 3 ascensores y de una escalera que recorre todo el edificio desde la planta de sótano hasta la planta de cubierta, la cual es donde se encuentran los cuartos de máquinas de los ascensores.

Está provisto de sala de máquinas, cuarto de contadores de agua y luz independientes, sala común en planta baja para la realización de reuniones de escalera, antena colectiva e interfono en cada una de las viviendas.

El documento identificativo que se presenta, corresponde a una ficha catastral de una vivienda perteneciente al edificio (*FIGURA 41*), de esta manera se muestra su referencia catastral, así como una relación de metros cuadrados de finca, construidos totales... (Anexo III).

Datos del Bien Inmueble				
Referencia catastral	3611413YK5331S0001MY			
Localización	ED PARQUE LIDON 1 Bl:1 Pl:01 Pt:A0 12003 CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)			
Clase	Urbano			
Superficie (*)	174 m ²			
Coefficiente de participación	0,554500 %			
Uso	Residencial			
Año construcción local principal	1978			
Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble				
	Localización	ED PARQUE LIDON 1 CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)		
	Superficie construida	31.676 m ²		
	Superficie suelo	10.187 m ²		
	Tipo Finca	Parcela con varios inmuebles (división horizontal)		
Elementos Construidos del Bien Inmueble				
Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)
VIVIENDA		01	A0	138
APARCAMIENTO		-1	-1	36

Figura 41. FICHA CATASTRAL DE VIVIENDA TIPO.

	
<p>Imagen de situación del recinto de Parque Lidón obtenida de catastro.</p> <p>Ver plano en Anexo III.</p>	<p>Imagen de emplazamiento del edificio obtenida mediante satélite de google.</p>
	<p>Imagen de emplazamiento del edificio obtenida de la OVC (oficina virtual de catastro).</p> <p>Ver plano en Anexo III.</p>

7.3.- PLANTILLA Y TOMA DE DATOS.

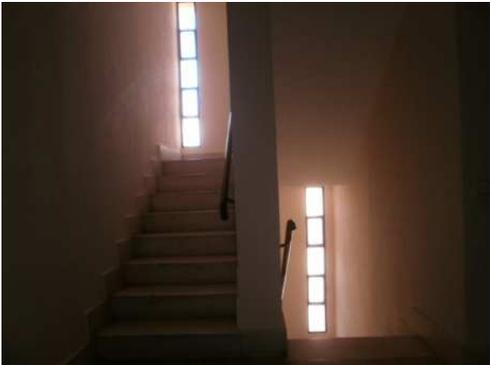
Identificación edificio		
Referencia Catastral:	3611413YK5331S	
Seleccione tipo de vía:	CALLE	
Nombre de la vía:	Pintor Puig Roda	
Introduzca nº o km:	-----	
Bloque / Escalera:	1	
Nº de bloques compartiendo garaje:	5	
Año de construcción:	1978	
Uso:	Residencial Vivienda	
Descripción edificio		
Número de alturas:	12	Alturas
Número de sótanos:	1	Plantas
Viviendas tipo A por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo B por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo C por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo D por planta:	-----	Viviendas
Superficies		
Según catastro (incluyen elementos comunes):		
m ² c. de viv. con elementos comunes:		
Tipo A	138	m ² cc.
Tipo B	134	m ² cc.
Tipo C	137	m ² cc.
Tipo D	-----	m ² cc.
<u>Garaje:</u>		
m ² cc comunes por planta de garaje:	3486,73	m ² c.
Tipo de elementos constructivos de cerramientos y particiones		
<u>Tipo de medianería:</u>		
Hoja principal:	-----	
Revestimiento interior:	Guarnecido / Enlucido	
<u>Tipo de fachada:</u>		
De 1 hoja		
Revestimiento interior:	Guarnecido / Enlucido	
Hoja principal:	-----	
De 2 hojas		
Hoja principal:	Ladrillo cerámico hueco de ½ pie	
Hoja interior:	Ladrillo cerámico hueco doble del 7	
Revestimiento interior:	Guarnecido / Enlucido	
<u>Tipo separación viviendas:</u>		
Hoja principal:	Ladrillo hueco triple del 9	
Revestimiento a dos caras:	Guarnecido / Enlucido	



Datos varios¹⁰		
Locales y zonas de riesgo especial:	2	uds.
<i><u>Medios de evacuación zaguán:</u></i>		
Número de salidas de edificio:	1	uds.
Anchura salida edificio:	0,82	m.
Anchura pasillos y rampas en zaguán:	-----	m.
<i><u>Medios de evacuación en cada planta:</u></i>		
Número de salidas de planta:	1	Salida/planta
Anchura puerta o paso de salida de planta:	1,00	m.
Recorrido de evacuación:	4,49	m.
<i><u>Escaleras:</u></i>		
Anchura escalera ↓:	1,00	m.
Anchura escalera garaje ↑:	1,00	m.
<i><u>Escaleras protegidas:</u></i>		
Anchura escalera protegida ↓:	-----	m.
Superficie escalera protegida ↓:	-----	m ²
Anchura escalera protegida ↑:	-----	m.
Superficie escalera protegida ↑:	-----	m ²
<i><u>Pasos o pasillos protegidos:</u></i>		
Anchura pasillo protegido:	-----	m.
Superficie pasillo protegido:	-----	m ²
<i><u>Medios de evacuación al aire libre:</u></i>		
Anchura escalera aire libre:	1,20	m.
Anchura pasos y pasillos al aire libre:	-----	m.
Anchura rampas al aire libre:	1,20	m.
<i><u>Cubierta:</u></i>		
Altura antepechos cubierta:	1,40	m.
Elementos en cubierta < EI 60	SI / NO	
Distancia "d" hasta fachada:	-----	m.
Altura "h" hasta elemento:	-----	m.

¹⁰ Justificación de las dimensiones. Ver planos en Anexo III.



DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA	
Edificio	Locales o zonas de riesgo especial
	
ZAGUÁN	
Salida del edificio	Pasillos y rampas
	<h1>NO PROCEDE</h1>
PLANTA TIPO	
Salidas o pasos	Recorrido de evacuación
	
ESCALERAS NO PROTEGIDAS	
Evacuación descendente	Evacuación ascendente
	

ESCALERAS PROTEGIDAS	
Evacuación descendente	Evacuación ascendente
NO PROCEDE	NO PROCEDE
PASILLOS O PASOS PROTEGIDOS	
NO PROCEDE	NO PROCEDE
ELEMENTOS AL AIRE LIBRE	
Escalera	Escalera
	
Rampas	Pasos o pasillos
	NO PROCEDE

CUBIERTA	
Antepechos	Antepechos
	
Elementos en cubierta < E1 60	Elementos en cubierta < E1 60
	
ELEMENTOS PROTECCIÓN INCENDIOS	
Puertas cortafuegos	Extintores
	
Sistema automático	Sistema detección de humos
<h1>NO PROCEDE</h1>	

7.4.- CUMPLIMENTACIÓN Y RESULTADOS "VALIDADOR DB-SI".

Identificación edificio		
Referencia Catastral:	3611413YK5331S	
Seleccione tipo de vía:	CALLE	
Nombre de la vía:	Puig Roda	
Introduzca nº o km:	0	
Bloque / Escalera:	1/A	
Nº de bloques compartiendo garaje:	5	
Año de construcción:	1978	
Uso:	Residencial Vivienda	

Descripción edificio		
Número de alturas:	12	Alturas
Número de sótanos:	1	Plantas
Altura de evacuación del edificio:	33,6	m.
Viviendas tipo A por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo B por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo C por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo D por planta:	0	Viviendas

Superficies		
Según catastro (incluyen elementos comunes):		
m ² c. de viv. con elementos comunes:		
Tipo A	138	m ² cc.
Tipo B	134	m ² cc.
Tipo C	137	m ² cc.
Tipo D	0	m ² cc.
<u>Garaje:</u>		
m ² cc comunes por planta de garaje:	3486,73	m ² c.

Tipo de elementos constructivos de cerramientos y particiones	
<u>Tipo de medianería:</u>	
Hoja principal:	NO PROCEDE
Revestimiento interior:	NO PROCEDE → NO PROCEDE
Resultado resistencia:	NO PROCEDE
<u>Tipo de fachada:</u>	
De 1 hoja	
Revestimiento interior:	NO PROCEDE
Hoja principal:	NO PROCEDE
Resultado resistencia:	NO PROCEDE
De 2 hojas	
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 1/2 pie de espesor
Hoja interior:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm.
Revestimiento interior:	Guarnecido
Resultado resistencia:	EI-120
<u>Tipo separación viviendas:</u>	
Hoja principal:	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 9cm.
Revestimiento a dos caras:	Guarnecido
Resultado resistencia:	EI-180

Figura 42. HOJA DE DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO OBJETO DE ESTUDIO 1.



Datos varios		
Locales y zonas de riesgo especial:	2	uds.
<i>Medios de evacuación zaguán:</i>		
Número de salidas de edificio:	1	uds.
Anchura salida edificio:	0,82	m.
Anchura pasillos y rampas en zaguán:	0	m.
<i>Medios de evacuación en cada planta:</i>		
Número de salidas de planta:	1	Salida/planta
Anchura puerta o paso de salida de planta:	1,00	m.
Recorrido de evacuación:	4,49	m.
<i>Escaleras:</i>		
Anchura escalera ↓:	1,00	m.
Anchura escalera garaje ↑:	1,00	m.
<i>Escaleras protegidas:</i>		
Anchura escalera protegida ↓:	0	m.
Superficie escalera protegida ↓:	0	m ²
Anchura escalera protegida ↑:	0	m.
Superficie escalera protegida ↑:	0	m ²
<i>Pasos o pasillos protegidos:</i>		
Anchura pasillo protegido:	0	m.
Superficie pasillo protegido:	0	m ²
<i>Medios de evacuación al aire libre:</i>		
Anchura escalera aire libre:	1,20	m.
Anchura pasos y pasillos al aire libre:	0	m.
Anchura rampas al aire libre:	1,20	m.
<i>Cubierta:</i>		
Altura antepechos cubierta:	1,40	m.
Elementos en cubierta < El 60	NO	
Distancia "d" hasta fachada:	0	m.
Altura "h" hasta elemento:	0	m.

Figura 43. HOJA DE DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO OBJETO DE ESTUDIO 2.



RESULTADOS			
Sección SI 1 Propagación interior			
Número sectores de incendio			2
Separación de viviendas. Mínimo EI60			CUMPLE
Delimitadores sector incendio . Resistencia mínima			
	Bajo rasante	EI120	CUMPLE
	Sobre rasante	EI120	CUMPLE
Locales y zonas de riesgo especial			2
Sección SI 2 Propagación exterior			
<u>Medianerías y fachadas</u>			
Elementos verticales separadores de otro edificio \geq EI120			NO PROCEDE
Separación vertical en fachada entre 2 sectores de incendio \geq 1m. EI60			CUMPLE
<u>Cubiertas</u>			
Prolongación medianería o elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.			CUMPLE
Encuentro cubierta y fachada que pertenezcan a sectores diferentes, cuya resistencia al fuego sea $<$ EI 60			CUMPLE
Sección SI 3 Evacuación de ocupantes			
<u>Cálculo de la ocupación</u>			
Número ocupantes por planta		17	
Número ocupantes edificio		203	
Número ocupantes aparcamiento		17	
Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación		2	NO CUMPLE
Número de salidas del edificio:		1	CUMPLE
<u>Dimensionado de los medios de evacuación</u>			
		Anchura mínima (m.)	
Puertas y pasos de cada planta		0,80	CUMPLE
Puertas y pasos en zaguán		1,02	NO CUMPLE
Pasillos y rampas		NO PROCEDE	NO PROCEDE
Escaleras no protegidas \geq 1,00m			
→evacuación descendente		1,27	NO CUMPLE
→evacuación ascendente		1,00	CUMPLE
Escaleras protegidas \geq 1,00m	NO PROCEDE	NO PROCEDE	NO PROCEDE
Pasillos protegidos	NO PROCEDE	NO PROCEDE	NO PROCEDE
En zonas al aire libre			
→Pasos y pasillos	NO PROCEDE	NO PROCEDE	NO PROCEDE
→Rampas	0,34	1,10	CUMPLE
→Escaleras	0,42	1,00	CUMPLE
<u>Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura</u>			
No protegida evacuación ascendente		132	CUMPLE
No protegida evacuación descendente		160	NO CUMPLE
Protegida ascendente	NO PROCEDE	NO PROCEDE	NO PROCEDE
Protegida descendente	NO PROCEDE	NO PROCEDE	NO PROCEDE
Protección de las escaleras (sobrerasante)			ESPECIALMENTE PROTEGIDA
Protección de las escaleras (bajorasante)			ESPECIALMENTE PROTEGIDA

Figura 44. HOJA DE RESULTADOS DEL EDIFICIO OBJETO DE ESTUDIO.

7.5.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL “VALIDADOR DB-SI”.

Una vez el programa ha devuelto los resultados, el técnico competente debe tener en consideración lo siguiente:

- La evaluación de si se debe y/o es posible adecuar las escaleras al grado de protección requerido que viene reflejado en el programa.
- La evaluación en caso de existir locales de riesgo especial, si estos a priori cumplen o no la normativa actual. Y si deben o no ser adecuados a la misma o en su defecto, si es conveniente proponer algún tipo de mejora para la prevención de incendios.
- La redacción de una lista de los incumplimientos devueltos por el programa y sus posibles causas, para posteriormente poder tomar las medidas oportunas.

1.- EVALUACIÓN DEL GRADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.

Si bien es cierto que el programa ha devuelto que el grado requerido de protección es “Especialmente protegida”, resulta precipitado tomar la decisión de adecuarla a dicho grado, ya que se trata de un edificio terminado y de cierta antigüedad. Por consiguiente el siguiente paso más lógico a realizar, es analizar el resto de carencias que presenta el edificio y en función de lo que se obtenga, decidir qué tipo de propuesta se ajusta más a lo requerido.

2.- EVALUACIÓN DE LOS LOCALES DE RIESGO ESPECIAL.

En este caso, los locales de riesgo especial corresponden al cuarto de contadores eléctrico y el cuarto de maquinaria de ascensores.

En el caso del cuarto de contadores eléctrico, de las cuatro paredes que lo forman dos corresponden a la fachada del edificio y dos a tabiquería interior. Los de la fachada cumplen automáticamente como ha devuelto el programa, y las dos de tabiquería interior están formadas por fábrica de ladrillo macizo o perforado con una cara vista, con enlucido fratasado por la otra cara. Si se introducen estos datos en el programa en el apartado “Tipo de fachada” (aunque este no sea el caso el programa lo calcula del mismo modo por tratarse de una única cara con revestimiento), este devuelve una resistencia EI-180, con lo cual también cumple.

Por otro lado, la puerta por la que se accede a dicho cuarto está compuesta por dos planchas finas, aparentemente de acero o aluminio, esto indica que lo más probable es que tenga una resistencia similar a las puertas cortafuegos, con lo cual, en principio también cumple.

En el caso del cuarto de maquinaria de ascensores, de las cuatro paredes que lo forman, tres de ellas están en contacto con el exterior. Como se puede observar en la fotografía, las fábricas parecen estar compuestas por fábrica de ladrillo cerámico perforado o macizo, provistas de enlucido en su cara interior y con revestimiento pétreo a base de gravilla obtenida por machaqueo sobre una capa de mortero, en la cara exterior. Si se introduce en el programa en el apartado “Tipo de separación viviendas” (aunque este no sea el caso el programa lo calcula del mismo modo por tratarse de dos caras con revestimiento), este



devuelve una resistencia EI-240, siendo esta inferior a la real ya que el programa no está preparado para considerar revestimientos pétreos. De esto se deduce que estas tres cumplen.

Por otro lado, para la fábrica restante es lógico suponer que está compuesta por el mismo tipo de hoja, pero en vez de revestimiento pétreo por una de sus caras, ambas estén provistas de enlucido, y además, la cara que da al interior estar provista de guarnecido encima del enlucido, de igual modo que en el caso anterior, si se introducen estos datos la resistencia que devuelve el programa es EI-240, con lo cual también cumple.

3.- REDACCIÓN DE LA LISTA DE INCUMPLIMIENTOS.

1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación (2uds).
2. Puertas y pasos en zaguán (1,02m.).
3. Escaleras no protegidas $\geq 1,00\text{m.}$ evacuación descendente (1,27m.).
4. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, “no protegida evacuación descendente” (160 pers.).

Causas de los incumplimientos:

- En cuanto al punto 1, lo que el CTE tiene en consideración es la ocupación total del edificio, la longitud de los recorridos de evacuación y la altura de la planta que se evalúa, por el contrario, el programa para facilitar la labor, únicamente considera la planta más desfavorable, es decir, la que está a mayor altura, y toma esta para su evaluación.

Es por ello que a simple vista, y siendo conocedor de los datos introducidos, los recorridos de evacuación que son muy cortos, son válidos. La ocupación total tampoco es excesiva (es menor de quinientos), con lo cual tampoco es la causante del incumplimiento. Descartadas las anteriores únicamente queda afirmar que es el **número de salidas de planta y/o la altura de evacuación** los causantes del incumplimiento.

- En cuanto al punto 2, lo que el CTE tiene en consideración para el dimensionado de las puertas y pasos es la ocupación total del edificio. Es por ello que la **ocupación total y/o la anchura de la puerta o paso del zaguán** son los causantes del incumplimiento.
- En cuanto al punto 3, lo que el CTE tiene en consideración para el dimensionado de la anchura de las escaleras no protegidas es también la ocupación. Es por ello que la **ocupación total y/o la escalera** son los causantes del incumplimiento.
- En cuanto al punto 4, el CTE mediante una tabla indica la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, es por ello que también en este caso la **ocupación total y/o la escalera** son los causantes del incumplimiento.



4.- CONCLUSIONES:

- 1.- Las dimensiones de la escalera son insuficientes frente a la ocupación del edificio y se deben proponer propuestas para su adecuación o mejora.
- 2.- Los locales de riesgo especial cumplen y no deben ser tenidos en cuenta.
- 3.- El número de salidas de planta es insuficiente. Puesto que es inviable proveer de más salidas de planta, se deben proponer medidas alternativas referentes a la escalera.
- 4.- La anchura de la puerta o paso del zaguán es insuficiente.

INCUMPLIMIENTOS	DIMENSIÓN O CANTIDAD REAL	DIMENSIÓN O CANTIDAD EXIGIDA	A QUE ES DEBIDO EL INCUMPLIMIENTO	PROPUESTAS ¹¹
Número de salidas de planta insuficiente.	1 uds.	2 uds.	Número de salidas de planta y altura de evacuación.	Aumentar el grado de protección de la escalera para que la altura de evacuación influya en menor medida.
Anchura de puerta de salida de edificio insuficiente.	0,82 m.	1,02 m.	Anchura de la puerta y la ocupación total.	Cambiar la puerta por una de mayor anchura de hoja.
Anchura de escalera no protegida insuficiente.	1,00 m.	1,27 m.	Escalera y ocupación total.	Aumentar el grado de protección de la escalera.
Capacidad de evacuación de la escalera no protegida insuficiente.	203 personas	160 personas máximo	Escalera y ocupación total.	Aumentar el grado de protección de la escalera.

¹¹ Estas propuestas se desarrollan en el siguiente apartado.



7.6.- PROPUESTAS PARA LA SUBSANACIÓN DE LOS INCUMPLIMIENTOS.**1.- PRIMERA PROPUESTA PARA LA ESCALERA.**

Puesto que dos de las tres carencias que tiene el edificio, se pueden subsanar con la modificación de la escalera, una de las propuestas es llevar a cabo una reforma en la misma de tal manera que esta obtenga el grado de protección de “Protegida”. El grado de protección superior, el de “Especialmente protegida”, requiere de mayor espacio y mayor costo para los vecinos lo cual hace poco viable esta solución.

Por ello se considera como propuesta aceptable la transformación de la escalera en “Escalera Protegida”.

Atendiendo a los requisitos que hacen que una escalera sea “Protegida”, lo único que le hace falta a esta para serlo es un recinto independiente en cada planta, teniendo los cerramientos una resistencia igual o superior a EI-120 y estando provisto de una puerta cortafuegos de características técnicas iguales o superiores a EI₂ 60-C5.

La ventilación requerida ya la posee, el requisito de la longitud del recorrido de evacuación en la planta de salida del edificio también es correcto. El hecho de que ha de ser una escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco también es así y el requisito de que se ha de tratar de un recinto de uso exclusivo a circulación, puesto que se va a realizar con las dimensiones mínimas posibles para utilizar el menor espacio posible de cada rellano, no cabe la opción de que ningún vecino trate de darle otro uso.

A continuación se detalla una lista de las partidas que intervienen en la reforma:

E612_01 - PARED DE CERÁMICA CON MORTERO ELABORADO EN OBRA (E)				
	E612LM1K	m2	Pared divisoria apoyada de espesor 11,5 cm, de ladrillo hueco doble, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 240x115x100 mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II	28,40 € (J,MA)
E812_01 - ENYESADO (E)				
	E8122112	m2	Enyesado maestreado sobre paramento vertical interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con yeso B1, acabado enlucido con yeso C6 según la norma UNE-EN 13279-1	7,84 € (J,MA)
E898_10 - PINTADO DE PARAMENTO DE YESO (E)				
	E898JAB0	m2	Pintado de paramento vertical de yeso con pintura con bajo contenido de disolventes, plástica para interiores, de color blanco, con una capa de imprimación específica y dos capas de acabado	3,70 € (J,MA)
1ASA_01 - PUERTA CORTAFUEGOS CON AUTOMATISMOS, COLOCADA (E)				
	1ASAF1BB	u	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 60 una hoja batiente para una luz de 80x205 cm, precio alto con cierre antipánico, con retenedor electromagnético para puerta cortafuegos de hojas batientes, con caja, con pulsador de desbloqueo, fuerza de retención de 1100 N, 24 V c.c. de tensión de alimentación, con placa ferromagnética articulada, según la norma UNE-EN 1155, para colocación mural, colocada	339,17 € (J,MA)

Precios descompuestos (ver Anexo III).

Tabla presupuesto:

Unidades	Partida	Precio	Medición	Total
m ²	Fábrica ladrillo hueco doble para revestir.	28,40	127,68 m ²	3626,11 €
m ²	Enyesado maestreado paramento vertical.	7,84	127,68 m ²	1001,01 €
m ²	Pintado paramento vertical color blanco.	3,70	127,68 m ²	472,41 €
uds.	Puerta cortafuegos metálica EI2-C 60.	339,17	12 uds.	4070,04 €
TOTAL				9.169,57 €

Gasto por cada vivienda: 11.316,73 € / 36 viviendas = **254,71 €**

Planos (ver Anexo III):

- ✓ Plano 03.- Estado actual Planta Baja.
- ✓ Plano 04.- Estado actual Planta Tipo.
- ✓ Plano 09.- Propuesta de reforma 1 Planta Tipo.



2.- SEGUNDA PROPUESTA PARA LA ESCALERA.

En este caso se trata de una propuesta como la expuesta anteriormente pero con el añadido de integrar a la zona de la Escalera protegida un ascensor de emergencia.

Para poder realizar esta propuesta, sería necesaria como en el caso anterior la creación de un recinto cerrado en cada una de las plantas, pero en este caso de mayor tamaño, incluyendo en este el desembarco del ascensor.

Este edificio ya posee un ascensor “montacargas”; para poder adecuarlo al grado de “ascensor de emergencia”, es necesaria la incorporación de una puerta de acceso al ascensor de resistencia E30. También será necesario la incorporación en la planta de acceso al edificio de un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción “USO EXCLUSIVO BOMBEROS”. La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina. Por último se debe incorporar una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1h como mínimo para que en caso de fallo del abastecimiento normal pueda seguir en uso.

A continuación se detalla una lista de las partidas que intervienen en la reforma:

E612_01 - PARED DE CERÁMICA CON MORTERO ELABORADO EN OBRA (E)			
	E612LM1K	m2	Pared divisoria apoyada de espesor 11,5 cm, de ladrillo hueco doble, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 240x115x100 mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II
			28,40 € (J,MA)
E812_01 - ENVESADO (E)			
	E8122112	m2	Enyesado maestreado sobre paramento vertical interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con yeso B1, acabado enlucido con yeso C6 según la norma UNE-EN 13279-1
			7,84 € (J,MA)
E898_10 - PINTADO DE PARAMENTO DE YESO (E)			
	E898JAB0	m2	Pintado de paramento vertical de yeso con pintura con bajo contenido de disolventes, plástica para interiores, de color blanco, con una capa de imprimación específica y dos capas de acabado
			3,70 € (J,MA)
IASA_01 - PUERTA CORTAFUEGOS CON AUTOMATISMOS, COLOCADA (E)			
	IASAF1BB	u	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 60 una hoja batiente para una luz de 80x205 cm, precio alto con cierre antipánico, con retenedor electromagnético para puerta cortafuegos de hojas batientes, con caja, con pulsador de desbloqueo, fuerza de retención de 1100 N, 24 V c.c. de tensión de alimentación, con placa ferromagnética articulada, según la norma UNE-EN 1155, para colocación mural, colocada
			339,17 € (J,MA)
EL1R_01 - ASCENSOR ELÉCTRICO DE ADHERENCIA (E)			
	EL1RE3FN	u	Ascensor eléctrico de adherencia para 12 personas (900 kg) y 1,6 m/s, sistema de accionamiento electrónico de 14 paradas (39 m), maniobra colectiva de subida y bajada, puertas de acceso de maniobrabilidad corredera automática de 100 cm de ancho y 200 cm de alto de acero inoxidable, con velocidad de abertura constante, cabina con puertas de maniobrabilidad corredera automática de acero inoxidable y calidad de acabados mediana
			95.354,40 € (J,MA)

Precios descompuestos (ver Anexo III).

Tabla presupuesto:

Unidades	Partida	Precio	Medición	Total
m ²	Fábrica ladrillo hueco doble para revestir.	28,40	196,56 m ²	5582,30 €
m ²	Enyesado maestreado paramento vertical.	7,84	196,56 m ²	1541,03 €
m ²	Pintado paramento vertical color blanco.	3,70	196,56 m ²	727,27 €
m ²	Puerta cortafuegos metálica EI2-C 60.	339,17	13 uds.	4409,21 €
uds.	Ascensor eléctrico 12 personas y 14 paradas.	95.354,40	1	95.354,40 €
TOTAL				107.614,21€

Gasto por cada vivienda: 106.671,13 € / 36 viviendas = **2.989,28 €**

Planos (ver Anexo III):

- ✓ Plano 10.- Propuesta de reforma 2 Planta Baja.
- ✓ Plano 11.- Propuesta de reforma 2 Planta Tipo.



3.- TERCERA PROPUESTA PARA LA ESCALERA.

Como medidas alternativas, en caso de que los vecinos considerasen que se trata de una reforma de elevado coste y que no están dispuestos a realizar, se propone colocar un extintor de eficacia 21A-113B cada dos plantas y detectores de humos del tipo óptico cada planta. De este modo, a pesar de que no cuentan con un medio de evacuación eficaz, si contarían con un eficiente elemento de detección de incendios, para de este modo conseguir reducir el tiempo desde que se produce el incendio hasta que llegan los cuerpos de bomberos. Y por otro lado, al estar provistos de extintores, en caso de producirse un incendio, cabe la posibilidad de sufragarlo en ciertos casos, mucho antes de que se agrave.

A continuación se detalla una lista de las partidas que intervienen:

EM31_01 - EXTINTOR, COLOCADO (E)			
	EM31231J	u	Extintor manual de polvo seco polivalente, de carga 3 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared
			37,39 € (J,MA)
EM11_01 - DETECTOR DE INCENDIOS, COLOCADO (E)			
	EM111110	u	Detector de humos óptico para instalación contra incendios convencional, según norma UNE-EN 54-7, con base de empotrar, empotrado
			36,61 € (J,MA)

Precios descompuestos (ver Anexo III).

Tabla presupuesto:

Unidades	Partida	Precio	Medición	Total
uds.	Extintor de polvo seco polivalente, 3kg.	37,39	7 uds.	261,73 €
uds.	Detector de humos óptico.	36,61	13 uds.	475,93 €
TOTAL				737,66€

Gasto por cada vivienda: 106.671,13 € / 36 viviendas = **20,49 €**



4.- PROPUESTA PARA LA PUERTA DE ZAGUÁN.

Como medida para este incumplimiento se propone cambiar las dos puertas que se encuentran en el recorrido para salir del edificio.

La reforma consiste en quitar las dos puertas existentes y colocar dos puertas con una anchura libre no inferior a 1,02 m. siendo esta la exigida por el CTE según cálculo.

A continuación se detalla una lista de las partidas que intervienen:

K21A_01 - ARRANQUE DE DIVISORIA PRACTICABLE BATIENTE (E)			
	K21A3011	u Arranque de hoja y marco de puerta interior con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor	3,34 € (J)
EAM1_01 - CERRAMIENTO DE VIDRIO, COLOCADO (E)			
	EAM11AA5	m2 Cerramiento de vidrio luna incolora templada de 10 mm de espesor, con una hoja batiente, colocado con fijaciones mecánicas	278,60 € (J,MA)

Precios descompuestos (ver Anexo III).

Tabla presupuesto:

Unidades	Partida	Precio	Medición	Total
uds.	Arranque de puerta.	3,34	2 uds.	6,6 €
m ² .	Puerta de vidrio (1,02x2,10 m.)	278,60	4,29 m ² .	1.195,19 €
TOTAL				1201,79€

Gasto por cada vivienda: 1.201,79 € / 36 viviendas = **33,38 €**



CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES.

En este último capítulo, se exponen las conclusiones a las que se ha llegado tras la realización de este proyecto final de grado.

Se incluyen las referentes a la normativa predecesora y actual, las relacionadas con la herramienta de trabajo y las relacionadas con el caso objeto de estudio.

1.- RELACIONADAS CON LA NORMATIVA ANTERIOR Y ACTUAL

- Durante el periodo predecesor a la entrada en vigor del Plan General de Ordenación Urbana de 1984 de Castellón de la Plana, la escasa gestión urbanística y la permisibilidad fueron la nota dominante. Ello derivó en la aparición de los grupos periféricos y la densificación en altura del casco urbano.
- Antes de la entrada en vigor de la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI/81: Condiciones de protección contra incendios en los edificios, no había existencia de normativa que regulase la protección y prevención de incendios en la construcción.
- La normativa se actualiza a medida que surgen nuevas necesidades, tipologías constructivas y tipos de materiales en este país.
- En la mayor parte de los casos, las revisiones y actualizaciones de la normativa se ajustan correctamente aumentando o disminuyendo los requisitos de la misma, no obstante citar como excepción que actualmente se considera escalera protegida aquella que está provista de ventilación forzada, entre otras.
- Sería conveniente actualizar e integrar en el Informe de Evaluación del Edificio (IEE.CV) un apartado que contemplase la protección y prevención de incendios.



2.- RELACIONADAS CON LA HERRAMIENTA DE TRABAJO

- Es una herramienta de fácil uso y comprensión. A pesar de ello, contar con un manual de usuario también resulta de gran apoyo para todos aquellos que nunca han tenido contacto con la herramienta.
- Es versátil, ya que se puede utilizar en edificios existentes, en fase de proyecto, en rehabilitaciones, en edificios de gran altura, en edificios de poca altura... es decir, en cualquier edificio de uso residencial vivienda que se quiera cuestionar su adecuación al Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio.
- Facilita la elaboración de medidas alternativas eficaces y concretas para adecuar los edificios.
- Es una potente herramienta de trabajo ya que puede ser mejorada y actualizada a medida que se actualicen o revisen las normativas y cuando se desee dotarla de un mayor alcance.

3.- RELACIONADAS CON EL CASO OBJETO DE ESTUDIO

- A pesar de que se construyó en 1978 no presenta gran cantidad de incumplimientos en cuanto a la adecuación al Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio.
- Los aspectos en los que el edificio no está adecuado al DB-SI son de gran importancia, ya que justamente recaen en los medios de evacuación en caso de incendio. Esto conlleva que en caso de incendio, la evacuación de los residentes de las últimas plantas resultaría realmente complicada, comprometiendo de este modo su vida.
- Resulta necesario que los residentes del edificio elijan alguna de las propuestas expuestas para adecuar el edificio a la normativa actual. De este modo aumentarían de manera considerable las probabilidades de éxito frente a un incendio.
- Los costes por vivienda obtenidos para cada una de las propuestas son reducidos, lo que hace muy factible la adecuación del edificio.

➡ **En resumen, se ha conseguido realizar una eficaz y potente herramienta de trabajo, la cual puede ser actualizada y mejorada. Se ajusta de un modo coherente a los objetivos que incentivaron su desarrollo. El software informático utilizado es el adecuado por estar al alcance de cualquier técnico, aparte de porque se puede ejecutar en cualquier otro software homólogo a este. El alcance, aunque es limitado, abarca un gran grupo de tipologías constructivas en las cuales puede ser aplicado. Y por último, ha resultado ser de gran apoyo para el arquitecto técnico en las tareas de inspección, evaluación e intervención de los edificios.**



BIBLIOGRAFÍA.

- ✓ ORDEN de 26 de Febrero de 1974, por el que se aprueba la Norma Tecnológica de Edificación "NTE-IPF-74: Instalaciones de protección contra el fuego". BOE núm. 53, de Febrero de 1974. (En línea).
- ✓ Real Decreto 2059/1981, de 10 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/81: Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios". BOE núm. 224, de Abril de 1981. (En línea).
<http://www.boe.es/>
- ✓ Real Decreto 279/1991, de 1 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/91: Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios". BOE núm. 58, de Marzo de 1991. (En línea).
<http://www.boe.es/>
- ✓ Real Decreto 2177/1996, de 4 de Octubre de 1996, por el que se aprueba la Norma Básica de Edificación "NBE-CPI/96: Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios". BOE núm. 261, de octubre de 1996. (En línea).
<http://www.boe.es/>
- ✓ Revisión Plan General de Ordenación Urbana de Castellón de la Plana 1999.
- ✓ Plan General de Ordenación Urbana de Castellón de la Plana, texto refundido 2007
- ✓ Normas de Habitabilidad y Diseño de Viviendas "HD-91" en el ámbito de la Comunidad Valenciana.
- ✓ La Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, LOE. BOE núm. 266, de noviembre de 1999.
<http://www.fomento.gob.es/>
- ✓ Ley 49/60, de 21 de Julio de 1960, sobre Propiedad Horizontal. BOE núm. 176, de 23 de Julio de 1960.
<http://www.boe.es/>
- ✓ Ley 8/2013, de 26 de junio, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación urbanas. BOE núm. 153, de Junio de 2013.
<http://www.boe.es/>
- ✓ *CTE código técnico de la edificación* (En línea). Gobierno de España.
<http://www.codigotecnico.org/web/> (Consulta marzo-2015)
- ✓ UNE 1032:1982 ISO 128. Dibujos técnicos. Principios generales de representación. (En línea).
https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2012/473/45996/1/Documento.pdf
- ✓ *Informe de evaluación de edificios Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana (En línea)
<http://www.citma.gva.es/web/vivienda-y-calidad-en-la-edificacion/informe-de-evaluacion-del-edificio> (Consulta marzo-2015)



- ✓ Fernández Becerra Ramón. Desarrollo de las normas contra incendios en España. *Cercha*, (99): 56-62, Abril/Mayo 2009.
- ✓ Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña-ITeC (En línea). Barcelona. <http://itec.es/nouBedec.e/> (Consulta marzo-2015)
- ✓ *Mirada Técnica, informes y servicios de la edificación* (En línea). Comunidad Valenciana. <http://www.miradatecnica.com/index.php/informes/ice-conservacion-edificacion> (Consulta marzo-2015)
- ✓ *Precoin: Prevención contra incendios* (En línea). Madrid. <http://www.precoin.net/noticias/News/show/definicion-de-la-nomenclatura-que-sustituye-a-la-antigua-rf-y-pf-245> (Consulta marzo-2015)
- ✓ Mapfre. Estudio de Víctimas de Incendios en España 2012 y 2013. Diciembre de 2014. (En línea). https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/seguridad-vial/investigacion/general-estudios.jsp (consulta marzo-2015)
- ✓ *Hilti* (En línea) España. <https://www.hilti.es/> (Consulta marzo-2015)
- ✓ Zurprot company, S.L. (En línea) Bizkaia (España). <http://zurprot.es/productos-ignifugos/> (Consulta marzo-2015)
- ✓ Todo Excel: soluciones para hojas de Microsoft Excel. (En línea) <http://www.todoexcel.com/foro-excel/post65532.html> (Consulta marzo-2015)
- ✓ JLD Excel en Castellano. (En línea) <http://jldexcelsp.blogspot.com.es/2008/01/programacin-de-eventos-en-excel-primera.html> (Consulta marzo-2015)
- ✓ JLD Excel en Castellano – Usar Microsoft Excel eficientemente. (En línea) <http://jldexcelsp.blogspot.com.es/2011/05/validacion-de-datos-tamano-de-la-fuente.html> (Consulta marzo-2015)
- ✓ Office. Centro de desarrollo. (En línea). España. [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/office/ff198331\(v=office.14\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/office/ff198331(v=office.14).aspx) (Consulta marzo-2015)
- ✓ *Habilitar o deshabilitar marcos en Excel*. (en línea) <https://support.office.microsoft.com/es-es/article/Habilitar-o-deshabilitar-macos-en-documentos-de-Office-7b4fdd2e-174f-47e2-9611-9efe4f860b12?CorrelationId=dcfff155-6396-4b36-83e3-5bbea8694778&ui=es-ES&rs=es-ES&ad=ES#bm12> (Consulta marzo-2015)
- ✓ *Excel total* (En línea) <https://exceltotal.com/como-cambiar-el-color-de-una-celda-segun-valor/> (Consulta marzo-2015)
- ✓ *Convertidor a PDF*. (En línea) <http://convertonlinefree.com/PDFToJPGEN.aspx> (Consulta marzo-2015)



- ✓ *Delineantes actualizados.* (En línea)
<http://www.delineantesactualizados.es/2010/06/autocad-grosos-de-lineas-en-los.html>
(Consulta marzo-2015)
- ✓ *Recursos interior.* (En línea)
<http://recursosinterior.blogspot.com.es/2014/05/como-configurar-nuevo-estilo-trazado-2.html> (consulta marzo-2015)
- ✓ EHow tecnología. (En línea)
http://www.ehowenespanol.com/insertar-imagen-celda-excel-como_6525/ (Consulta marzo-2015)
- ✓ Elwebmaster.comWM. (En línea).
<http://www.elwebmaster.com/articulos/trucos-para-microsoft-excel>
- ✓ *WikiHow. "Cómo hacer un manual de usuario".* (En línea) <http://es.wikihow.com/hacer-un-manual-de-usuario> (Consulta marzo-2015)
- ✓ 123RF. (En línea).Internacional.
http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/fire_hazards.html (Consulta marzo-2015)



ANEXO I: ANÁLISIS DB-SI.**1.- INTRODUCCIÓN.**

En este Anexo I se muestra en el mismo orden que el CTE, los puntos que se han considerado relevantes para la elaboración del Validador DB-SI.

Se muestran textualmente dichos puntos, y las tablas que contienen, pero estas últimas modificadas para mostrar únicamente lo que se tiene en consideración.

Además también se muestran los puntos no considerados y el motivo de porqué no se tienen en consideración.

1.1.- EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR.

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

1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

1.1. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según se establece en la tabla 1.1. (*Figura 45*).

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso.
<i>Residencial Vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.

Figura 45. TABLA 1.1. DEL DB-SI 1.

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

1.3. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2. (*Figura 46*).



Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾				
Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- 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
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ 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 vestíbulo de independencia y de dos puertas.			
<p>(1) Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo. Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.</p> <p>(2) Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.</p> <p>(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.</p> <p>(4) La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.</p>				

Figura 46. TABLA 1.2. DEL DB-SI 1.

1.4. Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados, etc.

➔ Puesto que solo se va a tratar con edificios de uso residencial vivienda, es muy poco probable que esto suceda, es por ello que no se transcribirá el resto del texto.

2.- LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

2.1.- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. (FIGURA 47). Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2. (FIGURA 48).

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios			
Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20 < P ≤ 30 kW	30 < P ≤ 50 kW	P > 50 kW
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70 < P ≤ 200 kW	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50 < S ≤ 100 m ²	100 < S ≤ 500 m ²	S > 500 m ²

Figura 47. TABLA 2.1. DEL DB-SI 1.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾			
Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ^{(2),(4)}	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 ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

⁽²⁾ El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando 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.
Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa *el tiempo equivalente de exposición al fuego* determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

⁽⁴⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.
La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

⁽⁵⁾ El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

⁽⁶⁾ Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

Figura 48. TABLA 2.2. DEL DB-SI 1.

2.2.- Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos.

3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

➡ Puesto que lo que se va a hacer es una valoración rápida de las posibles carencias del edificio sin necesidad de llevar a cabo un análisis exhaustivo del edificio haremos caso omiso de este apartado.



4.- REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

4.1.- Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. (FIGURA 49).

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

Figura 49. TABLA 4.1. DEL DB-SI 1.

4.2.- Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

➡ Dado que siempre, excepto contadas ocasiones, los revestimientos de suelos, paredes y techos se realizan con la misma variedad de materiales y estos cumplen con la normativa, únicamente se hace mención de ellos. El software informático lo tiene en consideración, pero rara vez devolverá el resultado de que no se cumple.



1.2.- EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.

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

1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS.

1.1.- Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, etc.

➡ No se va a tener en consideración por varios motivos.

I. Ya que se habla de edificios existentes, resulta imposible desplazar las fachadas.

II. En la mayor parte de los casos se cuenta con uno o dos sectores de incendio en todo el edificio, el correspondiente a la parte residencial y el correspondiente al aparcamiento. Como es obvio, para este punto del DB no tendría cabida la propagación horizontal del incendio.

III. Cuando existan patios de luces donde se podría encontrar los puntos de la fachada con una resistencia EI60 o inferior, la única solución factible será la de cambiar dicha carpintería, ya que rara vez será el muro (fachada) el que no tenga la suficiente resistencia.

1.2.- Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (Figura 50). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (Figura 50).



Figura 50. FIGURAS 1.7 Y 1.8 DEL DB-SI 2.

➡ En este punto, lo que se tendrá en consideración es si el edificio residencial consta de local comercial en planta baja o similar, para cerciorarse si tiene más de un sector de incendio; en caso de ser así, se comprobará la resistencia de la fachada, y en caso de esta tener zonas con resistencia menor a EI60, se tendrá en consideración las figuras anteriores.

1.3.- La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies, etc.

➡ No se tendrá en consideración por la gran dificultad o el gran coste que conlleva cambiar los materiales de las fachadas para adecuarlos a la norma.

2. CUBIERTAS.

2.1.- 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 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta (FIGURA 51).

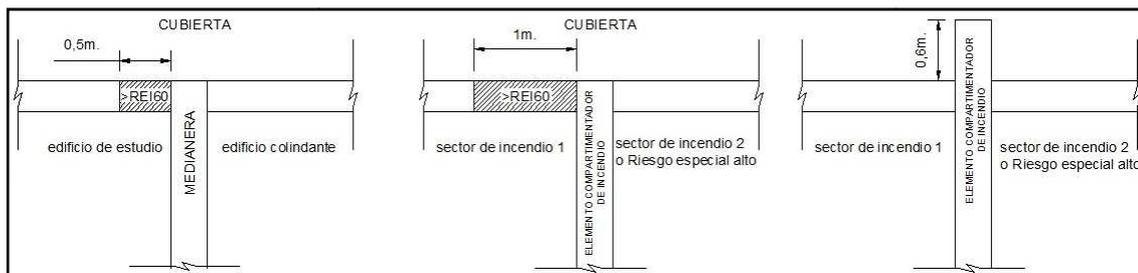


Figura 51. EJEMPLO VISUAL DEL PUNTO 2.1. DEL DB-SI 2.

2.2.- En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura "h" sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia "d" de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor (FIGURA 52).

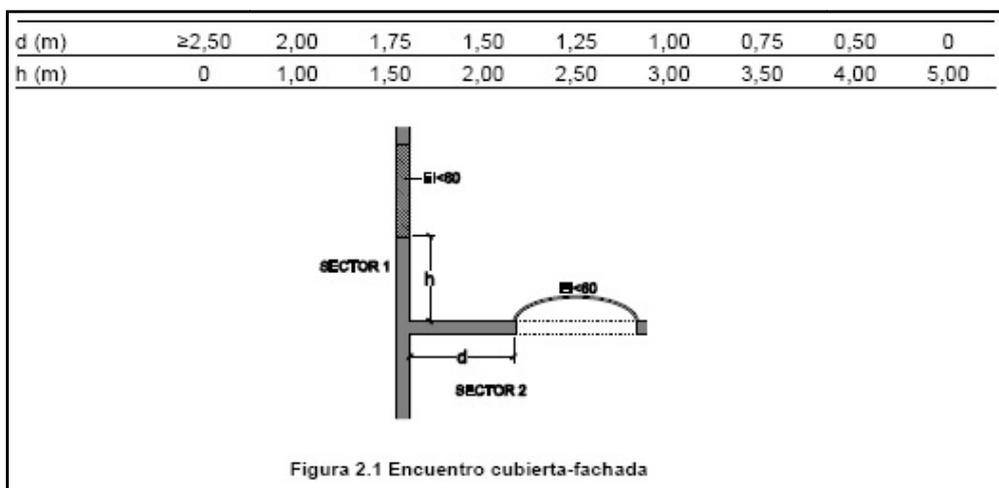


Figura 52. FIGURA 2.1. DEL DB-SI 2.

2.3.- Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas, etc.

➡ No se tendrá en consideración por ser prácticamente inviable el poder adecuar dichos materiales en caso de que no estuviesen cumpliendo ya.

1.3.- EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

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

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

- 1.1.- Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo, etc.
- 1.2.- Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m², etc.

➡ **Puesto que en este apartado no se trata el uso Residencial Vivienda, no se tendrá en cuenta.**

2.- CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

- 2.1.- Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1. (FIGURA 53) en función de la *superficie útil* de cada zona. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula 3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. En otros casos	15 40

⁽¹⁾ Deben considerarse las posibles utilizaciones especiales y circunstanciales de determinadas zonas o *recintos*, cuando puedan suponer un aumento importante de la ocupación en comparación con la propia del *uso normal previsto*. En dichos casos se debe, o bien considerar dichos usos alternativos a efectos del diseño y cálculo de los elementos de evacuación, o bien dejar constancia, tanto en la documentación del proyecto, como en el Libro del edificio, de que las ocupaciones y los *usos previstos* han sido únicamente los característicos de la actividad.

⁽²⁾ En los *aparcamientos robotizados* se considera que no existe ocupación. No obstante, dispondrán de los medios de escape en caso de emergencia para el personal de mantenimiento que en cada caso considere necesarios la autoridad de control.

Figura 53. TABLA 2.1. DEL DB-SI 3.

- 2.2.- A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

3.- NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

3.1.- En la tabla 3.1. (FIGURA 54) se indica el número de salidas que debe haber en cada caso como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾	
Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en uso <i>Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso <i>Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso <i>Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso <i>Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i> ⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una <i>salida de planta</i> o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>
<p>⁽¹⁾ La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.</p> <p>⁽²⁾ Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.</p> <p>⁽³⁾ La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - en el caso de edificios de Uso <i>Residencial Vivienda</i>, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas. - en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente. 	

Figura 54. TABLA 3.1. DEL DB-SI 3.

4.- DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

4.1.- Criterios para la asignación de los ocupantes.

- 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.
- 2.- A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- 3.- En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160 A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas cuando este número de personas sea menor que $160 A$.



4.2.- Cálculo.

1.- El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1. (FIGURA 55) y 4.2. (FIGURA 56).

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,80 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (180-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_g$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾
<p>A = Anchura del elemento, [m] A_g = 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.</p>	
<p>⁽¹⁾ La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera. ⁽²⁾ En uso hospitalario $A \geq 1,05$ m, incluso en puertas de habitación. ⁽³⁾ En uso hospitalario $A \geq 2,20$ m ($\geq 2,10$ m en el paso a través de puertas). ⁽⁴⁾ En establecimientos de uso Comercial, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente: a) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada excede de 400 m²: - si está previsto el uso de carros para transporte de productos: entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 4,00$ m. en otros pasillos: $A \geq 1,80$ m. - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,40$ m. b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de 400 m²: - si está previsto el uso de carros para transporte de productos: entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 3,00$ m. en otros pasillos: $A \geq 1,40$ m. - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,20$ m. ⁽⁵⁾ La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales. ⁽⁶⁾ Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición. ⁽⁷⁾ No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida del recinto. ⁽⁸⁾ Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de recintos cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc. ⁽⁹⁾ La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1. ⁽¹⁰⁾ Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un sector de riesgo mínimo (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.</p>	

Figura 55. TABLA 4.1. DEL DB-SI 3.



Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

⁽¹⁾ La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramo, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rellanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la fórmula de la tabla 4.1, determinando para ello la superficie S de la escalera considerada.

⁽²⁾ Según se indica en la tabla 5.1, las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2,80 m no pueden servir a más de 100 personas.

Figura 56. TABLA 4.2. DEL DB-SI 3.

5.- PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.

En la tabla 5.1. (FIGURA 57) se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
<i>Residencial Vivienda</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
<i>Uso Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	Se admite en todo caso
Otro uso: $h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	
$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso	
$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso	

⁽¹⁾ Las escaleras para evacuación descendente y las escaleras para evacuación ascendente cumplirán en todas sus plantas respectivas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos de los sectores de incendio con los que comuniquen en dichas plantas. Cuando un establecimiento contenido en un edificio de uso *Residencial Vivienda* no precise constituir sector de incendio conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso.

⁽²⁾ Las escaleras que comuniquen sectores de incendio diferentes pero cuya altura de evacuación no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las escaleras protegidas, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre sectores de incendio, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

Figura 57. TABLA 5.1. DEL DB-SI 3.

6.- PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

- 6.1.- 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 anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.
- 6.2.- Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.
- 6.3.- Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de *uso Residencial Vivienda* o de 100 personas en los demás casos, o bien.
 - b) prevista para más de 50 ocupantes del *recinto* o espacio en el que esté situada.
- Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.
- 6.4.- Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.
- 6.5.- Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:
- a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un *itinerario accesible* según DB SUA.
 - b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un *itinerario accesible* según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.



7.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

1.1.- Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguiente 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 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo *origen de evacuación* desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que accedan lateralmente a un pasillo.
- 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. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- 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.
- 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.
- g) Los *itinerarios accesibles* (ver definición en el Anexo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una *zona de refugio*, a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos *itinerarios accesibles* conduzcan a una *zona de refugio* o a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.
- h) La superficie de las *zonas de refugio* se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

7.2.- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto-luminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.



8.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.

8.1.- En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- a) Zonas de *uso Aparcamiento* que no tengan la consideración de *aparcamiento abierto*;
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

9.- EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO.

9.1.- En los edificios de *uso Residencial Vivienda* con *altura de evacuación* superior a 28 m. y en plantas de *uso Aparcamiento* cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea *zona de ocupación nula* y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un *sector de incendio* alternativo mediante una *salida de planta* accesible o bien de una *zona de refugio* apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en *uso Residencial Vivienda*, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

9.2.- Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

9.3.- Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún *itinerario accesible* desde todo *origen de evacuación* situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

9.4.- En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.



1.4.- EXIGENCIA BÁSICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

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

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. (FIGURA 58).

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”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.



Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
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 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Residencial Vivienda	
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la altura de evacuación excede de 50 m. ⁽⁶⁾
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Aparcamiento	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² ⁽⁷⁾ . Se excluyen los aparcamientos robotizados.
Columna seca ⁽⁵⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m ² ⁽⁸⁾ . Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	En todo aparcamiento robotizado.
⁽¹⁾ Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.	
⁽²⁾ Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.	
⁽³⁾ Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.	
⁽⁴⁾ Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.	
⁽⁵⁾ Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.	
⁽⁶⁾ El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).	
⁽⁷⁾ Los equipos serán de tipo 25 mm.	
⁽⁸⁾ El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.	
⁽⁹⁾ La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.	

Figura 58. TABLA 1.1. DEL DB-SI 4.

2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- 2.1.- 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 mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:
- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
 - b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
 - c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
- 2.2.- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto-luminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.



1.5.- EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

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

1.- Condiciones de aproximación y entorno:

1.1.- Aproximación a los edificios.

1.2.- Entorno de los edificios.

2.- Accesibilidad por fachada.

➡ **Puesto que en todo momento se habla de edificios existentes y de su adecuación, resulta inviable modificar el entorno del edificio.**

1.6.- EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

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

1.- Generalidades.

2.- Resistencia al fuego de la estructura.

3.- Elementos estructurales principales.

4.- Elementos estructurales secundarios.

5.- Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.

6.- Determinación de la resistencia al fuego.

➡ **Únicamente y a modo de observación, en caso que se aprecie directamente la posibilidad de que la integridad estructural estará comprometida en caso de incendio, se recomendará hacer un estudio exhaustivo de dicha estructura y tomar las medidas oportunas.**

Por otro lado, si se trata de un edificio en el que los vecinos están plenamente empeñados en reasegurar la estructura, una opción para dotar a la misma de mayor prevención para evitar el colapso en caso de incendio, podrá ser la de pintar toda la estructura con pintura ablativa específica para la protección estructural (pintura en forma de revestimiento vítreo o cerámico según fabricantes) (ver Anexo IV).

Otra posible solución será la instalación en todo el edificio de un sistema de detección de incendios y de un sistema automático de extinción de incendios.



1.7.- TERMINOLOGÍA:

Altura de evacuación.

Máxima diferencia de cotas entre un *origen de evacuación* y la *salida de edificio* que le corresponda. A efectos de determinar la *altura de evacuación* de un edificio no se consideran las plantas más altas del edificio en las que únicamente existan *zonas de ocupación nula*.

Aparcamiento abierto.

Es aquel que cumple las siguientes condiciones:

- a) Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a 1/20 de su superficie construida, de la cual al menos 1/40 está distribuida de manera uniforme entre las dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia;
- b) La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.

Ascensor de emergencia.

Sus características serán las siguientes:

- En cada planta, tendrá acceso desde el recinto de una *escalera protegida* o desde el *vestíbulo de independencia* de una *escalera especialmente protegida* a través de una puerta E30. Si el acceso se produce desde el recinto de una *escalera especialmente protegida*, no será necesario disponer dicha puerta E30.
- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, unas dimensiones de cabina de 1,10 m x 1,40 m, una anchura de paso de 1,00 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.
- En *uso Hospitalario*, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.
- Será accesible según lo establecido en el DB SUA y estará próximo, en cada planta, a una *zona de refugio*, cuando ésta exista.
- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.
- El número necesario de *ascensores de emergencia* se determinará en función de la previsión de ocupantes en la totalidad del edificio, a razón de un *ascensor de emergencia* accesible por cada mil ocupantes o fracción.

Atrio.

Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del *atrio* puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio.



Densidad de carga de fuego de cálculo.

Densidad de carga de fuego considerada para determinar las acciones térmicas en el cálculo en situación de incendio. Su valor tiene en cuenta las incertidumbres. (UNE-EN 1991-1-2:2004)

Escalera abierta al exterior.

Escalera que dispone de huecos permanentemente abiertos al exterior que, en cada planta, acumulan una superficie de $5A \text{ m}^2$, como mínimo, siendo A la anchura del tramo de la escalera, en m. Cuando dichos huecos comuniquen con un patio, las dimensiones de la proyección horizontal de éste deben admitir el trazado de un círculo inscrito de $h/3$ m de diámetro, siendo h la altura del patio.

Puede considerarse como *escalera especialmente protegida* sin que para ello precise disponer de *vestíbulos de independencia* en sus accesos.

Escalera especialmente protegida.

Escalera que reúne las condiciones de *escalera protegida* y que además dispone de un *vestíbulo de independencia* diferente en cada uno de sus accesos desde cada planta. La existencia de dicho *vestíbulo de independencia* no es necesaria cuando se trate de una *escalera abierta al exterior*, ni en la planta de *salida del edificio*, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo la escalera en dicha planta carecer de compartimentación.

Escalera protegida.

Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de *salida del edificio* que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (véase DB-SU 1-4) las siguientes:

1. Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios. En la planta de salida del edificio las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un sector de riesgo mínimo.
2. El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia. Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia. En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.
3. En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m., excepto cuando dicho recorrido se realice por un sector de riesgo mínimo, en cuyo caso dicho límite es el que con carácter general se establece para cualquier origen de evacuación de dicho sector.



4. El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:
- Ventilación natural* mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie útil de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.
 - Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:
 - la superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4;
 - las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
 - en cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m. y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.
 - Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

Espacio exterior seguro.

Es aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

- 1.- Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
- 2.- Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada *salida de edificio* que comunique con él, una superficie de al menos 0,5P m² dentro de la zona delimitada con un radio 0,1P m de distancia desde la *salida de edificio*, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha *salida*. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.
- 3.- Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en *sectores de incendio* estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del *sector* afectado por un posible incendio.
- 4.- Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
- 5.- Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.
- 6.- La cubierta de un edificio se puede considerar como *espacio exterior seguro* siempre que, además de cumplir las condiciones anteriores, su estructura sea totalmente independiente de la del edificio con salida a dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

Establecimiento.

Zona de un edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciada, bajo un régimen no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto de obras de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sean objeto de control administrativo. Conforme a lo anterior, la totalidad de un edificio puede ser también un establecimiento.



Origen de evacuación.

Es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando los del interior de las viviendas y los de todo recinto o conjunto de ellos comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/5 m² y cuya superficie total no exceda de 50 m², como pueden ser las habitaciones de hotel, residencia u hospital, los despachos de oficinas, etc.

Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las *zonas de ocupación nula* cuya superficie exceda de 50 m², se consideran *origen de evacuación* y deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de *los recorridos de evacuación* hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial, y, en todo caso, hasta las *salidas de planta*, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la *altura de evacuación* de un edificio o el número de ocupantes.

Pasillo protegido.

Pasillo que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello dicho recinto debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a todo pasillo (véase DB-SU 1 y 2), unas condiciones de seguridad equivalentes a las de una *escalera protegida*.

Si su ventilación es mediante ventanas o huecos, su superficie de ventilación debe ser como mínimo 0,2L m², siendo L la longitud del pasillo en m.

Si la ventilación se lleva a cabo mediante conductos de entrada y de salida de aire, éstos cumplirán las mismas condiciones indicadas para los conductos de las *escaleras protegidas*. Las rejillas de entrada de aire deben estar situadas en un paramento del pasillo, a una altura menor que 1 m y las de salida en el otro paramento, a una altura mayor que 1,80 m y separadas de las anteriores 10 m como máximo.

El pasillo debe tener un trazado continuo que permita circular por él hasta una *escalera protegida o especialmente protegida*, hasta un *sector de riesgo mínimo* o bien hasta una *salida de edificio*.

Reacción al fuego.

Respuesta de un material al fuego medida en términos de su contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión, bajo condiciones específicas de ensayo (DPC - DI2).

Recorrido de evacuación.

Recorrido que conduce desde un *origen de evacuación* hasta una *salida de planta*, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una *salida de edificio*. Conforme a ello, una vez alcanzada una *salida de planta*, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los *recorridos de evacuación*.

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos. No se consideran válidos los recorridos por escaleras mecánicas, ni aquellos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso. Los recorridos por rampas y pasillos móviles se consideran válidos cuando no sea posible su utilización por personas que trasladen carros para el transporte de objetos y estén provistos de un dispositivo de parada que pueda activarse bien manualmente, o bien automáticamente por un sistema de detección y alarma.



Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables o de uso Aparcamiento no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. Un recorrido de evacuación desde zonas habitables puede atravesar una zona de uso Aparcamiento o sus vestíbulos de independencia, únicamente cuando sea un recorrido alternativo a alguno no afectado por dicha circunstancia.

En uso *Aparcamiento* los *recorridos de evacuación* deben discurrir por las calles de circulación de vehículos, o bien por itinerarios peatonales protegidos frente a la invasión de vehículos, conforme se establece en el Apartado 3 del DB-SU 7.

En *establecimientos de uso Comercial* cuya superficie construida destinada al público exceda de 400 m², los *recorridos de evacuación* deben transcurrir, excepto en sus diez primeros metros, por pasillos definidos en proyecto, delimitados por elementos fijos o bien señalizados en el suelo de forma clara y permanente conforme a lo establecido en SI 3-7.2 y cuyos tramos comprendidos entre otros pasillos transversales no excedan de 20 m.

En *establecimientos* comerciales en los que esté previsto el uso de carros para transporte de productos, los puntos de paso a través de cajas de cobro no pueden considerarse como elementos de la evacuación. En dichos casos se dispondrán salidas intercaladas en la batería de cajas, dimensionadas según se establece en el apartado 4.2 de la Sección SI 3 y separadas de tal forma que no existan más de diez cajas entre dos salidas consecutivas. Cuando la batería cuente con menos de diez cajas, se dispondrán dos salidas, como mínimo, situadas en los extremos de la misma. Cuando cuente con menos de cinco cajas, se dispondrá una salida situada en un extremo de la batería.

En los *establecimientos* en los que no esté previsto el uso de carros, los puntos de paso a través de las cajas podrán considerarse como elementos de evacuación, siempre que su anchura libre sea 0,70m, como mínimo.

Excepto en el caso de los aparcamientos, de las *zonas de ocupación nula* y de las zonas ocupadas únicamente por personal de mantenimiento o de control de servicios, no se consideran válidos los recorridos que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura mayor que la indicada en la tabla que se incluye a continuación.

Recorridos de evacuación alternativos.

Se considera que dos *recorridos de evacuación* que conducen desde un punto hasta dos *salidas de planta o de edificio* diferentes son alternativos cuando en dicho punto forman entre sí un ángulo mayor que 45° o bien están separados por elementos constructivos que sean EI 30 e impidan que ambos recorridos puedan quedar simultáneamente bloqueados por el humo.

Resistencia al fuego.

Capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y/o el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente (DPC - DI2).

Salida de edificio.

Puerta o hueco de salida a un *espacio exterior seguro*. En el caso de salidas previstas para un máximo de 500 personas puede admitirse como *salida de edificio* aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos *recorridos alternativos* hasta dos *espacios exteriores seguros*, uno de los cuales no exceda de 50 m.



Salida de emergencia.

Salida de planta, de edificio o de recinto prevista para ser utilizada exclusivamente en caso de emergencia y que está señalizada de acuerdo con ello.

Salida de planta.

Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

- 1.- El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de *salida del edificio*, siempre que el área del hueco del forjado no exceda a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m². Sin embargo cuando, en el sector que contiene a la escalera la planta considerada o cualquier otra inferior esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse *salida de planta*.
- 2.- El arranque de una escalera compartimentada como los sectores de incendio, o una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o al vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida.
Cuando se trate de una salida de planta desde una zona de hospitalización o de tratamiento intensivo, dichos elementos deben tener una superficie de al menos de 0,70 m² o 1,50 m², respectivamente, por cada ocupante. En el caso de escaleras, dicha superficie se refiere a la del rellano de la planta considerada, admitiéndose su utilización para actividades de escaso riesgo, como salas de espera, etc.
- 3.- Una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que:
 - el sector inicial tenga otra *salida de planta* que no conduzca al mismo sector alternativo.
 - el sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m²/pers, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector. En *uso Hospitalario* dicha superficie se determina conforme a los criterios indicados en el punto 2 anterior.
 - la evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un *sector de riesgo mínimo*.
- 4.- Una salida de edificio.

Sector bajo rasante.

Sector de incendio en el que los recorridos de evacuación de alguna de sus zonas deben salvar necesariamente una altura de evacuación ascendente igual o mayor que 1,5 m.

Sector de incendio.

Espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un período de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio. (DPC - DI2). Los locales de riesgo especial no se consideran sectores de incendio.



Sector de riesgo mínimo.

Sector de incendio que cumple las siguientes condiciones:

- Está destinado exclusivamente a circulación y no constituye un *sector bajo rasante*.
- La *densidad de carga de fuego* no excede de 40 MJ/m² en el conjunto del sector, ni de 50 MJ/m² en cualquiera de los recintos contenidos en el sector, considerando la *carga de fuego* aportada, tanto por los elementos constructivos, como por el contenido propio de la actividad.
- Está *separado* de cualquier otra zona del edificio que no tenga la consideración de *sector de riesgo mínimo* mediante elementos cuya resistencia al fuego sea EI 120 y la *comunicación* con dichas zonas se realiza a través de *vestíbulos de independencia*.
- Tiene resuelta la evacuación, desde todos sus puntos, mediante *salidas de edificio* directas a *espacio exterior seguro*.

Sistema de alarma de incendios.

Sistema que permite emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996). (Nota: Su función se corresponde con la del denominado "Sistema de comunicación de alarma" según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del sistema de detección de incendios en un mismo sistema.)

Sistema de detección de incendios.

Sistema que permite detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

(Nota: Su función se corresponde con las de los denominados "Sistema automático de detección de incendios" y "Sistema manual de alarma de incendios" según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del *sistema de alarma de incendios*, en un mismo sistema.)

Sistema de presión diferencial.

Sistema de ventiladores, conductos, aberturas y otros elementos característicos previstos con el propósito de generar una presión más baja en la zona del incendio que en el espacio protegido (UNE 23585: 2004 - CR 12101-5:2000 y UNE EN 12101-6:2006).

Superficie útil.

Superficie en planta de un recinto, sector o edificio ocupable por las personas. En *uso Comercial*, cuando no se defina en proyecto la disposición de mostradores, estanterías, cajas registradoras y, en general, de aquellos elementos que configuran la implantación comercial de un *establecimiento*, se tomará como superficie útil de las zonas destinadas al público, al menos el 75% de la superficie construida de dichas zonas.

Tiempo equivalente de exposición al fuego.

Es el tiempo de exposición a la *curva normalizada tiempo-temperatura* que se supone que tiene un efecto térmico igual al de un incendio real en el *sector de incendio* considerado (UNE-EN 1991-1-2:2004).



Uso Aparcamiento.

Edificio, *establecimiento* o zona independiente o accesoria de otro uso principal, destinado a estacionamiento de vehículos y cuya superficie construida exceda de 100 m², incluyendo las dedicadas a revisiones tales como lavado, puesta a punto, montaje de accesorios, comprobación de neumáticos y faros, etc., que no requieran la manipulación de productos o de útiles de trabajo que puedan presentar riesgo adicional y que se produce habitualmente en la reparación propiamente dicha. Se excluyen de este uso los garajes, cualquiera que sea su superficie, de una vivienda unifamiliar, así como los aparcamientos en espacios exteriores del entorno de los edificios, aunque sus plazas estén cubiertas.

Dentro de este uso, se denominan aparcamientos robotizados aquellos en los que el movimiento de los vehículos, desde el acceso hasta las plazas de aparcamiento, únicamente se realiza mediante sistemas mecánicos y sin presencia ni intervención directa de personas, exceptuando la actuación ocasional de personal de mantenimiento. En dichos aparcamientos no es preciso cumplir las condiciones de evacuación que se establecen en este DB SI, aunque deben disponer de los medios de escape en caso de emergencia para dicho personal que en cada caso considere adecuados la autoridad de control competente.

Uso Residencial Vivienda.

Edificio o zona destinada a alojamiento permanente, cualquiera que sea el tipo de edificio: vivienda unifamiliar, edificio de pisos o de apartamentos, etc.

Ventilación forzada.

Extracción de humos mediante el uso de ventiladores mecánicos.

Ventilación natural.

Extracción de humos basada en la fuerza ascensional de éstos debida a la diferencia de densidades entre masas de aire a diferentes temperaturas.

Vestíbulo de independencia.

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

- 1.- Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5.
- 2.- Los *vestíbulos de independencia* de las *escaleras especialmente protegidas* dispondrán de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.
- 3.- Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 1, no pueden utilizarse en los *recorridos de evacuación* de zonas habitables.
- 4.- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.
- 5.- Los *vestíbulos de independencia* situados en un *itinerario accesible* (ver definición en el Anexo A del DB SUA) deben poder contener un círculo de diámetro \varnothing 1,20 m libre de obstáculos y del barrido de las puertas. Cuando el vestíbulo contenga una *zona de refugio*, dicho círculo tendrá un diámetro \varnothing 1,50 m y podrá invadir una de las plazas reservadas



para usuarios de silla de ruedas. Los mecanismos de apertura de las puertas de los vestíbulos estarán a una distancia de 0,30 m, como mínimo, del encuentro en rincón más próximo de la pared que contiene la puerta.

Zona de ocupación nula.

Zona en la que la presencia de personas sea ocasional o bien a efectos de mantenimiento, tales como salas de máquinas y cuartos de instalaciones, locales para material de limpieza, determinados almacenes y archivos, trasteros de viviendas, etc.

Los puntos de dichas zonas deben cumplir los límites que se establecen para los *recorridos de evacuación* hasta las salidas de las mismas (cuando además se trate de zonas de riesgo especial) o de la planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la *altura de evacuación* de un edificio o el número de ocupantes.

Zona de refugio.

Zona con superficie suficiente para el número de plazas que sean exigibles, de dimensiones 1,20 x 0,80 m para usuarios de sillas de ruedas o de 0,80 x 0,60 m para personas con otro tipo de movilidad reducida.

Las *zonas de refugio* deben situarse, sin invadir la anchura libre de paso, en los rellanos de *escaleras protegidas o especialmente protegidas*, en los *vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas*, o en un *pasillo protegido*.

Junto a la *zona de refugio* debe poder trazarse un círculo \varnothing 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de puertas, pudiendo éste invadir una de las plazas previstas.

En edificios de uso diferente al *Uso Residencial Vivienda* que dispongan de un puesto de control permanente durante su horario de actividad, la *zona de refugio* contará con un intercomunicador visual y auditivo con dicho puesto.



ANEXO II: ELABORACIÓN DEL “VALIDADOR DB-SI”.

1.- INTRODUCCIÓN.

A continuación se explica de un modo exhaustivo, como se desarrolló el software informático. Aclarar que cuando se refiere al software informático, realmente se habla de un documento realizado con el programa informático Microsoft Excel 2007. Se decidió utilizar este programa por su gran variedad de funciones disponibles para poder elaborar dicho documento, por su fácil e intuitiva interfaz y por ser un programa bastante extendido y conocido por la mayor parte de ingenieros de este país.

Por otro lado, para poder realizar dicho documento, se consultaron páginas oficiales de Microsoft, así como foros en los que se hablaba del mismo, para poder comprender totalmente la función de determinadas fórmulas y poder aplicarlas adecuadamente.

2.- ESTRUCTURA DEL SOFTWARE.

El software cuenta con cuatro hojas de Excel en un mismo libro.

La primera hoja, titulada “DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO”, es la única de las cuatro en que el usuario debe cumplimentarla con los datos que se le piden.

La segunda hoja, titulada “RESULTADOS”, es la hoja que se debe consultar una vez introducidos todos los datos requeridos en la primera hoja, y es la que devuelve si cada uno de los puntos del documento básico “Seguridad en Caso de Incendio” contemplados, cumplen o no cumplen la normativa.

La tercera hoja, titulada “Datos DB-SI”, es una pequeña guía resumen de los puntos del DB-SI que se tienen en cuenta para la elaboración del documento. Está oculta para el usuario, pero es de gran importancia para la creación de este software ya que fue la guía utilizada para saber qué fórmulas del DB-SI eran necesarias y qué valores se debían devolver en la segunda y cuarta hoja. Además, podrá ser de gran utilidad en un futuro, en caso de que se modifique la normativa actual, ya que se podrá identificar qué fórmulas se deberán modificar para adecuar todo el software a la nueva normativa. Dicho de otro modo, fue la hoja de apoyo necesaria para poder realizar el resto del documento.

Por último, la cuarta hoja denominada “Tablas”, es otra hoja de apoyo necesaria e imprescindible para el correcto funcionamiento de todas las formulas integradas en el software. En esta se incluyen todas las tablas que fueron necesarias para dar soporte a las hojas que realmente le interesan al usuario.



3.- DESARROLLO.**1.- HOJA NÚMERO 1 “DESCRIPCIÓN EDIFICIO”.**

Para poder identificar fácilmente qué tipo de datos se piden y qué celdas se deben rellenar, se optó por proveer todas las celdas rellenables de un fondo azul claro. Además, toda celda que precede a una rellenable posee una leve descripción del dato requerido.

Para evitar posibles resultados erróneos, cada una de esas celdas está provista de un desplegable con un número limitado de opciones o está restringida en un rango de valores numéricos o tiene restringida la entrada de valores numéricos por tratarse de letras el valor requerido.

1.1.- Cuadro de interfaz “Identificación edificio”.

La información necesaria para cumplimentar el cuadro (FIGURA 59) se puede encontrar en la oficina virtual de catastro y/o google streetview. (FIGURA 9).

Identificación edificio:	
Referencia Catastral:	3611413YK5331S
Seleccione tipo de vía:	CALLE
Nombre de la vía:	Puid Roda
Introduzca nº o km:	0
Bloque / Escalera:	1/A
Año de construcción:	1978
Uso:	Residencial Vivienda

Figura 59. CUMPLIMENTACIÓN DE IDENTIFICACIÓN EDIFICIO.

- **Referencia Catastral:** La celda rellenable es la de su derecha, se puede identificar como rellenable por su fondo azul claro. La celda no ha sido restringida con ningún tipo de valor en concreto, ya que las referencias catastrales contienen números y letras indistintamente.
- **Seleccione tipo de vía:** Se ha dispuesto un desplegable con las siguientes opciones: Acceso, arrabal, avenida, barrio, bulevar, calle, callejón, camino, cañada, carretera, entrada, ensanche, glorieta, gran vía, grupo, jardines, muelle, paseo, plaza y travesía.

Esta lista de opciones fue tomada de las propias opciones que ofrece la “oficina virtual de catastro”.

Para la creación del desplegable el proceso fue:

1. Creación de una tabla en la hoja número 4 “Tablas”. Con título “Tipo de vía”.
2. Selección del rango de celdas A2:A21 correspondiente a la tabla.
3. Asignación de nombre a la tabla seleccionada con el nombre “VIA”.
4. Teniendo seleccionada la celda rellenable, se accede al menú “Datos” → Validación de datos → Permitir “Lista” → Origen “VIA”.

Mencionar que este desplegable en concreto y algunos otros, fueron provistos de macros específicas para que se hiciese zoom automático cuando se seleccionaban. Esto se hizo para poder ver claramente las distintas opciones de los desplegables, ya que cuantas más opciones tenía el desplegable más pequeño era el visionado de la letra.

- **Nombre de la vía:** Celda en la que claramente se nos pide el nombre de la vía. Es una celda rellenable, restringida únicamente con longitud de texto, el cual deberá estar comprendido entre 1 y 40 caracteres. Para restringir las celdas el proceso resumido sería “Datos” → Validación de datos, y una vez aquí seleccionar lo que nos interesa.
- **Introduzca nº o km / Bloque-Escalera:** Ambas celdas están pensadas para poder identificar el edificio en cuestión, según la situación del mismo será necesario rellenar una de ambas o ambas celdas. La primera está restringida a números enteros y la segunda no tiene ninguna restricción
- **Año de construcción:** Se nos pide introducir el año en que se construyó, fácilmente obtenible de catastro. La restricción de la celda es de número entero entre 0 y 2050.
- **Uso:** Se abrirá un desplegable con las distintas opciones consideradas, obtenidas del DB-SI, y realizado el desplegable de forma similar al de “Seleccione tipo de vía”.

Esta es otra de las celdas que posee una macro para su correcta visualización.



1.2.- Cuadro de interfaz “Descripción edificio”.

Descripción edificio		
Número de alturas:	12	Alturas
Número de sótanos:	1	Plantas
Altura de evacuación del edificio:	33,6	m.
Viviendas tipo A por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo B por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo C por planta:	1	Viviendas
Viviendas tipo D por planta:	0	Viviendas

Figura 60. CUMPLIMENTACIÓN DE DESCRIPCIÓN EDIFICIO.

- **Numero de alturas:** Se pide el número de plantas sin incluir la planta baja. La celda está restringida a número entero con valor comprendido 0 y 50.
- **Numero de sótanos:** Se pide el número de sótanos existentes. En caso de no existir se debería poner un 0. La celda está restringida a número entero con valor comprendido entre 0 y 5.
- **Altura del edificio:** Esta celda no es rellenable. Se calculará automáticamente la altura total. La fórmula introducida, “numero de alturas”+1 multiplicado por 2.80 metros. Se ha tomado como medida estándar de distancia entre forjados porque según la ORDEN de 7 de diciembre de 2009, de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, por la que se aprueban las condiciones de diseño y calidad en desarrollo del Decreto 151/2009 de octubre, del Consell, la altura libre mínima más restrictiva que corresponde a la vivienda es de 2,50 metros permitiendo descuelgues según normativa, es por ello que añadiendo el espesor de forjado nos encontramos con los 2.80m. Si añadiésemos también los diferentes tipos de instalaciones como las de fontanería o las de aire acondicionado deberíamos considerar como mínimo unos 30cm. más para que los operarios pudieran trabajar. Pero como vamos a tratar con edificios de cierta antigüedad en los que no eran vigentes esas normas y las exigencias eran menores, hablamos de altura libre mínima de 2,30m. y se ha considerado suficiente la distancia de 2,80 metros entre forjados.
- **Viviendas tipo A, B, C y D por planta:** En estas celdas lo que se debe indicar es el número de viviendas iguales por planta. Se ha especificado con “A, B, C y D” aunque podría haberse especificado perfectamente con viviendas tipo 1, 2, 3 y 4, por ejemplo. Las celdas son rellenable con restricción de número entero comprendido entre 0 y 5, por suponer que no es habitual un mayor número de viviendas iguales por planta.

1.3.- Cuadro de interfaz “Superficies”.

Superficies		
Según catastro (incluyen elementos comunes):		
m ² c. de viv. con elementos comunes:		
Tipo A	138	m ² cc.
Tipo B	134	m ² cc.
Tipo C	137	m ² cc.
Tipo D	0	m ² cc.
<u>Garaje:</u>		
m ² cc comunes por planta de garaje:	3486,73	m ² cc.

Figura 61. CUMPLIMENTACIÓN DE SUPERFICIES.

- **m²c. de viv. con elementos comunes Tipo A, B, C y D:** Sin abreviaturas quedaría, metro cuadrado de vivienda con elementos comunes Tipo A, B, C y D. Estas celdas son rellenas con restricción de numero decimal comprendido entre 0 y 2000. Lo que se nos pide que introduzcamos son los metros cuadrados que vienen reflejados en las fichas de catastro, estos como bien se especifica en la oficina virtual de catastro son los metros cuadrados construidos por vivienda incluidos los que hacen referencia a la parte proporcional de elementos comunes.

➤ Dentro del apartado “**Garaje**” tenemos:

- **m²cc. comunes por planta de garaje:** Celda rellenable. Sin abreviaturas quedaría metros cuadrados construidos con elementos comunes. Se deben introducir los metros cuadrados construidos con elementos comunes totales por planta de garaje.

Puesto que en las plantas de garaje lo único que nos encontramos son los muros de contención si están bajo rasante o los cerramientos si están sobre rasante y los pilares, no se ha descontado un porcentaje en los metros cuadrados construidos incluidos los elementos comunes. De este modo el programa trata toda la superficie como superficie útil para los posteriores cálculos necesarios.

1.4.- Cuadro de interfaz “Elementos constructivos de cerramientos y particiones”.

Tipo de elementos constructivos de cerramientos y particiones:		
Tipo de medianera:		
Hoja principal		Fabrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 29cm.
Revestimiento interior		Enfoscado
Resultado resistencia		EI-240
Tipo de fachada:		
Revestimiento exterior		Enfoscado
Hoja principal		Fabrica de ladrillo cerámico macizo de 1/2 pie de espesor
Hoja interior		Fabrica de ladrillo cerámico hueco de 5cm.
Revestimiento interior		Guarnecido
Resultado resistencia		EI-240
Tipo separación viviendas:		
Hoja principal		Fabrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 9cm.
Revestimiento a dos caras		Guarnecido
Resultado resistencia		EI-180

Figura 62. CUMPLIMENTACIÓN DE CERRAMIENTOS Y PARTICIONES.

➤ Las opciones que dan los desplegados son:

- **Revestimientos interiores/exteriores/a dos caras** → Enfoscado / Guarnecido.
- **Hoja principal:**
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 1/2 pie de espesor
 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1/2 pie de espesor
 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1 pie de espesor
 - Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1/2 pie de espesor
 - Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor
 - Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 14cm.
 - Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 19cm.
 - Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 24cm.
 - Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 29cm.
 - NO PROCEDE
- **Hoja interior:**
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 5cm.
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 9cm.
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 5cm.
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 7cm.
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 9cm.
 - Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 14cm.
- **Separación viviendas:**
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 5cm.
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 9cm.
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 5cm.
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 7cm.
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 9cm.
 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 1/2 pie de espesor.
 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1/2 pie de espesor.

➤ Dentro del apartado “**Tipo de medianería**” tenemos:

- **Hoja principal: celda rellenable:** Esta celda está dotada de un desplegable creado de igual modo que en casos anteriores. Además de dicho desplegable también consta de una macro para poder visualizar correctamente las opciones que se nos dan. Las macros creadas serán explicadas más adelante.

En esta celda lo que se nos pide es que seleccionemos qué material constructivo conforma la hoja principal de la medianera. En muchos casos este dato será desconocido, es por ello que tendrá que ser a criterio del ingeniero que realice la evaluación quien justifique de qué tipo es, ya sea mediante las tipologías constructivas típicas de esos años de construcción, por conocer edificios similares y saber con qué se construyeron o en caso de tener los planos, midiendo el espesor de muro y suponer el material... en resumen, será a juicio del ingeniero.

- **Revestimiento interior:** Celda rellenable. Esta celda está dotada de un desplegable creado de igual modo que en casos anteriores. Además de dicho desplegable también consta de una macro para poder visualizar correctamente las opciones que se nos dan.

En esta celda lo que se nos pide es que seleccionemos qué material conforma el revestimiento interior de la medianera, es decir, la cara de la medianera que da a la propiedad / interior del edificio.

- **Resultado resistencia:** Celda auto calculada. Nos muestra el resultado de la resistencia al fuego calculado en la hoja número 4 “Tablas”, el procedimiento para el cálculo mencionado se explicara más adelante, cuando se explique la hoja “Tablas”.

➤ Dentro del apartado “**Tipo de fachada**” tenemos:

- **Revestimiento exterior:** Celda rellenable. Esta celda está dotada de un desplegable creado de igual modo que en casos anteriores. Además de dicho desplegable también consta de una macro para poder visualizar correctamente las opciones que se nos dan.

En esta celda lo que se nos pide es que seleccionemos qué material conforma el revestimiento exterior de la fachada, es decir, la cara de la fachada que da al ambiente exterior.

- **Hoja principal:** Celda rellenable. Esta celda está dotada de un desplegable creado de igual modo que en casos anteriores. Además de dicho desplegable también consta de una macro para poder visualizar correctamente las opciones que se nos dan.

En esta celda lo que se nos pide es que seleccionemos qué material constructivo conforma la hoja principal de la fachada. En muchos casos este dato no será desconocido, es por ello que tendrá que ser escogido a criterio del ingeniero que realice la evaluación.

- **Hoja interior:** Celda rellenable. Esta celda está dotada de un desplegable creado de igual modo que en casos anteriores. Además de dicho desplegable también consta de una macro para poder visualizar correctamente las opciones que se nos dan.

En esta celda lo que se nos pide es que seleccionemos qué material constructivo conforma la hoja interior de la fachada. En muchos casos este dato no será conocido, es por ello que tendrá que ser escogido a criterio del ingeniero que realice la evaluación.



- **Revestimiento interior:** Celda rellenable. Esta celda está dotada de un desplegable creado de igual modo que en casos anteriores. Además de dicho desplegable también consta de una macro para poder visualizar correctamente las opciones que se nos dan.

En esta celda lo que se nos pide es que seleccionemos qué material conforma el revestimiento interior de la fachada, es decir, el de la cara de la fachada que da a la propiedad/interior del edificio.

- **Resultado resistencia:** Celda auto calculada. Nos muestra el resultado de la resistencia al fuego calculado en la hoja número 4 “Tablas”, el procedimiento para el cálculo mencionado se explicara más adelante, cuando se explique la hoja “Tablas”.

➤ Dentro del apartado “**Tipo separación viviendas**” tenemos:

- **Hoja principal:** Celda rellenable. Esta celda está dotada de un desplegable creado de igual modo que en casos anteriores. Además de dicho desplegable también consta de una macro para poder visualizar correctamente las opciones que se nos dan.

En esta celda lo que se nos pide es que seleccionemos qué material constructivo conforma la hoja principal de la fachada. En muchos casos este dato no será conocido, es por ello que tendrá que ser escogido a criterio del ingeniero que realice la evaluación.

- **Revestimiento a dos caras:** Celda rellenable. Esta celda está dotada de un desplegable creado de igual modo que en casos anteriores. Además de dicho desplegable también consta de una macro para poder visualizar correctamente las opciones que se nos dan.

En esta celda lo que se nos pide es que seleccionemos qué materiales conforman los revestimientos interiores de la tabiquería interior, no se ha contemplado la opción de revestimientos cerámicos a pesar de que se pueda dar el caso. El motivo es que si cumple con alguna de las dos opciones ofrecidas, implica que también lo haría con el material cerámico.

- **Resultado resistencia:** Celda auto calculada. Nos muestra el resultado de la resistencia al fuego calculado en la hoja número 4 “Tablas”, el procedimiento para el cálculo mencionado se explicara más adelante, cuando se explique la hoja “Tablas”.



1.5.- Cuadro de interfaz "Datos varios".

Datos varios		
Locales y zonas de riesgo especial:	2	uds.
<u>Medios de evacuación zaguán:</u>		
Número de salidas de edificio:	1	uds.
Anchura salida edificio:	0,82	m.
Anchura pasillos y rampas en zaguán:	0	m.
<u>Medios de evacuación en cada planta:</u>		
Número de salidas de planta:	1	Salida/planta
Anchura puerta o paso de salida de planta:	1,00	m.
Recorrido de evacuación:	4,49	m.
<u>Escaleras:</u>		
Anchura escalera ↓:	0,00	m.
Anchura escalera garaje ↑:	1,00	m.
<u>Escaleras protegidas:</u>		
Anchura escalera protegida ↓:	0	m.
Superficie escalera protegida ↓:	0	m ²
Anchura escalera protegida ↑:	0	m.
Superficie escalera protegida ↑:	0	m ²
<u>Pasos o pasillos protegidos:</u>		
Anchura pasillo protegido:	0	m.
Superficie pasillo protegido:	0	m ²
<u>Medios de evacuación al aire libre:</u>		
Anchura escalera aire libre:	1,20	m.
Anchura pasos y pasillos al aire libre:	0	m.
Anchura rampas al aire libre:	1,20	m.
<u>Cubierta:</u>		
Altura antepechos cubierta:	1,40	m.
Elementos en cubierta < EI 60	NO	
Distancia "d" hasta fachada:	0	m.
Altura "h" hasta elemento:	0	m.

Figura 63. CUMPLIMENTACIÓN DE DATOS VARIOS.

- **Locales y zonas de riesgo especial:** Celda rellenable. Celda restringida a número entero comprendido entre 0 y 100. Lo que nos pide que introduzcamos es el número de locales y zonas de riesgo especial.

Básicamente los que nos podemos encontrar en un edificio de uso residencial vivienda son los citados en la tabla 2.1. (FIGURA 64).

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios			
Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20 < P ≤ 30 kW	30 < P ≤ 50 kW	P > 50 kW
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70 < P ≤ 200 kW	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50 < S ≤ 100 m ²	100 < S ≤ 500 m ²	S > 500 m ²

Figura 64. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

- Dentro del apartado “**Medio de evacuación zaguán**” tenemos:
 - **Número de salidas de edificio:** Celda rellenable. Restringida a número entero. Lo que nos pide que introduzcamos es el número de salidas de que dispone el edificio en la planta de salida del edificio.
 - **Anchura salida edificio:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de la salida del edificio. En caso de la existencia de varias, se introduce la de la más estrecha por ser la más restrictiva.
 - **Anchura pasillos y rampas en zaguán:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de los pasillos o rampas que se encuentren en el zaguán. En caso de la existencia de más de una, se introduce la más estrecha de todas ellas por ser la más restrictiva. En caso de inexistencia se debe introducir un 0 para el correcto funcionamiento del programa.
- Dentro del apartado “**Medios de evacuación en cada planta**” tenemos:
 - **Número de salidas de planta:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de la puerta que conduce a la escalera o la anchura del hueco de escalera, existentes en cada planta. En caso de la existencia de varias, se introduce la anchura más estrecha por ser la más restrictiva.
 - **Anchura puerta o paso de salida de planta:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de la puerta o paso existente en cada planta. En caso de la existencia de varias, se introduce la anchura más estrecha por ser la más restrictiva.
 - **Recorrido de evacuación:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la longitud total del recorrido de evacuación más largo existente en este sector de incendio, por ser este el más restrictivo.



➤ Dentro del apartado “**Escaleras**” tenemos:

- **Anchura escalera ↓**: Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de paso de la escalera con sentido de la evacuación descendente. En caso de la existencia de varias escaleras, se introduce la anchura más estrecha de ambas por tratarse de la más restrictiva.
- **Anchura escalera garaje ↑**: Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de paso de la escalera con sentido de la evacuación ascendente, que va desde el garaje hasta la planta de salida del edificio. En caso de la existencia de varias escaleras, se introduce la anchura más estrecha de ambas por tratarse de la más restrictiva.

➤ Dentro del apartado “**Escaleras protegidas**” tenemos:

- **Anchura escalera protegida ↓**: Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de paso de la escalera protegida con sentido de la evacuación descendente. En caso de la existencia de varias escaleras, se introduce la anchura más estrecha de ambas por tratarse de la más restrictiva. Y en caso de inexistencia de este tipo de escalera, se introduce un 0 para el correcto funcionamiento del programa.
- **Superficie escalera protegida ↓**: Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la superficie en proyección horizontal de la escalera protegida con sentido de la evacuación descendente. En caso de la existencia de varias escaleras de este tipo, se introduce la superficie menor entre ambas por tratarse de la más restrictiva. Y en caso de inexistencia de este tipo de escalera, se introduce un 0 para el correcto funcionamiento del programa.
- **Anchura escalera protegida ↑**: Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de paso de la escalera protegida con sentido de la evacuación ascendente. En caso de la existencia de varias escaleras, se introduce la anchura más estrecha de ambas por tratarse de la más restrictiva. Y en caso de inexistencia de este tipo de escalera, se introduce un 0 para el correcto funcionamiento del programa.
- **Superficie escalera protegida ↑**: Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la superficie en proyección horizontal de la escalera protegida con sentido de la evacuación ascendente. En caso de la existencia de varias escaleras de este tipo, se introduce la superficie menor entre ambas por tratarse de la más restrictiva. Y en caso de inexistencia de este tipo de escalera, se introduce un 0 para el correcto funcionamiento del programa.



➤ Dentro del apartado “**Pasos o pasillos protegidos**” tenemos:

- **Anchura pasillo protegido:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de pasillo protegido. En caso de la existencia de varios pasillos de este tipo, se introduce la anchura más estrecha por ser esta la más restrictiva. En caso de inexistencia se introduce un 0 para el correcto funcionamiento del programa.
- **Superficie pasillo protegido:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la superficie en proyección horizontal de pasillo protegido. En caso de la existencia de varios pasillos de este tipo, se introduce la superficie menor por ser esta la más restrictiva. En caso de inexistencia se introduce un 0 para el correcto funcionamiento del programa.

➤ Dentro del apartado “**Medios de evacuación al aire libre**” tenemos:

Este tipo de medios de evacuación los podemos encontrar en recintos que integran varios edificios o en recintos de un solo edificio pero que están provistos de jardín y demás equipamientos para los residentes.

- **Anchura escalera aire libre:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de la escalera que se halle al aire libre. En caso de la existencia de varias escaleras de este tipo, se introduce la anchura más estrecha por ser esta la más restrictiva. En caso de inexistencia se introduce un 0 para el correcto funcionamiento del programa.
- **Anchura pasos y pasillos al aire libre:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de pasos y pasillos que se hallen al aire libre. En caso de la existencia de varios elementos de este tipo, se introduce la anchura más estrecha por ser esta la más restrictiva. En caso de inexistencia se introduce un 0 para el correcto funcionamiento del programa.
- **Anchura rampas al aire libre:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la anchura libre de las rampas que se hallen al aire libre. En caso de la existencia de varias rampas de este tipo, se introduce la anchura más estrecha por ser esta la más restrictiva. En caso de inexistencia se introduce un 0 para el correcto funcionamiento del programa.



➤ Dentro del apartado “**Cubierta**” tenemos:

- **Altura antepechos cubierta:** Celda rellenable. Restringida a número decimal. Lo que nos pide que introduzcamos es la altura de los antepechos de cubierta. En caso de la existencia de varias dimensiones, se introduce la altura más baja por ser esta la más restrictiva. Únicamente se tendrá en consideración cuando se trate de un encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes.
- **Elementos en cubierta < EI60:** Celda rellenable. Dispone de un desplegable en el cual se debe seleccionar si existen o no, elementos en la cubierta y fachada simultáneamente que poseen una resistencia inferior a EI60, estos elementos vendrán a ser puertas, ventanas, huecos, lucernarios... y mirando por el lado de la seguridad, todos aquellos elementos distintos de las propias fábricas o forjados de que está/n provisto/s el/los distinto/s edificio/s o sector/es de incendio/s.
- **Distancia “d” hasta fachada:** Celda rellenable. Está provista de un desplegable, en el cual se selecciona la distancia en proyección horizontal que hay desde el elemento en cubierta sin la resistencia requerida hasta la fachada donde se halla el otro elemento también sin la resistencia requerida. En caso de que no se disponga en el desplegable de la distancia exacta se selecciona la inmediata inferior por ser la más restrictiva.
- **Altura “h” hasta elemento:** Celda rellenable. Está provista de un desplegable, en el cual se selecciona la altura que hay desde la cubierta donde se halla el elemento sin la resistencia requerida, hasta el elemento de fachada que no posee la resistencia requerida. En caso de que no se disponga en el desplegable de la distancia exacta se selecciona la inmediata inferior por ser la más restrictiva.



1.6.- Creación de las macros o eventos simples.

1.- Habilitación de MACROS.

Es muy probable que cuando se ejecute nuestro libro de Excel nos aparezca una notificación de seguridad ya que contiene una macro integrada. Lo que se debe hacer es pulsar con el botón izquierdo del ratón sobre el recuadro “opciones”, al hacerlo nos saldrá una ventana de “alerta de seguridad-Macro” como se muestra a continuación. Se debe selección “habilitar este contenido” y darle a aceptar (FIGURA 65). De este modo nuestra macro ya estará habilitada.

Comentar que cuando un libro de Excel contiene macros integradas, se nos notifica la “Advertencia de seguridad”, primero porque así esta preestablecido en Excel y segundo porque, puesto que se trata de código que ejecuta el programa, es una manera de proteger nuestros trabajos frente a posibles códigos extraídos de otras fuentes, los cuales pueden ser dañinos para nuestros trabajos o programas.

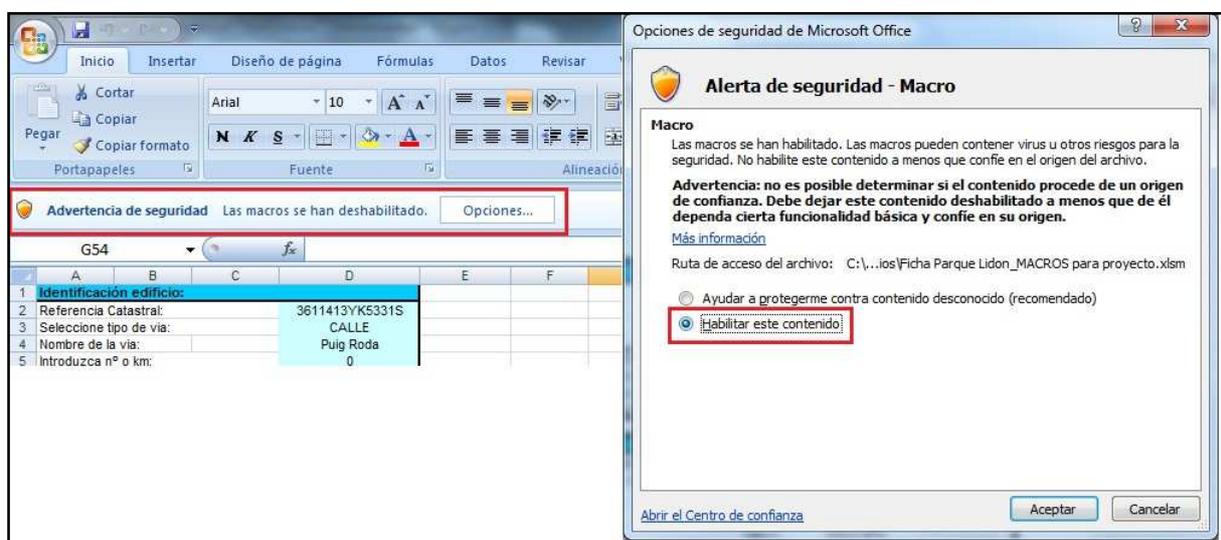


Figura 65. HABILITACIÓN DE MACROS.

Para poder acceder a las distintas opciones que nos da Excel en cuanto a cómo funcionar con macros, se debe realizar el siguiente proceso:

1. Haga clic en el **botón de Microsoft Office** , a continuación, en **Opciones de Excel**.
2. Haga clic en **Centro de confianza**, en **Configuración del Centro de confianza** y, a continuación, en **Configuración de macros**.
3. Haga clic en las opciones que desee:
 - **Deshabilitar todas las macros sin notificación.** Haga clic en esta opción si no confía en las macros. Todas las macros y alertas de seguridad de los documentos se deshabilitan. Si hay documentos con macros sin firmar en las que sí confíe, puede poner estos documentos en una ubicación de confianza. Los documentos de ubicaciones de confianza se pueden ejecutar sin la comprobación del sistema de seguridad del Centro de confianza.



- **Deshabilitar todas las macros con notificación.** Este valor es el predeterminado. Haga clic en esta opción si desea deshabilitar las macros pero desea recibir alertas de seguridad si hay macros presentes. De esta manera, puede elegir cuándo habilitar las macros en cada caso.
- **Deshabilitar todas las macros excepto las firmadas digitalmente.** Esta configuración es la misma que la de la opción **Deshabilitar todas las macros con notificación**, con la excepción de que, si la macro está firmada digitalmente por un editor de confianza, podrá ejecutarse si ya confía en el editor. Si el editor no es de confianza, se le notificará al respecto para que pueda elegir si desea habilitar las macros firmadas o confiar en el editor. Todas las macros no firmadas digitalmente se deshabilitan sin ninguna notificación.
- **Habilitar todas las macros (no recomendado; pueden ejecutarse códigos posiblemente peligrosos).** Haga clic en esta opción para permitir que se ejecuten todas las macros. Esta configuración hace que el equipo sea vulnerable a código posiblemente malintencionado y no se recomienda.
- **Confiar en el acceso al modelo de objeto de proyectos de VBA.** Esta configuración es para los programadores y se usa para bloquear o permitir de forma deliberada el acceso mediante programación al modelo de objetos de VBA desde cualquier cliente de automatización. Es decir, ofrece una opción de seguridad para el código escrito para automatizar un programa de Office y manipular mediante programación el entorno y el modelo de objetos de Microsoft Visual Basic para Aplicaciones (VBA). Se trata de una configuración por usuario y por aplicación que deniega el acceso de forma predeterminada. Esta opción de seguridad dificulta que los programas sin autorización generen código de "replicación automática" que pueda dañar los sistemas del usuario final. Para que cualquier cliente de automatización pueda tener acceso al modelo de objetos de VBA mediante programación, el usuario que ejecute el código debe conceder acceso explícitamente. Para habilitar el acceso, active la casilla.

SUGERENCIA: Puede abrir el cuadro de diálogo de configuración de seguridad de macros desde la ficha **Programador** de la cinta de opciones, que forma parte de la interfaz de usuario de Microsoft Office Fluent. Si la ficha **Programador** no está disponible, haga clic en el **botón de Microsoft Office**  y, a continuación, en **Opciones de Excel**. Haga clic en **Más frecuentes** y, a continuación, active la casilla de verificación **Mostrar ficha Programador en la cinta de opciones**.



2.- Creación de MACROS.

Lo primero que tenemos que hacer es **situarnos en la hoja** de nuestro libro en la que queremos que se active nuestro evento simple. En este caso será la hoja 1 “**Descripción del edificio**”.

Hecho esto, el siguiente paso será pulsar el **botón derecho** del ratón sobre el nombre de la hoja, aquí nos aparecerá un cuadro de dialogo con diferentes opciones. La que debemos seleccionar es la que se llama “**ver código**” (FIGURA 66).



Figura 66. ACCESO AL CÓDIGO PARA MACROS.

A continuación se nos abrirá una **ventana nueva** (FIGURA 67), pero en blanco.

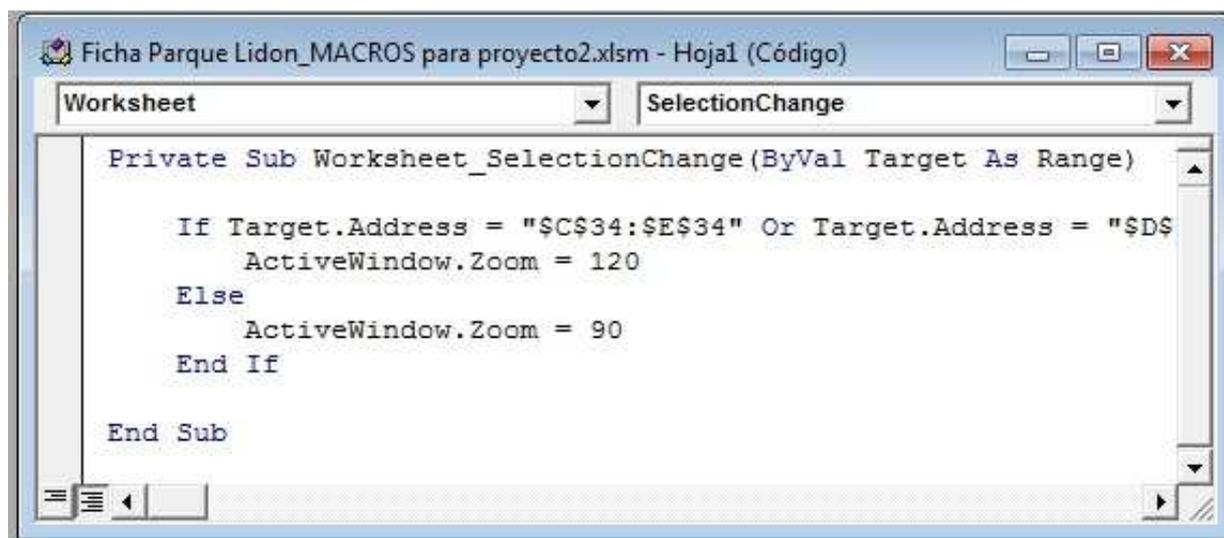


Figura 67. VENTANA DE CÓDIGO PARA MACROS.

Llegados a este punto, seleccionamos del desplegable de la izquierda la opción "Worksheet", y del desplegable de la derecha la opción "SelectionChange". A continuación ya podremos ser capaces de **introducir el código** que queramos.

Para este caso en concreto, que lo que se pretendía era hacer visible y con lo cual legible los desplegables de la hoja 1 "Descripción del edificio", se optó por introducir el siguiente código.

Private Sub Worksheet_SelectionChange (ByVal Target As Range)

```
If Target.Address = "$C$34:$E$34" Or Target.Address = "$D$35" Or Target.Address = "$C$41" Or Target.Address = "$C$42:$E$42" Or Target.Address = "$C$46:$E$46" Or Target.Address = "$C$47:$E$47" Or Target.Address = "$C$48" Or Target.Address = "$C$52:$E$52" Or Target.Address = "$C$53" Then12
```

```
    ActiveWindow.Zoom = 120
```

```
Else
```

```
    ActiveWindow.Zoom = 90
```

```
End If
```

```
End Sub
```

3.- Explicación del código.

La primera aclaración que hacer es que los Eventos de las hojas (**Worksheet events**) responden a acciones en una hoja en particular. Por ejemplo Worksheet_Calculate, que ocurre cuando la hoja es re-calculada.

Partiremos de la base que el código utilizado consta de **dos partes**, la **primera** en que se expondrá el condicionante y que debe hacer el evento en caso de que se cumpla dicho condicionante. Y la **segunda** parte que expondrá que debe hacer el evento en caso de que no se cumpla el condicionante de la primera parte.

En la **primera parte** nos encontramos con un "if" en la primera línea de código, traducción del inglés "si" condicional. En la misma línea se continua con un "Target.Address" que traducido vendría a ser "dirección de objetivo". De tal modo que en esta línea de código se consigue especificar en qué casos deberá activarse el evento simple.

Para nuestro caso, puesto que las celdas no siempre eran contiguas se tuvo que especificar cada una de ellas, las cuales están designadas con la letra y el número pertinentes correspondientes a su número de filas y letra/s de columna, pero precedidas cada una del símbolo del dólar "\$", para de este modo fijar dichas celdas. Para enlazar todas y cada una de ellas se utiliza el comando "Or", cuya traducción sería "o", este es utilizado para añadir condicionantes o en nuestro caso para añadir objetivos a nuestro condicionante. Para finalizar la línea de código se escribe "Then" cuya traducción sería un "entonces".

¹² Toda la línea de código se escribe seguida, sin la utilización de ningún "intro".



En la siguiente línea de código tenemos un **ActiveWindow.Zoom**=120, lo que hace que si se da la condición de la primera línea de código en la hoja en la que estamos, automáticamente se aplique un zoom de hoja de 120. Con esto conseguimos el objetivo que era poder leer bien las opciones de los desplegables.

En la **segunda parte** nos encontramos con un **“Else”**, cuya traducción sería “si no”, lo que quiere decir que el siguiente código que introduzcamos se ejecutará si no se cumple la condición de la primera parte. Como lo que nos interesaba era que el zoom solo se produjese en las celdas mencionadas, lo que se especifica en esta parte es que si no se cumple la condición citada, el zoom será de 90. En resumen, en el momento que seleccionamos alguna celda distinta a las “especiales” con macro, todo vuelve al tamaño habitual del libro.

Por último, para cerrar el código del condicionante completo, se hace con **“End If”**, que traducido sería, fin del si condicional. Y para dar por concluido este evento se pone **“End sub”**, que vendría a ser fin de evento.



2.- HOJA NÚMERO 2 "RESULTADOS".

Esta es la hoja que nos devolverá todos los resultados obtenidos en función de la cumplimentación de la hoja número 1.

En esta podremos ver por secciones correspondientes a los documentos básicos de seguridad en caso de incendio, qué puntos se cumplen y cuáles no, así como una relación de datos auto-calculados necesarios para el fin antes mencionado.

Se especifican los datos que resultarían de aplicar las distintas tablas del DB-SI así como la comparación automática de si dicho valor está dentro del rango de cumplimiento o no cumplimiento.

A continuación se detallaran las celdas una por una.

2.1.- Cuadro de interfaz "Sección SI 1- Propagación interior":

A continuación se muestra el cuadro de interfaz (FIGURA 68).

Sección SI 1 Propagación interior			
Numero sectores de incendio			2
Separacion de viviendas. Minimo EI60			CUMPLE
Delimitadores sector incendio . Resistencia minima			
	Bajo rasante	EI120	CUMPLE
	Sobre rasante	EI120	CUMPLE
Locales y zonas de riesgo especial			NO HAY

Figura 68. RESULTADOS SECCIÓN 1.

- **Número sectores de incendio:** Nos devuelve la cantidad de sectores de incendio necesarios para que se adecue a la norma. Puesto que los edificios que se inspeccionarán ninguno estará diferenciado en sectores de incendio únicamente utilizaremos este dato de modo orientativo por si realmente fuese factible realizar dicha distinción, y adecuar el edificio existente a lo mencionado.

La fórmula aplicada es metros cuadrados construidos sobre rasante dividido entre 2500. El primer dato esta referenciado a la hoja 1 y el segundo a la hoja 3, que es donde se especifican las diferentes especificaciones requeridas de las tablas del DB-SI (FIGURA 69).

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Residencial Vivienda	- La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m ² .

Figura 69. SECTORES DE INCENDIO 1.

- **Separación de viviendas. Mínimo EI60:** Nos devuelve si cumple el requisito de que la resistencia de la separación de viviendas sea EI60. Dato sacado de la Tabla 1.1 del Código Técnico de la Edificación (FIGURA 70).

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Residencial Vivienda	- Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.

Figura 70. SECTORES DE INCENDIO 2.

La fórmula aplicada es la función de Excel “SI”, en la que compara si el resultado del cálculo de la resistencia de la separación de viviendas realizado en la hoja 4, es mayor o menor al requerido.

Si cumple nos devolverá la celda con “CUMPLE” y fondo verde, si no cumple nos devolverá “NO CUMPLE” y fondo rojo.

- **Delimitadores sector incendio. Resistencia mínima → Bajo rasante EI120:** Nos devuelve si cumple el requisito de que la resistencia bajo rasante de un elemento delimitador de incendio es EI120. Dato obtenido de la Tabla 1.2 del Código Técnico de la Edificación (FIGURA 71).

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾				
Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120

Figura 71. RESISTENCIA BAJO RASANTE.

La fórmula aplicada es la función de Excel “SI” y la función “Y” integrada dentro del primer condicionante, de tal manera que compara si el resultado de resistencia calculado en la hoja 4 de la fachada y medianera son superiores al requerido.

Si cumple nos devolverá la celda con “CUMPLE” y fondo verde, si no cumple nos devolverá “NO CUMPLE” y fondo rojo.

- **Delimitadores sector incendio. Resistencia mínima → Sobre rasante:** La primera celda a mano derecha de esta, nos muestra cuál es la resistencia mínima que exige la norma en función de la altura de evacuación del edificio. Rango de datos obtenido de la tabla 1.2 del Código Técnico de la Edificación (FIGURA 72).

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾				
Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120

Figura 72. RESISTENCIA SOBRE RASANTE.

La fórmula aplicada es la función “SI”, como condicionante ponemos que la altura de evacuación de la hoja 1 ha de ser menor o igual a 15, si es correcto buscará la celda de la hoja 3 donde está la tabla y nos devolverá la resistencia pertinente o en caso de que no

sea cierto el condicionante, se activará otro "SI", donde ahora le condicionamos a que la altura de evacuación ha de ser mayor de 28; si es cierto buscará el valor pertinente en la tabla de la hoja 3 y si no es correcto buscará el valor pertinente de la misma tabla.

La celda a mano derecha de la anterior explicada nos devuelve si se cumple el hecho de que la resistencia del elemento compartimentador sobre rasante es igual o superior a la requerida, obtenida en la celda anterior.

La fórmula aplicada es la función de Excel "SI" y la función "Y" integrada dentro del primer condicionante, de tal manera que compara si el resultado de resistencia calculado en la hoja 4 de la fachada y medianera son superiores al requerido (buscado en la celda de su izquierda)

Si cumple, la celda nos devolverá "CUMPLE" y fondo verde; y si no cumple nos devolverá "NO CUMPLE" y fondo rojo.

- **Locales y zonas de riesgo especial:** Esta celda nos mostrará la existencia o no de dichos locales o zonas; en caso de no existir nos devolverá "NO HAY", en caso de sí existir nos devolverá cuantos hay.

La fórmula aplicada es la función "SI", compara el dato introducido en la hoja 1 donde se especificaba cuántos locales o zonas de riesgos especial hay; si hay cero, nos devolverá el valor "NO HAY" sobre fondo amarillo, en caso contrario nos indicará la cantidad que hay buscándolo en la hoja 1.

2.2.- Cuadro de interfaz “Sección SI 2- Propagación exterior”.

A continuación se muestra el cuadro de interfaz (FIGURA 73).

Sección SI 2 Propagación exterior	
<u>Medianerías y fachadas</u>	
Elementos verticales separadores de otro edificio \geq EI120	CUMPLE
Separación vertical en fachada entre 2 sectores de incendio \geq 1m. EI60	CUMPLE
<u>Cubiertas</u>	
Prolongación medianería o elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.	CUMPLE
Encuentro cubierta y fachada que pertenezcan a sectores diferentes, cuya resistencia al fuego sea $<$ EI 60	CUMPLE CUMPLE

Figura 73. RESULTADOS SECCIÓN 2.

- Dentro del apartado “**Medianerías y fachadas**” tenemos:
 - **Elementos verticales separadores de otro edificio \geq EI120:** Nos devuelve si cumple el requisito de que la resistencia de elementos verticales separadores de otro edificio es EI120 o superior. Dato obtenido del primer punto perteneciente al punto uno “Medianerías y fachadas” del DB-SI 2 el cual se muestra a continuación.

1 Medianerías y fachadas

1 Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

La fórmula aplicada es la función de Excel “SI”, el condicionante establecido es si la resistencia calculada en la hoja 4 de medianera es superior o igual a 120.

Si cumple, la celda nos devolverá “CUMPLE” y fondo verde, si no cumple nos devolverá “NO CUMPLE” y fondo rojo.

- **Separación vertical en fachada entre 2 sectores de incendio \geq 1m. EI60:** Nos devuelve si cumple el requisito de que la resistencia de elementos verticales separadores de dos sectores de incendio al menos a lo largo de un metro es EI60 o superior.

Consideraciones tenidas en cuenta para el desarrollo de la celda:

- Puesto que hablamos de edificios residenciales, rara vez estos estarán sectorizados en más de una sector de incendios, excepto en caso de existencia de garaje. Con lo cual en pocas ocasiones será necesaria esta comprobación.
- En caso de que se quisiera comprobar este requisito pero para cada planta, **se dará por hecho** que entre plantas hay más de un metro de fachada, con lo cual solo se comprobará si dicha fachada tiene una resistencia igual o mayor a EI60.
 - La justificación del “**se dará por hecho**” es la siguiente: Por un lado tenemos el espesor de forjado de unos 30cm. aproximadamente, lo que nos deja que 70cm. deberán ser de fachada. Normalmente, la parte superior del hueco de ventana dista a una distancia del forjado superior unos 30cm. aproximadamente, esto nos dejaría 40cm. más que deben ser fachada, y estos son atribuibles fácilmente a la altura a la

que dista el hueco de ventana del nivel superior sobre el forjado. Dicho esto lo más probable en todos los casos es disponer de más de un metro de fachada entre elementos (ventanas) de resistencia igual o menor a EI60.

Por lo anteriormente expuesto, en esta celda lo que se comprueba es si la fachada posee una resistencia igual o superior a EI60.

Para ello se aplica la función de Excel "SI", en la que el condicionante es si la resistencia de la fachada, calculada en la hoja 4, es igual o superior a EI60.

Dicho esto, si la celda cumple nos devolverá "CUMPLE" y fondo verde, si no cumple nos devolverá "NO CUMPLE" y fondo rojo.

- Dentro del apartado "**Cubiertas**" tenemos:
- **Prolongación medianería o elemento compartimentador 0,60m. por encima del acabado de la cubierta:** Nos devuelve si se cumple el requisito de la existencia de prolongación de medianera o elemento compartimentador en cubierta.

Realmente el requisito establecido en el Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 2, punto 2 "Cubiertas", es el que sigue.

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 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un *sector de incendio* o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Puesto que resultaría ardua tarea comprobar las resistencias en dichas franjas, se ha optado por comprobar si existe un elemento de 0,60m por encima del acabado de la cubierta.

La fórmula aplicada es la función de Excel "SI", en la que comprueba si la altura de antepechos en cubierta, cumplimentado en la hoja 1, es igual o mayor a 0,60m.

Si cumple nos devolverá la celda con "CUMPLE" y fondo verde, si no cumple nos devolverá "NO CUMPLE" y fondo rojo.

- **Encuentro de cubierta y fachada que pertenezcan a sectores diferentes, cuya resistencia al fuego sea $Ei60$:** Nos devuelve si se cumple el requisito expuesto a continuación obtenido del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 2, punto 2 "Cubiertas".

2 En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos $Ei 60$ será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	$\geq 2,50$	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

En la celda se comprueba la existencia o no de algún elemento con resistencia inferior a $Ei60$ dato cumplimentado en la hoja 1. En caso de no existir, la celda nos devuelve que sí cumple. En caso de existir algún elemento sin la resistencia deseada, empieza a comparar los datos introducidos en la hoja 1 correspondientes a distancia " d " y altura " h " de dichos elementos, con la tabla que se ha mostrado (obtenida de la norma). El funcionamiento de la fórmula es mediante las funciones "SI" e "Y", de este modo en cada uno de los "SI" utilizados es capaz de comparar dos variables y proseguir con lo especificado para si es cierta o no la condición impuesta.

Si cumple, la celda nos devolverá "CUMPLE" y fondo verde, si no cumple nos devolverá "NO CUMPLE" y fondo rojo.

2.3.- Cuadro de interfaz “Sección SI 3- Evacuación de ocupantes”.

A continuación se muestra el cuadro de interfaz (Figura 1.8).

➤ Dentro del apartado “Cálculo de la ocupación” tenemos:

- **Número ocupantes por planta:** Nos devuelve el cálculo del número de ocupantes por planta según la tabla 2.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 2 “Calculo de la ocupación” (FIGURA 74).

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾		
Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula 3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20

Figura 74. DENSIDAD DE OCUPACIÓN EN RESIDENCIAL VIVIENDA Y CUALQUIERA.

La fórmula aplicada es la división entre los metros cuadrados útiles por planta calculados en la hoja 1 entre veinte.

Como se especifica en el punto 1 del punto 2 antes mencionado, los metros cuadrados a considerar deben ser los útiles.

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 en función de la *superficie útil* de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos *recintos* o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

- **Número ocupantes edificio:** Nos devuelve el cálculo del número de ocupantes en el edificio considerando todas las alturas del mismo.

La fórmula aplicada es la multiplicación del número de ocupantes por planta calculado con anterioridad y el número de alturas del edificio cumplimentado en la hoja 1.

- **Número ocupantes aparcamiento:** Nos devuelve el cálculo del número de ocupantes de la zona aparcamiento según la tabla 2.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 2 “Calculo de la ocupación” (FIGURA 75).

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾		
Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. En otros casos	15 40

Figura 75. DENSIDAD DE OCUPACIÓN EN APARCAMIENTO.

La fórmula aplicada es la división de los metros cuadrados construidos con elementos comunes que se le atribuyen al edificio (calculados en la hoja 1) entre 40.



- **Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación:** La primera celda de izquierda a derecha nos devuelve el número de salidas de planta que deberían existir según las condiciones de la tabla 3.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 3 “Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación” (FIGURA 76).

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾	
Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio ⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>

⁽¹⁾ La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

⁽²⁾ Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.

⁽³⁾ La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:

- en el caso de edificios de Uso Residencial Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.
- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

Figura 76. SALIDAS Y RECORRIDOS.

La fórmula aplicada es la función “SI”, cuyo condicionante funciona de la siguiente manera: hemos utilizado la función “Y” con tres condicionantes, el primero es que el número de ocupantes del edificio calculado anteriormente sea menor o igual que 500, que el recorrido de evacuación más restrictivo sea menor de 25 metros, y que la altura de evacuación sea menor de 28 metros, de tal manera que si alguno de estos condicionantes no se cumple nos devolverá “FALSO”, y en caso de sí cumplirse nos devolverá “VERDADERO”. Por otro lado, previo a la función “Y” se ha estipulado que la palabra “VERDADERO” sea igual al resultado de la función “Y”, de tal modo que si los tres condicionantes cumplen, la prueba lógica “SI” devolverá el valor de que sí se cumplen los tres condicionantes, que en nuestro caso sería “1”, referido al número de salidas de planta que precisa; en caso de que alguno de los tres condicionantes no se cumpla, la función “SI” nos devolverá el segundo valor, que en nuestro caso será “2”, referido de igual modo al número de salidas de planta requeridas.

La segunda celda nos devuelve si se cumple o no el requisito anterior, mediante la aplicación de la función “SI”, comparando el número de salidas de planta requeridos, con el número de salidas de planta existentes cumplimentado en la hoja 1.

- **Número de salidas del edificio:** La primera celda de izquierda a derecha nos devuelve el número de salidas del edificio que deben existir según las condiciones de la tabla 3.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 3 “Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación” (FIGURA 77).

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾	
Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	
⁽²⁾ La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida: <ul style="list-style-type: none"> - en el caso de edificios de Uso Residencial Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas. - en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente. 	

Figura 77. SALIDAS DEL EDIFICIO.

La fórmula aplicada es la función “SI”, de tal modo que su condicionante es que si el número de salidas de planta requeridas por el cálculo anterior es 1, nos devuelve el valor 1, es decir que solo se requiere una salida de edificio; en caso de que fuesen varias salidas de planta las requeridas por el cálculo anterior, se activará el siguiente “SI” el cual compara si el número de ocupantes del edificio es mayor de 500, en caso de serlo, nos devuelve un 2, ya que serán necesarias dos salidas de edificio; en caso de que la ocupación sea menor a 500, nos devolverá 1, siendo este el número de salidas de edificio requeridas a pesar de que se requieran dos salidas de planta.

➤ Dentro del apartado “**Dimensionado de los medios de evacuación**” tenemos:

- **Puertas y pasos de cada planta:** La primera celda nos devuelve el cálculo de la anchura mínima exigida de puertas y pasos en cada planta, considerando para ello la ocupación por planta según la tabla 4.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 78).

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
A = Anchura del elemento, [m] P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.	
⁽¹⁾ La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una <i>escalera protegida</i> a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.	
⁽²⁾ En uso <i>hospitalario</i> $A \geq 1,05$ m, incluso en puertas de habitación.	

Figura 78. PUERTAS Y PASOS EN PLANTA.

La fórmula aplicada es la función “SI”, el condicionante de la cual es que el número de ocupantes de cada planta calculado con anterioridad, dividido entre 200 ha de ser mayor o igual de 0,8. Si esto se cumple devuelve el valor de dicha división, siendo esta la anchura mínima exigida en metros; en caso de que el resultado de la división sea menor, la celda nos devolverá el valor de 0,8 que son los metros mínimos de anchura exigidos.

En la siguiente celda también se aplica la función “SI”, en la que se condiciona que si la anchura de puertas o pasos cumplimentados en la hoja 1 es igual a 0, significa que “NO PROCEDE”. En caso de que sea distinto de 0, se activa otro “SI” en el que se condiciona a que si la anchura de puertas o pasos cumplimentados en la hoja 1 es menor a la anchura mínima que se exige calculada en la celda anterior, NO CUMPLE el requisito exigido; en caso contrario SI CUMPLE.

- **Puertas y pasos de salida de edificio:** La primera celda nos devuelve el cálculo de la anchura mínima exigida de puertas y pasos de salida de edificio, considerando para ello la ocupación total del edificio, y la segunda, si cumple o no los requisitos exigidos según la tabla 4.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 79).

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
A = Anchura del elemento, [m] P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.	
⁽¹⁾ La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una <i>escalera protegida</i> a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.	
⁽²⁾ En uso <i>hospitalario</i> $A \geq 1,05$ m, incluso en puertas de habitación.	

Figura 79. PUERTAS Y PASOS DE SALIDA DEL EDIFICIO.

Las dos celdas que se utilizan para la verificación de si se cumple o no y la anchura mínima exigida, son las mismas que en el apartado anterior, con la diferencia de que en este caso cuando hablamos de ocupación se refiere a la total del edificio, y cuando hablamos de la anchura nos referimos a la de puertas o pasos de salida del edificio. Las fórmulas aplicadas también están interrelacionadas con estos datos. Además de esta diferencia, en este caso no se contempla la opción de que no exista dicha salida, por ello mismo es imposible que nos devuelva el resultado de “NO PROCEDE”.

- **Pasillos y rampas:** La primera celda nos devuelve el cálculo de la anchura mínima exigida de pasillos y rampas, considerando para ello la ocupación total del edificio según la tabla 4.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 80).

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}$ ^{(3) (4) (5)}
A = Anchura del elemento, [m] P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.	
⁽³⁾ En uso hospitalario $A \geq 2,20 \text{ m}$ ($\geq 2,10 \text{ m}$ en el paso a través de puertas).	
⁽⁴⁾ En establecimientos de uso Comercial, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:	
a) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada excede de 400 m^2 :	
- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:	
entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 4,00 \text{ m}$;	
en otros pasillos: $A \geq 1,80 \text{ m}$.	
- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,40 \text{ m}$.	
b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de 400 m^2 :	
- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:	
entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 3,00 \text{ m}$;	
en otros pasillos: $A \geq 1,40 \text{ m}$.	
- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,20 \text{ m}$.	
⁽⁵⁾ La anchura mínima es $0,80 \text{ m}$ en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.	

NO PROCEDE

Figura 80. PASILLOS Y RAMPAS.

La fórmula aplicada es la función “SI” en la que se condiciona con que el número de ocupantes del edificio calculado con anterioridad, dividido entre 200 ha de ser mayor o igual de 1. Si esto se cumple devuelve el valor de dicha división, siendo esta la anchura mínima exigida en metros; en caso de que el resultado de la división sea menor, la celda nos devolverá el valor de 1, el cual son los metros mínimos de anchura exigidos.

En la siguiente celda también se aplica la función “SI” en la que se condiciona que si la anchura de pasillos y rampas cumplimentados en la hoja 1 es menor a la anchura mínima que se exige, calculada en la celda anterior, NO CUMPLE el requisito exigido; en caso contrario SI CUMPLE.

- **Escaleras no protegidas $\geq 1,00\text{m}$ → evacuación descendente:** La primera celda nos devuelve el cálculo de la anchura mínima exigida de escaleras no protegidas con evacuación en sentido descendente. Para ello tendremos en consideración las siguientes exigencias establecidas tanto en el apartado 4.1. “Criterios para la asignación de los ocupantes” del DB-SI, en la tabla 4.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 81), así como el punto 4.2.2 “Tramos” y su correspondiente tabla 4.1 “Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso” del DB-SUA (FIGURA 81).



EXIGENCIA DB-SI

4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

- 3 En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Escaleras no protegidas ^(a)	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽²⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽²⁾

A = Anchura del elemento, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

h = Altura de evacuación ascendente, [m]

EXIGENCIA DB-SUA

- 4 La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencia/ Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			

⁽¹⁾ En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

Figura 81. EXIGENCIAS DEL DB-SI Y DB-SUA PARA ESCALERAS CON EVACUACIÓN DESCENDENTE.

Puesto que el punto 3 tiene en consideración el flujo de personas que deben utilizar la escalera, en el momento que tengamos que tener en cuenta la ocupación, utilizaremos la ocupación total del edificio, de esta manera estaremos considerando el caso más desfavorable, que sería el desembarco en la planta de salida del edificio, y que por lo general está en planta baja y recae sobre ella toda la ocupación de las plantas superiores.

Por otro lado, según la tabla del DB-SUA para el uso Residencia Vivienda, la anchura útil mínima para escaleras, independientemente del número de personas, es de 1 metro.

Y finalmente, según la tabla del DB-SI la anchura ha de ser mayor o igual a la división entre el número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona entre 160.

Dicho esto, la fórmula aplicada es la función "SI" donde el condicionante es que la división entre la ocupación total del edificio y 160 ha de ser mayor o igual que 1. En caso de ser cierto nos devuelve dicho valor, el cual será los metros de anchura mínimos exigidos; en caso de que no sea cierto, es decir, que el valor sea menor que 1, el valor que se devolverá será 1, ya que según el DB-SUA es la anchura útil mínima exigida a pesar de que no se requiriese por la fórmula de la tabla del DB-SI.

La segunda celda utiliza también la función "SI" cuya condición es que si la anchura de escalera cumplimentada en la hoja 1 es menor que la mínima exigida calculada en la celda anterior, nos devolverá que "NO CUMPLE"; de lo contrario nos devolverá que "SI CUMPLE".

- **Escaleras no protegidas $\geq 1,00\text{m}$ \rightarrow evacuación ascendente:** La primera celda nos devuelve el cálculo de la anchura mínima exigida de escaleras no protegidas con evacuación en sentido ascendente. Para ello tendremos en consideración las siguientes exigencias establecidas tanto en el apartado 4.1 “Criterios para la asignación de los ocupantes” del DB-SI, en la tabla 4.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 82), así como el punto 4.2.2 “Tramos” y su correspondiente tabla 4.1 “Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso” del DB-SUA (FIGURA 82).

EXIGENCIA DB-SI				
4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes				
3 En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160A$.				
Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación				
Tipo de elemento	Dimensionado			
Escaleras no protegidas ^(a)				
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ^(b)			
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ^(b)			
A = Anchura del elemento, [m] P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona. h = Altura de evacuación ascendente, [m]				
EXIGENCIA DB-SUA				
4 La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.				
Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso				
Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
⁽¹⁾ En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.				

Figura 82. EXIGENCIAS DEL DB-SI Y DB-SUA PARA ESCALERAS CON EVACUACIÓN ASCENDENTE.

En este caso, aclarar que únicamente se ha considerado la posibilidad de evacuación ascendente para la evacuación del garaje. A pesar de que este esté integrado en otro sector de incendio.

Puesto que el punto 3 tiene en consideración el flujo de personas que deben utilizar la escalera, en el momento que tengamos que tener en cuenta la ocupación, utilizaremos la ocupación total de las plantas de garaje, de esta manera estaremos considerando el caso más desfavorable, que será el desembarco en la planta de salida del edificio, y que por lo general está en planta baja y recae sobre ella toda la ocupación de las plantas inferiores.

Por otro lado, según la tabla del DB-SUA para el uso Residencia Vivienda incluida la comunicación con el aparcamiento, la anchura útil mínima para escaleras, independientemente del número de personas, es de 1 metro.

Y finalmente, según la tabla del DB-SI la anchura ha de ser mayor o igual a la división entre el número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona, y el resultado de restarle a 160 la multiplicación de 10 por la altura de la evacuación ascendente. De este modo obtendremos la anchura mínima de esta escalera.

La fórmula aplicada es la función “SI” donde el condicionante es que si el resultado de la fórmula antes descrita ($P / (160 - 10h)$) es menor que 1, nos devolverá el valor 1 por tratarse este de la anchura mínima exigida; en caso contrario nos devolverá el valor obtenido de dicha fórmula, siendo el resultado la anchura mínima exigida.

La segunda también utiliza la función “SI” con el condicionante de que si la anchura de escalera de garaje cumplimentada en la hoja 1 es menor que la anchura mínima exigida calculada en la celda anterior, entonces la celda nos devuelve que “NO CUMPLE”; en caso contrario, es decir, que no se cumpla la condición impuesta, nos devuelve que “SI CUMPLE”.

- **Escaleras protegidas $\geq 1,00\text{m}$:** La primera celda nos devuelve si procede o no realizar el cálculo de la anchura mínima exigida de la escalera protegida en su desembarco, en la planta de salida del edificio, en función de si existe o no dicha escalera. En caso de sí existir, calcula dicho valor y nos devuelve este (el de anchura mínima exigida por cálculo).

Para ello consideraremos la ocupación del aparcamiento antes calculada (ya que, en edificios existentes con cierta antigüedad, es donde tal vez exista dicha escalera). El cálculo se realizará según la tabla 4.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 83).

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S^{(9)}$
⁽⁹⁾ La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1.	

Figura 83. ESCALERAS PROTEGIDAS.

En la segunda celda la fórmula aplicada es la función “SI”; la condición impuesta es que si la celda anterior es igual a “NO PROCEDE”, esta nos devuelve que “NO PROCEDE”. En caso contrario se activa otro “SI” en el que se condiciona que el valor de la celda anterior, que era la anchura mínima exigida por cálculo de escalera protegida, ha de ser mayor que la anchura mínima de escalera protegida cumplimentada en la hoja 1, con lo cual, en caso de que se cumpla la condición nos devolverá que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que se condiciona que si la anchura de escalera protegida cumplimentada en la hoja 1 es menor que 1, nos devuelve que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que la condición es que la anchura mínima de escalera protegida de cálculo obtenida en la celda anterior ha de ser menor que 1, si es así nos devuelve el valor 1, que será los metros mínimos de anchura de escalera protegida exigidos, en caso contrario nos devuelve el valor de la celda antes calculada correspondiente al valor de la anchura mínima exigida por cálculo de escalera protegida.

Finalmente en la tercera celda se aplica la función “SI” donde el condicionante es que el valor de la anchura mínima de escalera protegida de cálculo ha de ser igual a “NO PROCEDE”, con lo cual si es cierto nos devuelve que “NO PROCEDE”, en caso contrario se activa otro “SI” donde la condición es que el valor de la anchura mínima exigida de cálculo

obtenida en la celda justo anterior, ha de ser menor o igual que la anchura de escalera protegida cumplimentada en la hoja 1. Si es cierto nos devuelve que “CUMPLE”, en caso de no ser cierto, nos devuelve que “NO CUMPLE”.

- **Pasillos protegidos:** La primera celda nos devuelve si procede o no realizar el cálculo de la anchura mínima de pasillo en función de si existe o no dicho pasillo. En caso de sí existir calcula dicho valor y nos lo devuelve.

Para ello consideraremos la ocupación del aparcamiento antes calculada (ya que, en edificios existentes con cierta antigüedad, es donde tal vez exista dicho pasillo). El cálculo se realizará según la tabla 4.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 84).

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ^(*)

^(*) La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1.

Figura 84. PASILLOS PROTEGIDOS.

En la segunda celda la fórmula aplicada es la función “SI”, la condición impuesta es que si la celda anterior es igual a “NO PROCEDE”, esta nos devuelve que “NO PROCEDE”. En caso contrario se activa otro “SI” en el que se condiciona que el valor de la celda anterior, que era la anchura mínima exigida por cálculo de pasillo protegido, ha de ser mayor que la anchura mínima de pasillo protegido cumplimentada en la hoja 1, con lo cual, en caso de que se cumpla la condición nos devolverá que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que se condiciona que si la anchura de pasillo protegido cumplimentado en la hoja 1 es menor que 1, nos devuelve que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que la condición es que la anchura mínima de pasillo protegido de cálculo obtenida en la celda anterior ha de ser menor que 1, si es así nos devuelve el valor 1, que serán los metros mínimos de anchura de pasillo protegido exigidos, en caso contrario nos devuelve el valor de la celda antes calculada correspondiente al valor de la anchura mínima de pasillo protegido que se exige.

Finalmente en la tercera celda se aplica la función “SI” donde el condicionante es que el valor de la anchura mínima de pasillo protegido de cálculo ha de ser igual a “NO PROCEDE”, con lo cual si es cierto nos devuelve que “NO PROCEDE”, en caso contrario se activa otro “SI” donde la condición es que el valor de la anchura mínima exigida de cálculo obtenida en la celda justo anterior ha de ser menor o igual que la anchura de pasillo protegido cumplimentada en la hoja 1, si es cierto nos devuelve que “CUMPLE”, en caso de no ser cierto, nos devuelve que “NO CUMPLE”.

- **En zonas al aire libre → Pasos y pasillos:** La primera celda nos devuelve si procede o no realizar el cálculo de la anchura mínima de pasos y pasillos al aire libre en función de si existen o no dichos pasos o pasillos. En caso de sí existir calcula dicho valor y nos lo devuelve.

Para ello consideraremos la ocupación de todo el edificio antes calculada (ya que, tratándose de que están al aire libre, lo más probable es que todo el edificio tenga acceso a los mismo). El cálculo se realiza según la tabla 4.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 85) y conforme a la tabla de Itinerario accesible del al Anexo A del Código Técnico de la Edificación en su DB-SUA (FIGURA 86).

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
En zonas al aire libre: Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 800$ ⁽¹⁰⁾
⁽¹⁰⁾ Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un sector de riesgo mínimo (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.	

Figura 85. PASOS, PASILLOS Y RAMPAS AL AIRE LIBRE.

Itinerario accesible	
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial/Vivienda se admite 1,10 m - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección

Figura 86. TABLA ITINERARIO ACCESIBLE DEL ANEXO A DEL DB-SUA.

En la segunda celda la fórmula aplicada es la función “SI”, la condición impuesta es que si la celda anterior es igual a “NO PROCEDE”, esta nos devuelve que “NO PROCEDE”, en caso contrario se activa otro “SI” en el que se condiciona que el valor de la celda anterior, que era la anchura mínima exigida por cálculo de pasos y pasillos al aire libre, ha de ser mayor que la anchura mínima de pasos y pasillos al aire libre cumplimentada en la hoja 1, con lo cual, en caso de que se cumpla la condición nos devolverá que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que se condiciona que si la anchura de pasos y pasillos al aire libre cumplimentada en la hoja 1 es menor que 1,1 m, nos devuelve que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que la condición es que la anchura mínima de pasos y pasillos al aire libre de cálculo obtenida en la celda anterior ha de ser menor que 1,1 m, si es así nos devuelve el valor 1,1 m, que serán los metros mínimos de anchura de pasos y pasillos al aire libre exigidos, en caso contrario nos devuelve el valor de la celda antes calculada correspondiente al valor de la anchura mínima de pasos y pasillos al aire libre que se exige por cálculo.

Finalmente en la tercera celda se aplica la función “SI” donde el condicionante es que el valor de la anchura mínima de pasos y pasillos al aire libre obtenida en la celda anterior ha de ser igual a “NO PROCEDE”, con lo cual si es cierto nos devuelve que “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa otro “SI” donde la condición es que el valor de la anchura mínima obtenida en la celda anterior ha de ser menor o igual que la anchura de pasos y pasillos al aire libre cumplimentada en la hoja 1, si es cierto nos devuelve que “CUMPLE”, en caso de no ser cierto, nos devuelve que “NO CUMPLE”.

- **En zonas al aire libre → Rampas:** La primera celda nos devuelve si procede o no realizar el cálculo de la anchura mínima de rampas al aire libre en función de si existen o no dichas rampas. En caso de sí existir calcula dicho valor y nos lo devuelve.

Para ello consideraremos la ocupación de todo el edificio antes calculada (ya que, tratándose de que está al aire libre, lo más probable es que todo el edificio tenga acceso a la misma). El cálculo se realizará según la tabla 4.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 87) y conforme al punto 3 del apartado 4.3.2 del Código Técnico de la Edificación en su DB-SUA (FIGURA 88).

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
⁽¹⁰⁾ Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un sector de riesgo mínimo (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.	

Figura 87. RAMPAS AL AIRE LIBRE.

<p>4.3 Rampas</p> <p>4.3.2 Tramos</p> <p>3 Si la rampa pertenece a un <i>itinerario accesible</i> los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.</p>
--

Figura 88. NORMA REFERENTE A TRAMOS DE RAMPA DEL DB-SUA.

En la segunda celda la fórmula a aplicar es la función “SI”, la condición impuesta es que si la celda anterior es igual a “NO PROCEDE”, esta nos devuelve que “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que se condiciona que el valor de la celda anterior, que era la anchura mínima exigida por cálculo de rampas al aire libre, ha de ser mayor que la anchura mínima de rampas al aire libre cumplimentada en la hoja 1, con lo cual, en caso de que se cumpla la condición nos devolverá que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que se condiciona que si la anchura de rampas al aire libre cumplimentada en la hoja 1 es menor que un 1,2 m, nos devuelve que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que la condición es que la anchura mínima de rampas al aire libre de cálculo obtenida en la celda anterior ha de ser menor que 1,2 m, si es así nos devuelve el valor 1,2 m, que serán los metros mínimos de anchura de rampas al aire libre exigidos, en caso contrario nos devuelve el valor de la celda antes calculada correspondiente al valor de la anchura mínima de rampas al aire libre que se exige por cálculo.

Finalmente en la tercera celda se aplica la función “SI” donde el condicionante es que el valor de la anchura mínima de rampas al aire libre obtenido en la celda anterior ha de ser igual a “NO PROCEDE”, con lo cual si es cierto nos devuelve que “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa otro “SI” donde la condición es que el valor de la anchura mínima exigida obtenida en la celda anterior ha de ser menor o igual que la anchura de rampas al aire libre cumplimentada en la hoja 1, si es cierto nos devuelve que “CUMPLE”, en caso de no ser cierto, nos devuelve que “NO CUMPLE”.



- **En zonas al aire libre** → **Escaleras:** La primera celda nos devuelve si procede o no realizar el cálculo de la anchura mínima de escaleras al aire libre en función de si existen o no dichas escaleras. En caso de sí existir calcula valor y nos lo devuelve.

Para ello consideraremos la ocupación de todo el edificio antes calculada (ya que, tratándose de que está al aire libre, lo más probable es que todo el edificio tenga acceso a la misma). El cálculo se realizará según la tabla 4.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 89) y el punto 4.2.2 “Tramos” y su correspondiente tabla 4.1 “Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso” del DB-SUA (FIGURA 90).

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
En zonas al aire libre: Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

⁽¹⁰⁾ Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un sector de riesgo mínimo (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.

Figura 89. ESCALERAS AL AIRE LIBRE.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso				
Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

⁽¹⁾ En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

Figura 90. EXIGENCIAS A LAS ESCALERAS DEL DB-SUA.

En la segunda celda la fórmula aplicada es la función “SI”, la condición impuesta es que si la celda anterior es igual a “NO PROCEDE”, esta nos devuelve que “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que se condiciona que el valor de la celda anterior, que era la anchura mínima exigida por cálculo de escaleras al aire libre, ha de ser mayor que la anchura mínima de escaleras al aire libre cumplimentada en la hoja 1, con lo cual, en caso de que se cumpla la condición nos devolverá que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que se condiciona que si la anchura de escaleras al aire libre cumplimentado en la hoja 1 es menor que 1, nos devuelve que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que la condición es que la anchura mínima exigida por cálculo de escaleras al aire libre obtenida en la celda anterior ha de ser menor que 1, si es así nos devuelve el valor 1, que serán los metros mínimos de anchura de escaleras al aire libre exigidos, en caso contrario nos devuelve el valor de la celda antes calculada correspondiente al valor de la anchura mínima de escaleras al aire libre que se exige por cálculo.



Finalmente en la tercera celda se aplica la función "SI" donde el condicionante es que el valor de la anchura mínima exigida por cálculo de escaleras al aire libre ha de ser igual a "NO PROCEDE", con lo cual si es cierto nos devuelve que "NO PROCEDE"; en caso contrario se activa otro "SI" donde la condición es que el valor de la anchura mínima exigida por cálculo obtenida en la celda anterior ha de ser menor o igual que la anchura de escaleras al aire libre cumplimentada en la hoja 1, si es cierto nos devuelve que "CUMPLE", en caso de no ser cierto, nos devuelve que "NO CUMPLE".

- Dentro del apartado "Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura" tenemos:
 - **No protegida evacuación ascendente:** La celda nos devuelve la capacidad de evacuación de la escalera no protegida con evacuación ascendente según la tabla 4.2. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 "Dimensionado de los medios de evacuación" (FIGURA 91).

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	788	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

⁽¹⁾ La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramo, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rellanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la fórmula de la tabla 4.1, determinando para ello la superficie S de la escalera considerada.

⁽²⁾ Según se indica en la tabla 5.1, las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2,80 m no pueden servir a más de 100 personas.

Figura 91. CAPACIDAD DE EVACUACIÓN ESCALERA NO PROTEGIDA SENTIDO ASCENDENTE.

En la primera celda la fórmula aplicada es la función "SI" en la que el condicionante es que si la anchura de la escalera no protegida de evacuación ascendente cumplimentada en la hoja 1 es igual a 0, nos devuelva que "NO PROCEDE"; en caso contrario se activa la función "BUSCARV" la cual nos buscará el valor de la tabla en función de la anchura de dicha escalera y éste nos será devuelto.

En la segunda celda la fórmula aplicada es la función “SI” en la que el condicionante es que si la celda anterior es igual a “NO PROCEDE”, esta nos devolverá “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa otro “SI” donde el condicionante es que la ocupación de la zona aparcamiento anteriormente calculado ha de ser menor o igual que la capacidad de evacuación calculada para esta escalera. Si es cierto nos devuelve “SI CUMPLE”; en caso contrario nos devolverá “NO CUMPLE”.

- **No protegida evacuación descendente:** La celda nos devuelve la capacidad de evacuación de la escalera no protegida con evacuación descendente según la tabla 4.2. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 92).

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura								
Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

⁽¹⁾ La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramo, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rielanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la fórmula de la tabla 4.1, determinando para ello la superficie S de la escalera considerada.

⁽²⁾ Según se indica en la tabla 5.1, las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2,80 m no pueden servir a más de 100 personas.

Figura 92. CAPACIDAD DE EVACUACIÓN ESCALERA NO PROTEGIDA SENTIDO DESCENDENTE.

En la primera celda la fórmula aplicada es la función “SI” en la que el condicionante es que si la anchura de la escalera no protegida de evacuación descendente cumplimentada en la hoja 1 es igual a 0, nos devuelve que “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa la función “BUSCARV” la cual nos busca el valor en la tabla, en función de la anchura de dicha escalera y nos lo muestra.

En la segunda celda la fórmula aplicada es la función “SI” en la que el condicionante es que si la celda anterior es igual a “NO PROCEDE”, esta nos devolverá “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa otro “SI” donde el condicionante es que la ocupación del edificio anteriormente calculado ha de ser menor o igual que la capacidad de evacuación calculada para esta escalera. Si es cierto nos devuelve “SI CUMPLE”; en caso contrario nos devuelve “NO CUMPLE”.

- **Protegida evacuación ascendente:** La celda nos devuelve la capacidad de evacuación de la escalera protegida con evacuación ascendente según la tabla 4.2. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 93).

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1328	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

⁽¹⁾ La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramo, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rielanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la fórmula de la tabla 4.1, determinando para ello la superficie S de la escalera considerada.

⁽²⁾ Según se indica en la tabla 5.1, las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2,80 m no pueden servir a más de 100 personas.

Figura 93. CAPACIDAD DE EVACUACIÓN ESCALERA PROTEGIDA SENTIDO ASCENDENTE.

En la primera celda la fórmula aplicada es la función “SI” en la que el condicionante es que si la anchura de la escalera protegida de evacuación ascendente cumplimentada en la hoja 1 es igual a 0, nos devuelve que “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa otra función “SI” donde el condicionante es que la anchura de esta escalera cumplimentado en la hoja 1 ha de ser menor que 1, si es cierto nos devuelve que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa la función “BUSCARV”, la cual buscará dentro de la tabla el valor correspondiente que nos será devuelto, pero para ello donde se debe indicar el número de columna, en vez de ello, ya que depende del número de plantas, se ha introducido la función “COINCIDIR” para que de este modo compare el número de plantas de sótano, lo identifique en la tabla y nos devuelva la columna correcta para el funcionamiento correcto de la función “BUSCARV”.

En la segunda celda la fórmula aplicada es la función “SI” en la que el condicionante es que si la celda anterior es igual a “NO CUMPLE”, esta nos devolverá “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” donde el condicionante es que si la celda anterior es igual a “NO PROCEDE”, esta nos devuelve “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa otro “SI” donde la condición es que la capacidad de evacuación de esta escalera calculada en la celda anterior ha de ser menor que la ocupación de la zona de aparcamiento anteriormente calculada, si es cierto nos devuelve “NO CUMPLE”, en caso contrario nos devuelve “CUMPLE”.

- **Protegida evacuación descendente:** La celda nos devuelve la capacidad de evacuación de la escalera protegida con evacuación descendente según la tabla 4.2. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 4 “Dimensionado de los medios de evacuación” (FIGURA 94).

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					cada planta más
			2	4	6	8	10	
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	788	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

⁽¹⁾ La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramo, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rielanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la fórmula de la tabla 4.1, determinando para ello la superficie S de la escalera considerada.

⁽²⁾ Según se indica en la tabla 5.1, las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2,80 m no pueden servir a más de 100 personas.

Figura 94. CAPACIDAD DE EVACUACIÓN ESCALERA PROTEGIDA SENTIDO DESCENDENTE.

En la primera celda la fórmula aplicada es la función “SI” en la que el condicionante es que si la anchura de la escalera protegida de evacuación descendente cumplimentada en la hoja 1 es igual a 0, nos devuelve que “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa otra función “SI” donde el condicionante es que la anchura de esta escalera cumplimentado en la hoja 1 ha de ser menor que 1, si es cierto nos devuelve que “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otra función “SI” donde el condicionante es que el número de plantas del edificio cumplimentado en la hoja 1 ha de ser menor o igual que 10, si es cierto se activa la función “BUSCARV”, para buscar en la tabla el valor requerido, el cual nos será devuelto, para ello utilizamos la función “COINCIDIR” dentro de la función “BUSCARV” para un correcto funcionamiento de dicha función; en caso de que no se cumpla la condición, se activa otra función “BUSCARV” y esta buscará el valor en la tabla correspondiente, por otro lado mediante la función “BUSCARV” se buscará la cantidad adecuada según tabla que multiplicada por el número de plantas por encima de 10 se le debe sumar a la primera búsqueda, de este modo nos devolverá el valor adecuado de la tabla.

En la segunda celda la fórmula aplicada es la función “SI” en la que el condicionante es que si la celda anterior es igual a “NO CUMPLE”, esta nos devolverá “NO CUMPLE”; en caso contrario se activa otro “SI” donde el condicionante es que si la celda anterior es igual a “NO PROCEDE”, esta nos devolverá “NO PROCEDE”; en caso contrario se activa otro “SI” donde la condición es que la capacidad de evacuación de esta escalera calculada en la celda anterior ha de ser menor que la ocupación del edificio anteriormente calculada, si es cierto nos devolverá “NO CUMPLE”, en caso contrario nos devolverá que “CUMPLE”.



- **Protección de las escaleras (sobre rasante):** La celda nos devuelve las condiciones de protección que debe cumplir la escalera de evacuación descendente, según la tabla 5.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 5 “Protección de las escaleras” (FIGURA 95).

Tabla 5.1. Protección de las escaleras			
Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	h = altura de evacuación de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
<p>⁽¹⁾ Las escaleras para evacuación descendente y las escaleras para evacuación ascendente cumplirán en todas sus plantas respectivas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos de los sectores de incendio con los que comuniquen en dichas plantas. Cuando un establecimiento contenido en un edificio de uso Residencial Vivienda no precise constituir sector de incendio conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso.</p> <p>⁽²⁾ Las escaleras que comuniquen sectores de incendio diferentes pero cuya altura de evacuación no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las escaleras protegidas, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre sectores de incendio, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.</p>			

Figura 95. EXIGENCIA DEL RANGO DE PROTECCIÓN EN ESCALERAS SOBRE RASANTE.

La fórmula aplicada es la función “SI” donde el condicionante es que la altura del edificio cumplimentado en la hoja 1 ha de ser menor o igual que 14 metros. Si es cierto nos devolverá que la protección requerida es “NO PROTEGIDA”; en caso contrario se activa otro “SI” en el que la condición es que la altura del edificio ha de ser mayor de 28 metros. Si es cierto nos devolverá que la protección requerida es “ESPECIALMENTE PROTEGIDA”; en caso contrario nos devolverá “PROTEGIDA”.

- **Protección de las escaleras (bajo rasante):** La celda nos devuelve las condiciones de protección que debe cumplir la escalera de evacuación ascendente según la tabla 5.1. del Código Técnico de la Edificación en su DB-SI sección 3, punto 5 “Protección de las escaleras” (FIGURA 96).

Tabla 5.1. Protección de las escaleras		
Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera	
	h = altura de evacuación de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas	
	No protegida	Protegida ⁽²⁾
Escaleras para evacuación ascendente		
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite
<p>⁽¹⁾ Las escaleras para evacuación descendente y las escaleras para evacuación ascendente cumplirán en todas sus plantas respectivas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos de los sectores de incendio con los que comuniquen en dichas plantas. Cuando un establecimiento contenido en un edificio de uso Residencial Vivienda no precise constituir sector de incendio conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso.</p> <p>⁽²⁾ Las escaleras que comuniquen sectores de incendio diferentes pero cuya altura de evacuación no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las escaleras protegidas, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre sectores de incendio, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.</p>		

Figura 96. EXIGENCIA DEL RANGO DE PROTECCIÓN EN ESCALERAS BAJO RASANTE.

La celda nos indica siempre que el nivel de protección requerido es “ESPECIALMENTE PROTEGIDA”, ya que es lo que viene especificado en la tabla.

3.- HOJA NÚMERO 3 "DESPLEGABLES".

Esta hoja de Excel contiene algunos de los listados utilizados en la hoja 1 para la creación de desplegables (FIGURA 97).

En ella podemos encontrar:

- Listado 1: TIPO DE VÍA.
- Listado 2: USO EDIFICIO.
- Listado 3: ANTEPECHOS CUBIERTA.
- Listado 4: ELEMENTOS CUBIERTA.
- Listado 5: "d" HASTA FACHADA.
- Listado 6: "h" HASTA ELEMENTO.

	A	B	C	D	E	F
1	TIPO DE VÍA	USO EDIFICIO	ANTEPECHOS CUBIERTA	ELEMENTOS CUBIERTA	"d" HASTA FACHADA	"h" HASTA ELEMENTO
2	ACCESO	Residencial Vivienda	0,5	SI	2,5	0
3	ARRABAL	Administrativo	0,6	NO	2	0,5
4	AVENIDA	Comercial	0,7		1,75	0,75
5	BARRIO	Residencial Público	0,8		1,5	1
6	BULEVAR	Docente	0,9		1,25	1,5
7	CALLE	Hospitalario	1,0		1	2
8	CALLEJÓN	Pública concurrencia	1,1		0,75	2,5
9	CAMINO	Aparcamiento	1,2		0,5	3
10	CAÑADA		1,3		0	3,5
11	CARRETERA		1,4			4
12	ENTRADA		1,5			5
13	ENSANCHE					
14	GLORIETA					
15	GRAN VÍA					
16	GRUPO					
17	JARDINES					
18	MUELLE					
19	PASEO					
20	PLAZA					
21	TRAVESÍA					
22						

Figura 97. HOJA DE DESPLEGABLES.

4.- HOJA NÚMERO 4 "TABLAS".

Para poder realizar los distintos cálculos requeridos tanto en la hoja 1 "DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO" como en la hoja 2 "RESULTADOS" así como algunos de los desplegables de la hoja 1, se realizaron las distintas tablas que a continuación se muestran.

4.1.- Primer cuadro de Tablas "Descripción edificio".

	A	B	C	D
1	Descripción edificio:			
2	Total viv. tipo A:		12	Viviendas
3	Total viv. tipo B:		12	Viviendas
4	Total viv. tipo C:		12	Viviendas
5	Total viv. tipo D:		0	Viviendas

Figura 98. DESCRIPCIÓN EDIFICIO DENTRO DE LA HOJA TABLAS.

- **Total viv. tipo A, B, C y D:** La fórmula aplicada es la multiplicación entre el número de viviendas iguales por planta, por el número de alturas indicado con anterioridad. Se utiliza posteriormente para el cálculo de superficies.

4.2.- Segundo cuadro de Tablas "Superficies".

Superficies:			
Deduciendo un 10% de elementos comunes sobre catastro:			
m ² c. de vivienda:			
	Tipo A	124,2	m ² c.
	Tipo B	120,6	m ² c.
	Tipo C	123,3	m ² c.
	Tipo D	0	m ² c.
Cada planta:			
	m ² c con elementos comunes por planta:	409	m ² cc.
	m ² construidos por planta:	368,1	m ² c.
	m ² útiles por planta (92%):	338,652	m ² u.
Sobre rasante:			
	m ² cc comunes sobre rasante:	5317	m ² cc.
	m ² construidos sobre rasante:	4417,2	m ² c.
	m ² útiles sobre rasante (92%):	4063,824	m ² u.
	m ² zona común:	899,8	m ² c.
Garaje:			
	m ² cc comunes de garaje:	3486,73	m ² c.
	m ² cc comunes de garaje/bloques:	697,346	m ² c.

Figura 99. SUPERFICIES DENTRO DE LA HOJA TABLAS.

- **Deduciendo un 10% de elementos comunes sobre catastro→m²c. de vivienda:** Estas celdas no son rellenables. Son auto-calculadas y nos devuelven los metros cuadrados construidos para cada tipo de vivienda. La fórmula empleada consiste en restarle un 10% a la superficie que obtenemos de catastro, siendo este 10% una estimación de los metros cuadrados comunes. Se ha tomado esta medida de reducción del 10% aproximada, ya que es matemáticamente inviable averiguar los metros cuadrados de zonas comunes que se le atribuyen a cada vivienda, sin personarse directamente en la edificación y tomando medidas o estando en posesión de los planos.

La explicación del por qué no se pueden averiguar los metros cuadrados de elementos comunes correspondientes a cada vivienda es la siguiente: catastro nos muestra los metros cuadrados construidos incluyendo la parte proporcional de elementos comunes. Si bien es cierto que nos indica para cada propiedad el porcentaje de elementos comunes que se le atribuyen a cada vivienda, para poder saber cuántos metros cuadrados corresponden a dicho porcentaje, deberíamos ser conocedores del total de metros cuadrados de zona común existentes. Puesto que esto no es así, no tenemos donde aplicar el porcentaje mostrado en catastro, con lo cual no podemos restarle a ninguna vivienda los metros cuadrados de zona común que se le han incluido.

➤ Dentro del apartado “Cada planta” tenemos (FIGURA 99):

- **m²c con elementos comunes por planta:** Celda auto calculada. Nos devuelve el total de metros cuadrados construidos con elementos comunes por planta. La fórmula aplicada es la suma de las superficies construidas con elementos comunes de cada tipo de vivienda.
- **m² construidos por planta:** Celda auto calculada. Nos devuelve el total de metros cuadrados construidos por planta. La fórmula aplicada es la suma de las superficies construidas de cada tipo de vivienda anteriormente calculadas.
- **m² útiles por planta:** Celda auto calculada. Nos devuelve el total de metros cuadrados útiles por planta. Para el cálculo de esta celda se ha considerado que el total de metros cuadrados que ocupan en planta los cerramientos y tabiquería interior corresponden a un 8% sobre la superficie construida. Dicha estimación también ha sido así considerada para que no sea necesario personarse en cada vivienda y tomar medidas o, en su defecto, ser necesario la adquisición de los planos de la edificación. La fórmula aplicada ha sido calcular el 8% de la superficie construida por planta y restárselo a la misma para de este modo obtener los metros cuadrados útiles por planta.

➤ Dentro del apartado “Sobre rasante” tenemos (FIGURA 99):

- **m²cc comunes sobre rasante:** Celda auto calculada. Sin abreviaturas quedaría, metros cuadrados construidos con elementos comunes. Nos indica el total de metros cuadrados construidos incluidos los comunes de todo el edificio. Esta celda no es rellenable. La fórmula aplicada es la multiplicación de los metros cuadrados con elementos comunes por planta por el número de alturas más 1, ya que con ese más 1 incluimos la planta baja, haciendo la suposición que la planta baja tiene la misma superficie que el resto de alturas, aunque dicha superficie esté destinada a distintos habitáculos como pueden ser el cuadro de contadores eléctrico o el cuarto de contadores de agua, por ejemplo.



- **m² contruidos sobre rasante:** Celda auto calculada. Nos indica el total de metros cuadrados contruidos de que consta el edificio sin incluir los elementos comunes. La fórmula aplicada es la multiplicación de los metros cuadrados contruidos por planta por el número de plantas, esta vez sin el más 1 ya que consideramos que toda la planta baja corresponderá a elementos comunes.
- **m² útiles sobre rasante:** Celda auto calculada. Nos indica el total de metros cuadrados útiles de que consta el edificio. La fórmula aplicada es la multiplicación de los metros cuadrados útiles por planta por el número de alturas. Puesto que para el cálculo de los metros cuadrados útiles por planta se estimaban en un 8% menos que los contruidos, aquí continúa con la misma suposición.
- **m² zona común:** Celda auto calculada. Nos indica el total de metros cuadrados de zona común de que consta el edificio (no todo el recinto). La fórmula aplicada es la diferencia entre los metros cuadrados contruidos con elementos comunes y los metros cuadrados contruidos sobre rasante. En esta celda no se tienen en cuenta los metros cuadrados comunes de la planta de garaje.

➤ Dentro del apartado “Garaje” tenemos (*FIGURA 99*):

- **m²cc comunes de garaje:** Celda auto calculada. Sin abreviaturas quedaría metros cuadrados contruidos con elementos comunes de garaje. Nos indica los metros cuadrados citados totales de garaje. La fórmula aplicada es la multiplicación de los metros cuadrados contruidos con elementos comunes por planta de garaje por el número de plantas de garaje anteriormente indicado.
- **m²cc comunes de garaje/bloques:** Celda auto calculada. Sin abreviaturas quedaría metros cuadrados contruidos con elementos comunes de garaje correspondientes a cada bloque. Nos indica los metros cuadrados contruidos con elementos comunes que son atribuibles a cada bloque o edificio que comparte dicho garaje. La fórmula aplicada es la división de los metros cuadrados con elementos comunes totales de garaje entre el número de bloques u edificios que comparten el garaje.



4.3.- Tercero cuadro de Tablas "Composición fachadas-tabiquerías".

COMPOSICIÓN FACHADAS-TABIQUERÍAS				
Revestimiento exterior	espesor en mm.	Hoja principal		espesor en mm.
Enfoscado	15	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 1/2 pie de espesor		115
Guarnecido	15	Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1/2 pie de espesor		115
		Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1 pie de espesor		240
		Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1/2 pie de espesor		115
		Fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor		240
		Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 14cm.		140
		Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 19cm.		190
		Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 24cm.		240
		Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 29cm.		290
		NO PROCEDE		0
Revestimiento exterior	espesor en mm.	Separación viviendas		espesor en mm.
Enfoscado	15	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 5cm.		50
Guarnecido	15	Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm.		70
		Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 9cm.		90
		Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 5cm.		50
		Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 7cm.		70
		Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 9cm.		90
		Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 1/2 pie de espesor		115
		Fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1/2 pie de espesor		115
Hoja interior		espesor en mm.	Revestimiento interior	espesor en mm.
Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 5cm.		50	Enfoscado	15
Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm.		70	Guarnecido	15
Fábrica de ladrillo cerámico hueco de 9cm.		90	NO PROCEDE	0
Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 5cm.		50		
Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 7cm.		70		
Fábrica de ladrillo cerámico hueco gran formato de 9cm.		90		
Fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 14cm.		140		

Figura 100. FACHADAS Y TABIQUERÍAS DENTRO DE LA HOJA TABLAS.

En estas tablas (FIGURA 100) lo que nos encontramos son los diferentes listados que podemos encontrar en la hoja 1 para los revestimientos de fachadas, medianeras y separación de viviendas, así como sus correspondientes espesores.

También disponemos de los listados de materiales de que pueden estar compuestas las fachadas, medianeras y separaciones de viviendas incluidos sus respectivos espesores.

Los listados son utilizados para la realización de los despleables de la hoja 1 y los espesores son los utilizados en esta misma hoja para el cálculo de las resistencias de cada elemento anteriormente citados.

4.5.- Quinto cuadro de Tablas. "Capacidad de evacuación de las escaleras".

Esta tabla (FIGURA 104) es una copia casi exacta de la obtenida del CTE, la única modificación que se realizó (para poder ser utilizada adecuadamente por otras celdas que la requerían) fue añadir valores medios para las plantas impares. Para la obtención de este valor, se restó al valor de la planta superior el valor de la planta inmediatamente inferior. Este se dividió entre dos y el valor obtenido se sumó al valor de la planta inmediatamente inferior. Por ejemplo, se resta al valor de la planta 4 el valor de la planta segunda y se divide entre dos; luego, a este valor obtenido se le suma el valor de la planta 2 y con ello se obtiene el valor de la planta 3. Se realizó de este modo para toda la tabla, quedando como sigue.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura									
Anchura de la escalera en m.	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente)						
	Evacuación ascendente	Evacuación descendente	1	2	3	4	5	Nº de plantas	
1	132	160	224	224	256	288	320		
1,1	145	176	248	248	284	320	356		
1,2	158	192	274	274	315	356	397		
1,3	171	208	302	302	349	396	443		
1,4	184	224	328	328	380	432	484		
1,5	198	240	356	356	414	472	530		
1,6	211	256	384	384	448	512	576		
1,7	224	272	414	414	485	556	627		
1,8	237	288	442	442	519	596	673		
1,9	250	304	472	472	556	640	724		
2	264	320	504	504	596	688	780		
2,1	277	336	534	534	633	732	831		
2,2	290	352	566	566	673	780	887		
2,3	303	368	598	598	713	828	943		
2,4	316	384	630	630	753	876	999		
Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera									
Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente)									
Nº de plantas									
6	7	8	9	10	11	12	13	14	cada planta mas
352	384	416	448	480	512	544	576	608	32
392	428	464	500	536	572	608	644	680	36
438	479	520	561	602	643	684	725	766	41
490	537	584	631	678	725	772	819	866	47
536	588	640	692	744	796	848	900	952	52
588	646	704	762	820	878	936	994	1052	58
640	704	768	832	896	960	1024	1088	1152	64
698	769	840	911	982	1053	1124	1195	1266	71
750	827	904	981	1058	1135	1212	1289	1366	77
808	892	976	1060	1144	1228	1312	1396	1480	84
872	964	1056	1148	1240	1332	1424	1516	1608	92
930	1029	1128	1227	1326	1425	1524	1623	1722	99
994	1101	1208	1315	1422	1529	1636	1743	1850	107
1058	1173	1288	1403	1518	1633	1748	1863	1978	115
1122	1245	1368	1491	1614	1737	1860	1983	2106	123

Figura 104. TABLA DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE LAS ESCALERAS DENTRO DE LA HOJA TABLAS.

ANEXO III: DOCUMENTACIÓN EDIFICIO OBJETO DE ESTUDIO.**1.- DOCUMENTOS IDENTIFICATIVOS.**



Sede Electrónica del Catastro

HASTA EL 30/12/2014, EL **PROCEDIMIENTO DE REGULARIZACIÓN CATASTRAL** ES DE APLICACIÓN EN EL MUNICIPIO EN EL QUE SE ENCUENTRA ESTE INMUEBLE

Datos del Bien Inmueble

Referencia catastral	3611413YK5331S0001MY
Localización	ED PARQUE LIDON 1 BI:1 PI:01 Pt:A0 12003 CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)
Clase	Urbano
Superficie (*)	174 m ²
Coefficiente de participación	0,554500 %
Uso	Residencial
Año construcción local principal	1978

Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble



Localización	ED PARQUE LIDON 1 CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)
Superficie construida	31.676 m ²
Superficie suelo	10.187 m ²
Tipo Finca	Parcela con varios inmuebles (division horizontal)

Elementos Construidos del Bien Inmueble

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)
VIVIENDA		01	A0	138
APARCAMIENTO		-1	-1	36

FIGURA 105. FICHA CATASTRAL VIVIENDA TIPO A.


Sede Electrónica del Catastro

HASTA EL 30/12/2014, EL PROCEDIMIENTO DE REGULARIZACIÓN CATASTRAL ES DE APLICACIÓN EN EL MUNICIPIO EN EL QUE SE ENCUENTRA ESTE INMUEBLE

Datos del Bien Inmueble

Referencia catastral 3611413YK5331S0002QU

Localización ED PARQUE LIDON 1 BI:1 PI:01 Pt:B0
12003 CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)

Clase Urbano

Superficie (*) 170 m²

Coefficiente de participación 0,534500 %

Uso Residencial

Año construcción local principal 1978

Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble



Localización ED PARQUE LIDON 1
CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)

Superficie construida 31.676 m²

Superficie suelo 10.187 m²

Tipo Finca Parcela con varios inmuebles (division horizontal)

Elementos Construidos del Bien Inmueble

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)
VIVIENDA		01	B0	134
APARCAMIENTO		-1	-1	36

FIGURA 106. FICHA CATASTRAL VIVIENDA TIPO B.


Sede Electrónica del Catastro

HASTA EL 30/12/2014, EL PROCEDIMIENTO DE REGULARIZACIÓN CATASTRAL ES DE APLICACIÓN EN EL MUNICIPIO EN EL QUE SE ENCUENTRA ESTE INMUEBLE

Datos del Bien Inmueble

Referencia catastral 3611413YK5331S0003WI

Localización ED PARQUE LIDON 1 BI:1 PI:01 Pt:C0
12003 CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)

Clase Urbano

Superficie (*) 173 m²

Coefficiente de participación 0,544500 %

Uso Residencial

Año construcción local principal 1978

Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble



Localización ED PARQUE LIDON 1
CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)

Superficie construida 31.676 m²

Superficie suelo 10.187 m²

Tipo Finca Parcela con varios inmuebles (division horizontal)

Elementos Construidos del Bien Inmueble

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)
VIVIENDA		01	C0	137
APARCAMIENTO		-1	-1	36

FIGURA 107. FICHA CATASTRAL VIVIENDA TIPO C.



2.- PRECIOS DESCOMPUESTOS.**2.1.- PROPUESTA PRIMERA.**

E612_01 - PARED DE CERÁMICA CON MORTERO ELABORADO EN OBRA (E)						
	E612LM1K	m2	Pared divisoria apoyada de espesor 11,5 cm, de ladrillo hueco doble, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 240x115x100 mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II			28,40 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	18,65000	0,7790	14,52835
	A0140000	h	Peón	16,46000	0,3910	6,43586
	B0FA1HA0	u	Ladrillo doble hueco de 240x115x100 mm, categoría I, LD, según la norma UNE-EN 771-1	0,11000	36,7200	4,03920 (MA,ON,C)
	D070A4D1	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena, con 200 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:2:10 y 2,5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	151,81814	0,0189	2,86936 (J,MA,ON)
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	20,96421	0,0250	0,52411
E812_01 - ENYESADO (E)						
	E8122112	m2	Enyesado maestreado sobre paramento vertical interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con yeso B1, acabado enlucido con yeso C6 según la norma UNE-EN 13279-1			7,84 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
	A0129000	h	Oficial 1a yesero	18,65000	0,2300	4,28950
	A0149000	h	Peón yesero	16,46000	0,1150	1,89290
	B0521200	kg	Yeso de designación C6/20/2, según la norma UNE-EN 13279-1	0,10000	0,7980	0,07980 (MA,ON,C)
	D07J1100	m3	Pasta de yeso B1	97,60260	0,0146	1,42500 (J,MA,ON)
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	6,18240	0,0250	0,15456
E898_10 - PINTADO DE PARAMENTO DE YESO (E)						
	E898JAB0	m2	Pintado de paramento vertical de yeso con pintura con bajo contenido de disolventes, plástica para interiores, de color blanco, con una capa de imprimación específica y dos capas de acabado			3,70 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	18,65000	0,1000	1,86500
	A013D000	h	Ayudante pintor	17,36000	0,0100	0,17360
	B89ZQDB0	l	Pintura con bajo contenido de disolventes, plástica para interiores, de color blanco	5,67000	0,2040	1,15668 (MA,ON)
	B8ZAJOA0	l	Imprimación a base de aceites y resinas vegetales	7,95000	0,0602	0,47859 (MA,ON,C)
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	2,03860	0,0150	0,03058
IASA_01 - PUERTA CORTAFUEGOS CON AUTOMATISMOS, COLOCADA (E)						
	IASAF1BB	u	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 60 una hoja batiente para una luz de 80x205 cm, precio alto con cierre antipánico, con retenedor electromagnético para puerta cortafuegos de hojas batientes, con caja, con pulsador de desbloqueo, fuerza de retención de 1100 N, 24 V c.c. de tensión de alimentación, con placa ferromagnética articulada, según la norma UNE-EN 1155, para colocación mural, colocada			339,17 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
	EASA71BB	u	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 60, una hoja batiente, para una luz de 80x205 cm, precio alto con cierre antipánico, colocada	281,52594	1,0000	281,52594 (J,MA,ON)
	EAWS1B30	u	Retenedor electromagnético para puerta cortafuegos de hojas batientes, con caja, con pulsador de desbloqueo, fuerza de retención de 1100 N, 24 V c.c. de tensión de alimentación, con placa ferromagnética articulada, según la norma UNE-EN 1155, fijado en la pared	57,64792	1,0000	57,64792 (J,MA,ON)



2.2.- PROPUESTA SEGUNDA.

E612_01 - PARED DE CERÁMICA CON MORTERO ELABORADO EN OBRA (E)						
	E612LM1K	m2	Pared divisoria apoyada de espesor 11,5 cm, de ladrillo hueco doble, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 240x115x100 mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II			28,40 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	18,65000	0,7790	14,52835
	A0140000	h	Peón	16,46000	0,3910	6,43586
	B0FA1HA0	u	Ladrillo doble hueco de 240x115x100 mm, categoría I, LD, según la norma UNE-EN 771-1	0,11000	36,7200	4,03920 (MA,ON,C)
	D070A4D1	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena, con 200 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:2:10 y 2,5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	151,81814	0,0189	2,86936 (J,MA,ON)
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	20,96421	0,0250	0,52411

E812_01 - ENVESADO (E)						
	E8122112	m2	Enyesado maestreado sobre paramento vertical interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con yeso B1, acabado enlucido con yeso C6 según la norma UNE-EN 13279-1			7,84 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
	A0129000	h	Oficial 1a yesero	18,65000	0,2300	4,28950
	A0149000	h	Peón yesero	16,46000	0,1150	1,89290
	B0521200	kg	Yeso de designación C6/20/2, según la norma UNE-EN 13279-1	0,10000	0,7980	0,07980 (MA,ON,C)
	D07J1100	m3	Pasta de yeso B1	97,60260	0,0146	1,42500 (J,MA,ON)
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	6,18240	0,0250	0,15456

E898_10 - PINTADO DE PARAMENTO DE YESO (E)						
	E898JAB0	m2	Pintado de paramento vertical de yeso con pintura con bajo contenido de disolventes, plástica para interiores, de color blanco, con una capa de imprimación específica y dos capas de acabado			3,70 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	18,65000	0,1000	1,86500
	A013D000	h	Ayudante pintor	17,36000	0,0100	0,17360
	B89ZQDB0	l	Pintura con bajo contenido de disolventes, plástica para interiores, de color blanco	5,67000	0,2040	1,15668 (MA,ON)
	B8ZAJ0A0	l	Imprimación a base de aceites y resinas vegetales	7,95000	0,0602	0,47859 (MA,ON,C)
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	2,03860	0,0150	0,03058

1ASA_01 - PUERTA CORTAFUEGOS CON AUTOMATISMOS, COLOCADA (E)						
	1ASAF1BB	u	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 60 una hoja batiente para una luz de 80x205 cm, precio alto con cierre antipánico, con retenedor electromagnético para puerta cortafuegos de hojas batientes, con caja, con pulsador de desbloqueo, fuerza de retención de 1100 N, 24 V c.c. de tensión de alimentación, con placa ferromagnética articulada, según la norma UNE-EN 1155, para colocación mural, colocada			339,17 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
	EASA71BB	u	Puerta cortafuegos metálica, EI2-C 60, una hoja batiente, para una luz de 80x205 cm, precio alto con cierre antipánico, colocada	281,52594	1,0000	281,52594 (J,MA,ON)
	EAWS1B30	u	Retenedor electromagnético para puerta cortafuegos de hojas batientes, con caja, con pulsador de desbloqueo, fuerza de retención de 1100 N, 24 V c.c. de tensión de alimentación, con placa ferromagnética articulada, según la norma UNE-EN 1155, fijado en la pared	57,64792	1,0000	57,64792 (J,MA,ON)



EL1R_01 - ASCENSOR ELÉCTRICO DE ADHERENCIA (E)						
		EL1RE3FN	u	Ascensor eléctrico de adherencia para 12 personas (900 kg) y 1,6 m/s, sistema de accionamiento electrónico de 14 paradas (39 m), maniobra colectiva de subida y bajada, puertas de acceso de maniobrabilidad corredera automática de 100 cm de ancho y 200 cm de alto de acero inoxidable, con velocidad de abertura constante, cabina con puertas de maniobrabilidad corredera automática de acero inoxidable y calidad de acabados mediana		95.354,40 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
 A012M000	h	Oficial 1a montador	19,28000	130,0000	2.506,40000	
 A013M000	h	Ayudante montador	17,36000	130,0000	2.256,80000	
 BL119E40	u	Recorrido de guías y cables de tracción para ascensor eléctrico adherencia de 900 kg de carga útil, 14 paradas (39 m) y 1,6 m/s de velocidad	26.930,65000	1,0000	26.930,65000	(MA,ON)
 BL619300	u	Amortiguadores de foso y contrapesos para ascensores eléctricos de pasajeros adherencia de 900 kg de carga útil y 1,6 m/s de velocidad	2.779,09000	1,0000	2.779,09000	(MA,ON)
 BL819300	u	Limitador de velocidad y paracaídas para ascensor eléctrico de pasajeros, adherencia de 900 kg de carga útil y 1,6 m/s de velocidad	5.619,38000	1,0000	5.619,38000	(MA,ON)
 BLA425F1	u	Puerta de acceso corredera automática de acero inoxidable de 100 cm de ancho, 200 cm de alto y velocidad de apertura constante	1.290,66000	14,0000	18.069,24000	(MA,ON)
 BLE19430	u	Grupo tractor para ascensor eléctrico de 900 kg, 1,6 m/s de velocidad y sistema de accionamiento electrónico	12.073,59000	1,0000	12.073,59000	(MA,ON)
 BLH1973E	u	Cuadro y cable de maniobra para ascensor eléctrico de pasajeros de 900 kg de carga útil, 1,6 m/s de velocidad, de accionamiento electrónico, maniobra colectiva de subida y bajada y 14 paradas	9.152,55000	1,0000	9.152,55000	(MA,ON)
 BLL1N593	u	Bastidor, acabados de cabina de calidad mediana, puerta de cabina corredera automática de acero inoxidable de 100 cm de ancho y 200 cm de alto y velocidad de apertura constante, para ascensor de 12 personas (900 kg) y 1,6 m/s de velocidad	13.146,50000	1,0000	13.146,50000	(MA,ON)
 BLN12E30	u	Botonera de cabina con acabados de calidad mediana, para ascensor de pasajeros de 14 paradas y maniobra colectiva de subida y bajada	340,69000	1,0000	340,69000	(MA,ON)
 BLR12300	u	Botonera de piso con acabados de calidad mediana, para ascensor con maniobra colectiva de subida y bajada	61,50000	14,0000	861,00000	(MA,ON)
 BLT133A0	u	Selector de paradas para ascensor eléctrico con sistema de accionamiento electrónico, maniobra colectiva de subida y bajada y 1,6 m/s de velocidad	103,70000	14,0000	1.451,80000	(MA,ON)
 A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	4.763,20000	0,0350	166,71200	



2.3.- PROPUESTA TERCERA.

EM31_01 - EXTINTOR, COLOCADO (E)						
	EM31231J	u	Extintor manual de polvo seco polivalente, de carga 3 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared			37,39 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
	A012M000	h	Oficial 1a montador	19,28000	0,2000	3,85600
	A013M000	h	Ayudante montador	17,36000	0,2000	3,47200
	BM312311	u	Extintor de polvo seco polivalente, de carga 3 kg, con presión incorporada, pintado	29,64000	1,0000	29,64000 (MA,ON)
	BMY31000	u	Parte proporcional de elementos especiales para extintores	0,31000	1,0000	0,31000 (MA,ON)
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	7,32800	0,0150	0,10992

EM11_01 - DETECTOR DE INCENDIOS, COLOCADO (E)						
	EM111110	u	Detector de humos óptico para instalación contra incendios convencional, según norma UNE-EN 54-7, con base de empotrar, empotrado			36,61 € (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	€	Más Info
	A012M000	h	Oficial 1a montador	19,28000	0,2400	4,62720
	A013M000	h	Ayudante montador	17,36000	0,2400	4,16640
	BM111110	u	Detector de humos óptico para instalación contra incendios convencional, según norma UNE-EN 54-7, con base de empotrar	27,34000	1,0000	27,34000 (MA,ON,C)
	BMY11000	u	Parte proporcional de elementos especiales para detectores	0,34000	1,0000	0,34000 (MA,ON)
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	8,79360	0,0150	0,13190

3.- PLANOS.

Plano 1.- Situación. 1:2000

Plano 2.- Emplazamiento. 1:500

Plano 3.- Estado actual Planta Baja. 1:100

Plano 4.- Estado actual Planta Tipo. 1:100

Plano 5.- Dimensiones de "Ficha de toma de datos" Planta Baja. 1:100

Plano 6.- Dimensiones de "Ficha de toma de datos" Planta Tipo. 1:100

Plano 7.- Dimensiones de "Ficha de toma de datos" Planta Sótano. 1:50

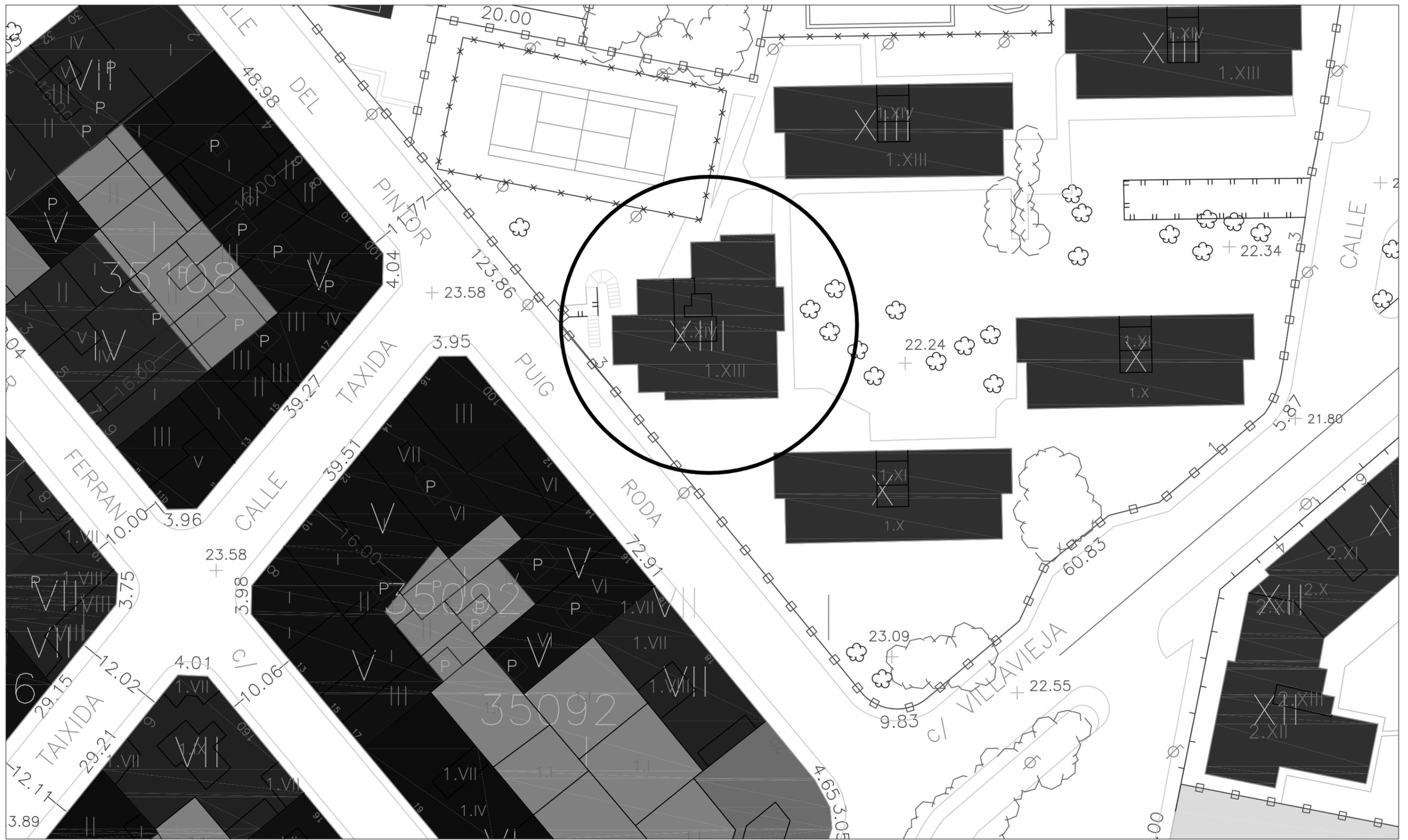
Plano 8.- Dimensiones de "Ficha de toma de datos" Planta Sótano General. 1:300

Plano 9.- Propuesta de reforma 1 Planta Tipo. 1:50

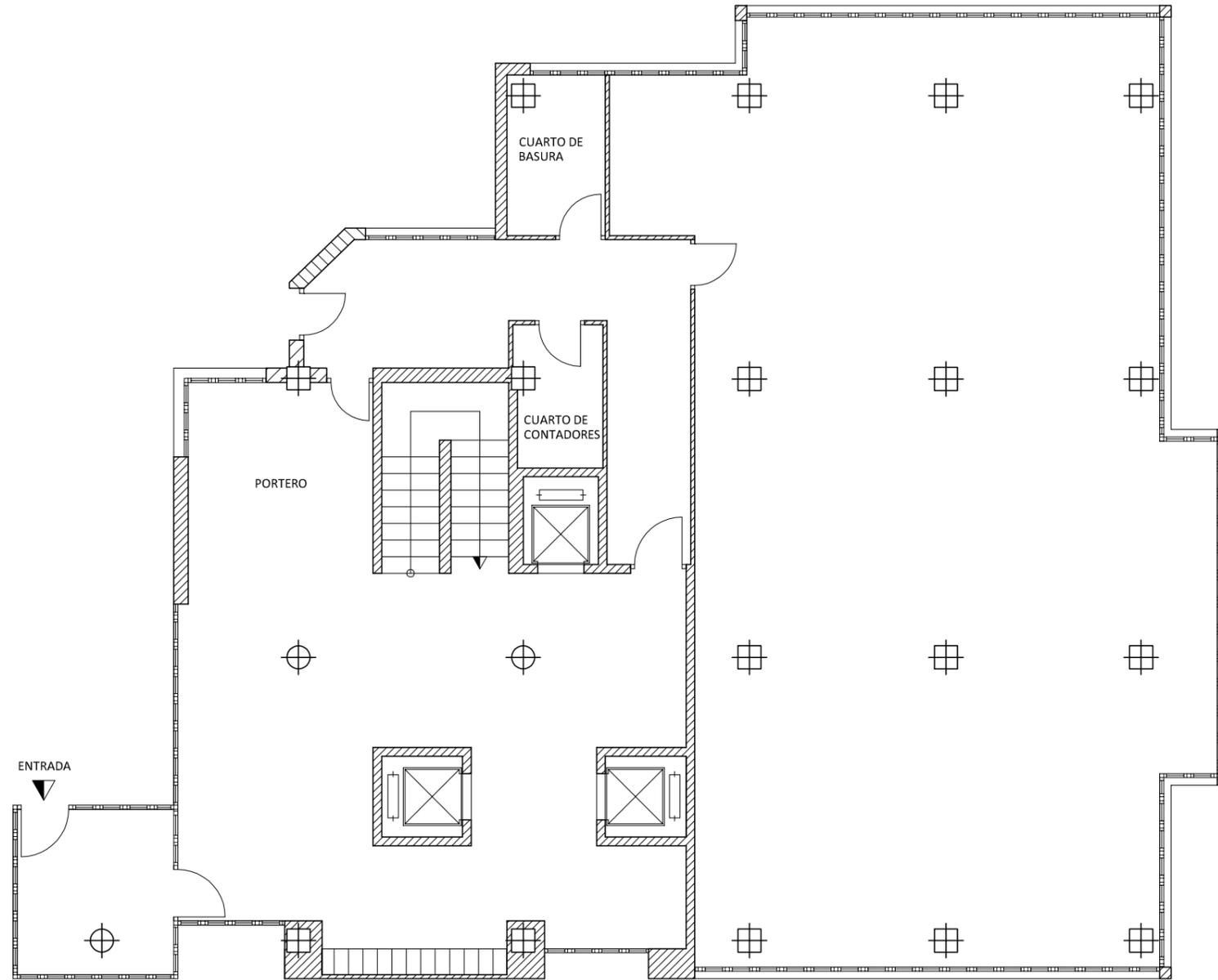
Plano 10.- Propuesta de reforma 2 Planta Baja. 1:50

Plano 11.- Propuesta de reforma 2 Planta Tipo. 1:50

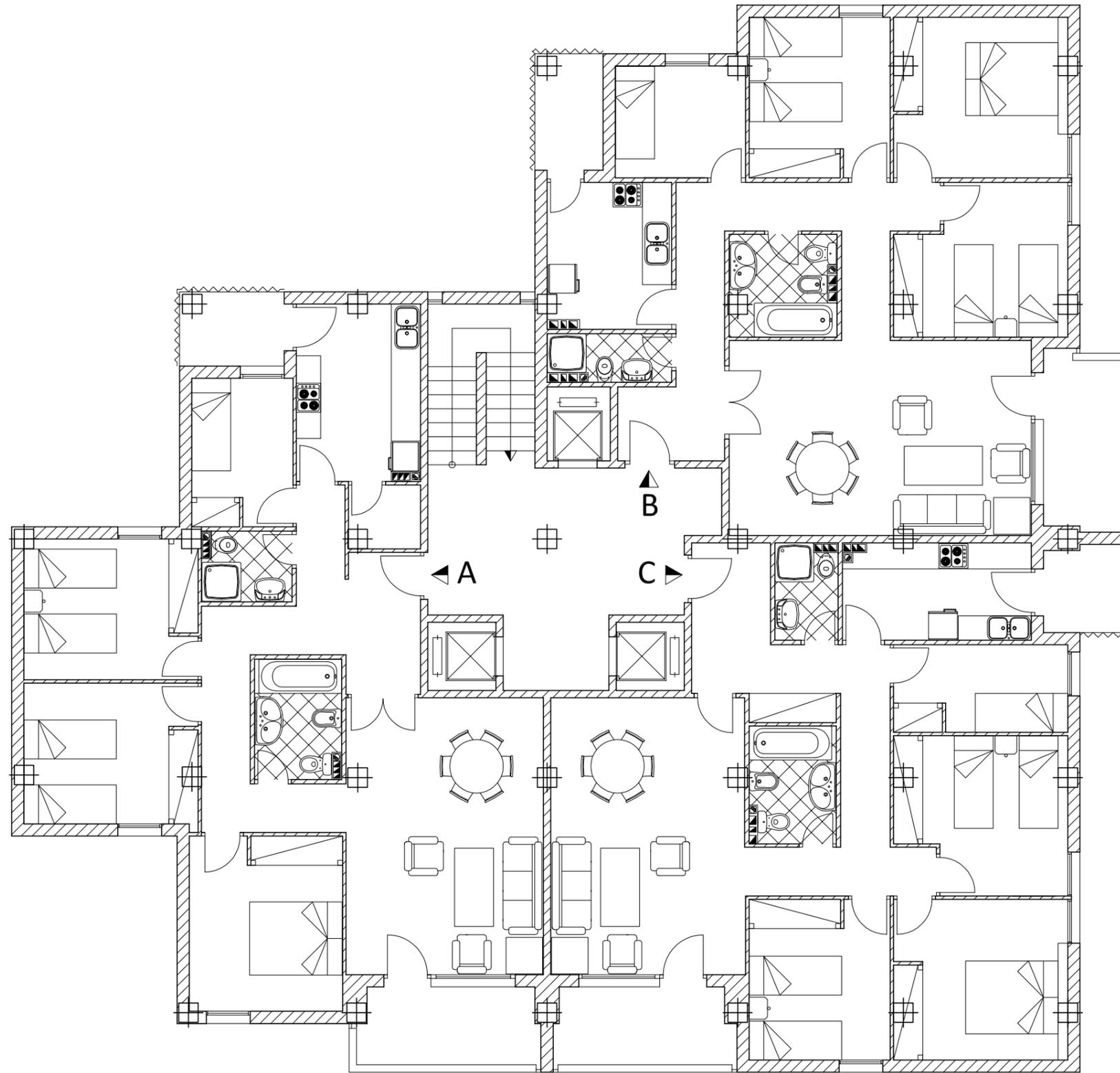




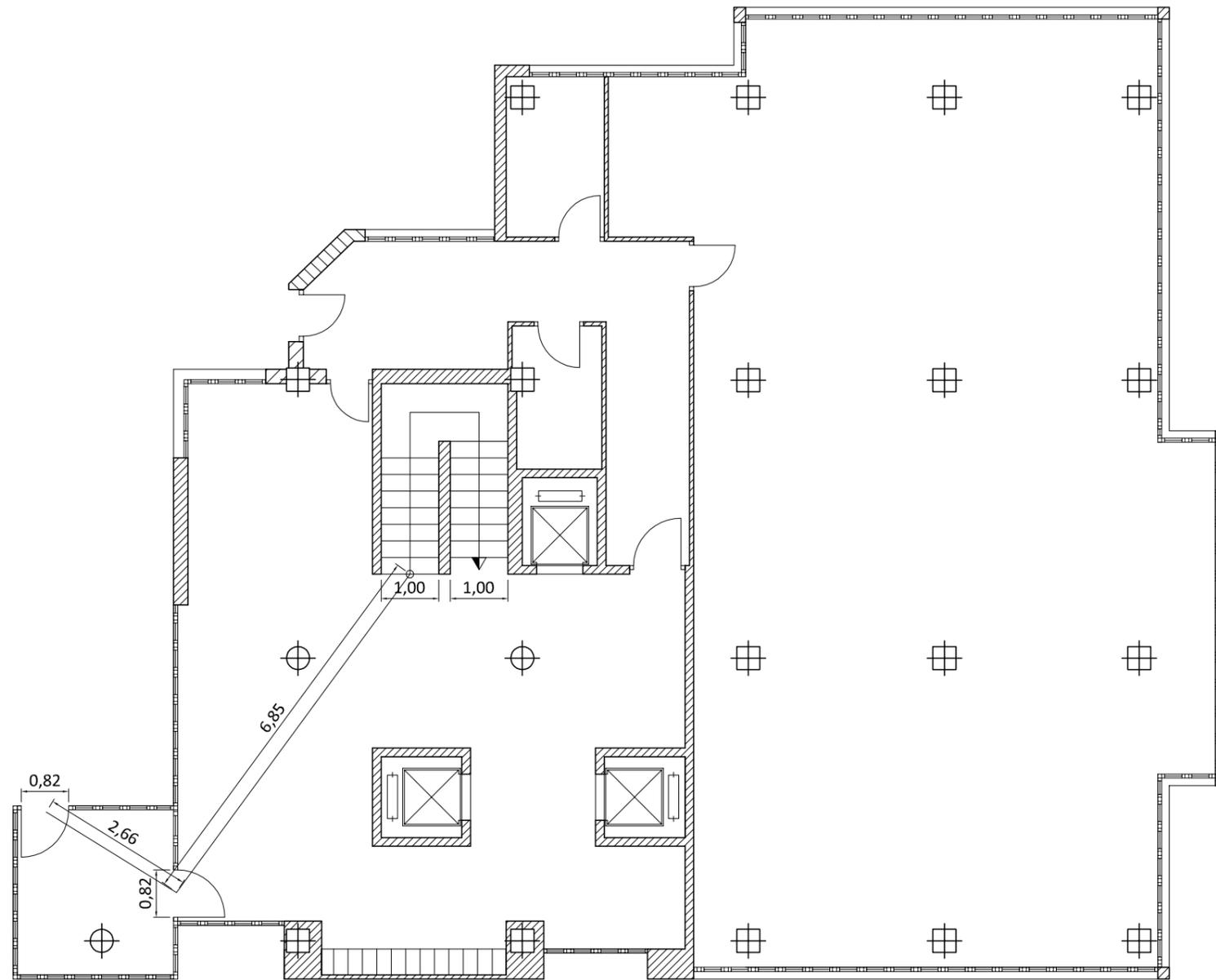
TÍTULO		PROYECTO FINAL DE GRADO		PLANO Nº	02
PROPIETARIO		HÉCTOR PRADES NAVARRO		FIRMA	
	SITUACIÓN		C/PUIG RODA (PARQUE LIDÓN) BLOQUE 1 (CASTELLÓN)		
	ESCALA	1:500	PLANO		
	FECHA	MARZO 2015	EMPLAZAMIENTO		
					EL GRADUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA



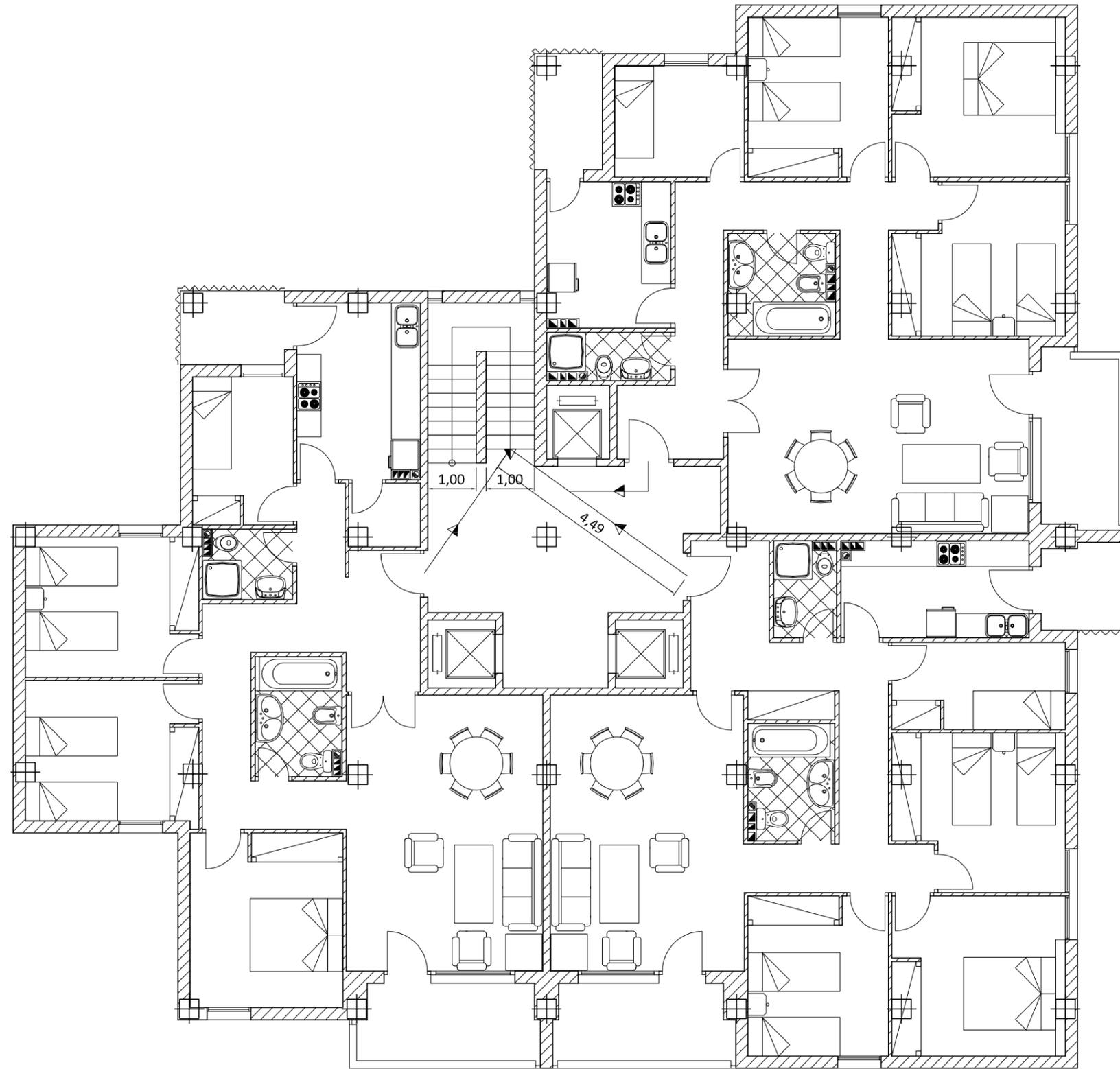
TÍTULO		PROYECTO FINAL DE GRADO		PLANO Nº	03
PROPIETARIO		HÉCTOR PRADES NAVARRO			
	SITUACIÓN		C/PUIG RODA (PARQUE LIDÓN) BLOQUE 1 (CASTELLÓN)		
	ESCALA	1:100		PLANO	
	FECHA	MARZO 2015		ESTADO ACTUAL PLANTA BAJA	
					FIRMA
					EL GRADUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA



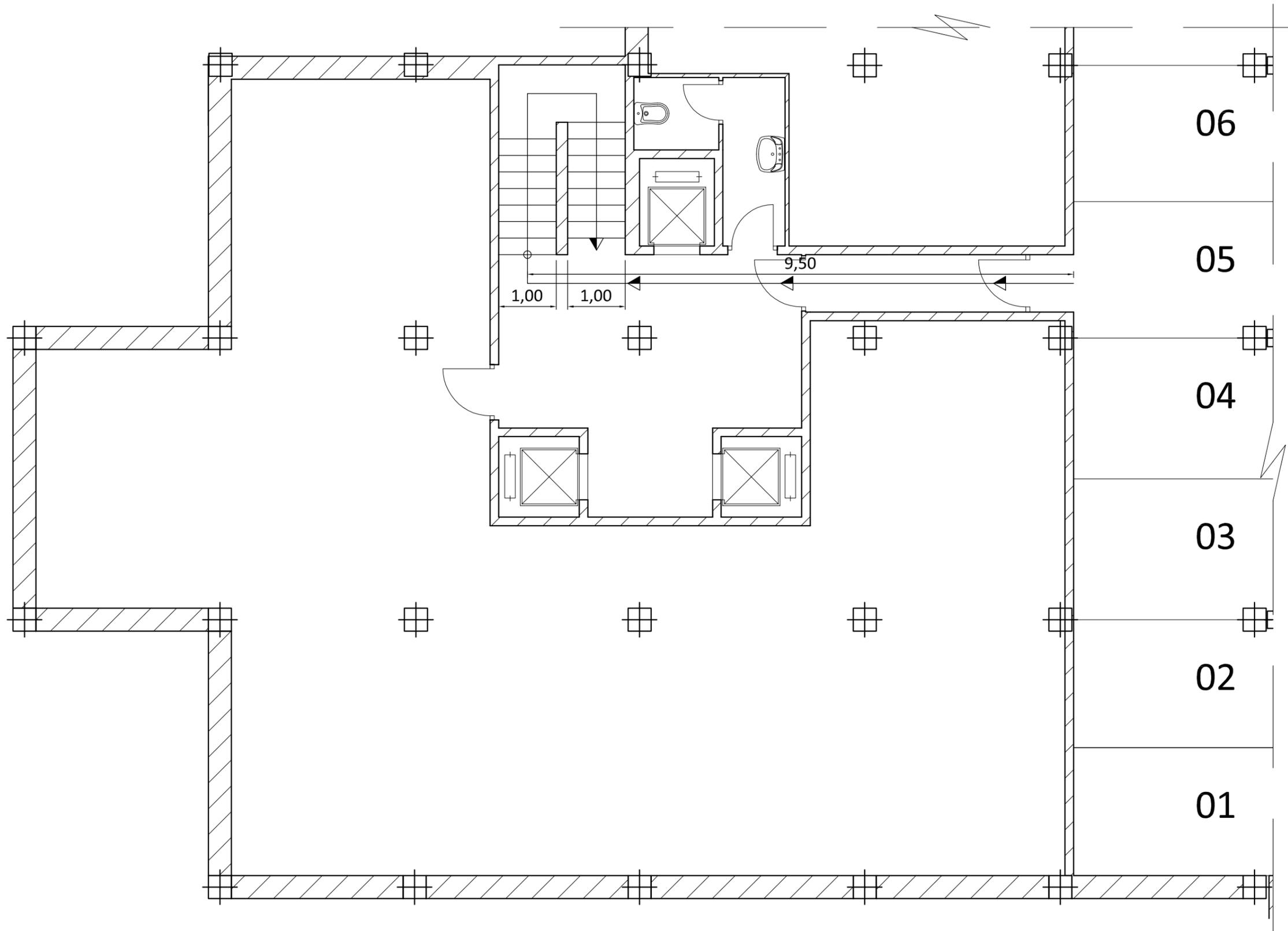
TÍTULO		PROYECTO FINAL DE GRADO		PLANO Nº	04
PROPIETARIO		HÉCTOR PRADES NAVARRO		FIRMA	
	SITUACIÓN		C/PUIG RODA (PARQUE LIDÓN) BLOQUE 1 (CASTELLÓN)		
	ESCALA	1:100		PLANO	
	FECHA	MARZO 2015		ESTADO ACTUAL PLANTA TIPO	
					EL GRADUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA



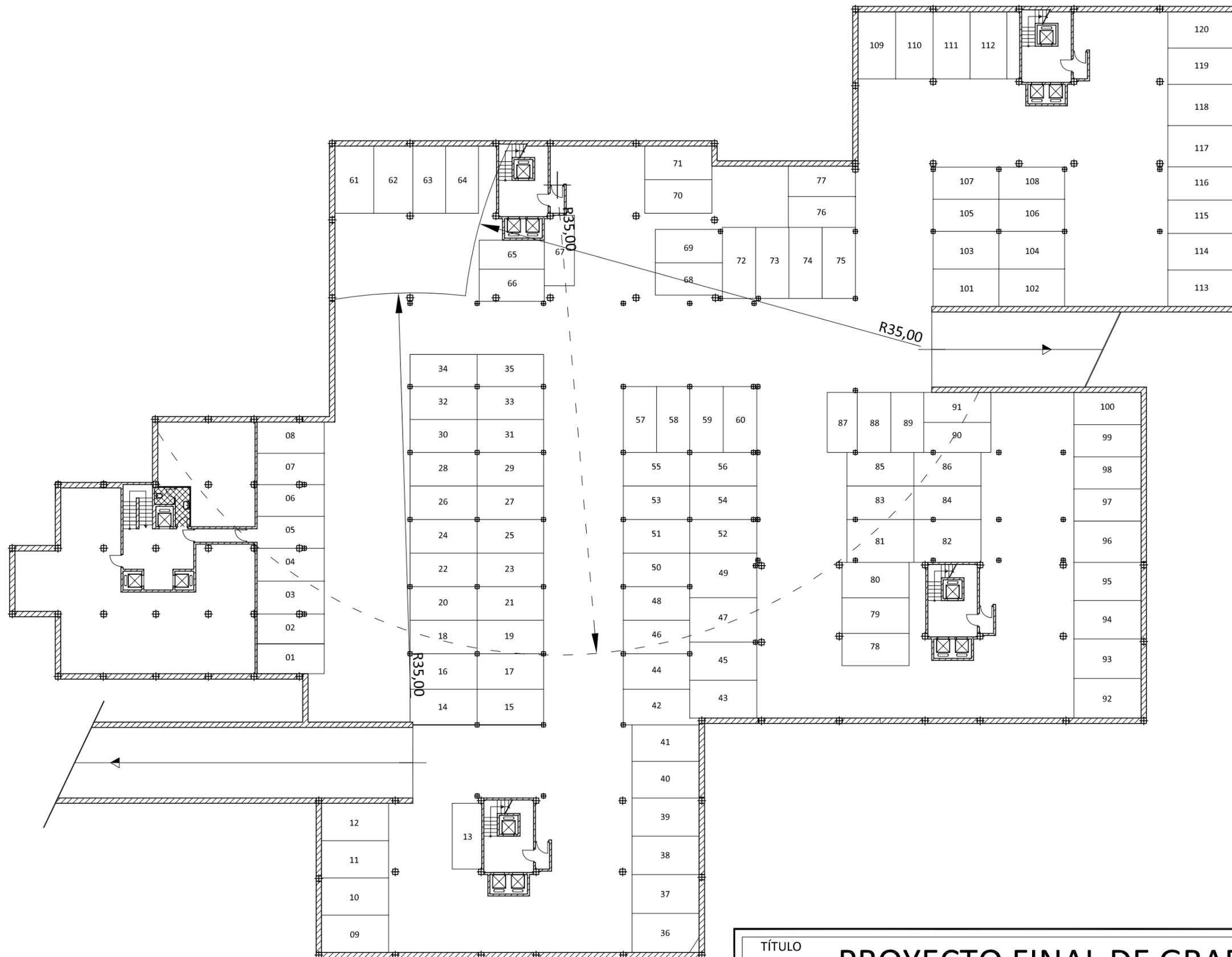
TÍTULO		PROYECTO FINAL DE GRADO		PLANO Nº	05
PROPIETARIO		HÉCTOR PRADES NAVARRO			
	SITUACIÓN	C/PUIG RODA (PARQUE LIDÓN) BLOQUE 1 (CASTELLÓN)			FIRMA
	ESCALA	1:100	PLANO		
	FECHA	MARZO 2015	DIMENSIONES DE "FICHA DE TOMA DE DATOS" PLANTA BAJA		
					EL GRADUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA



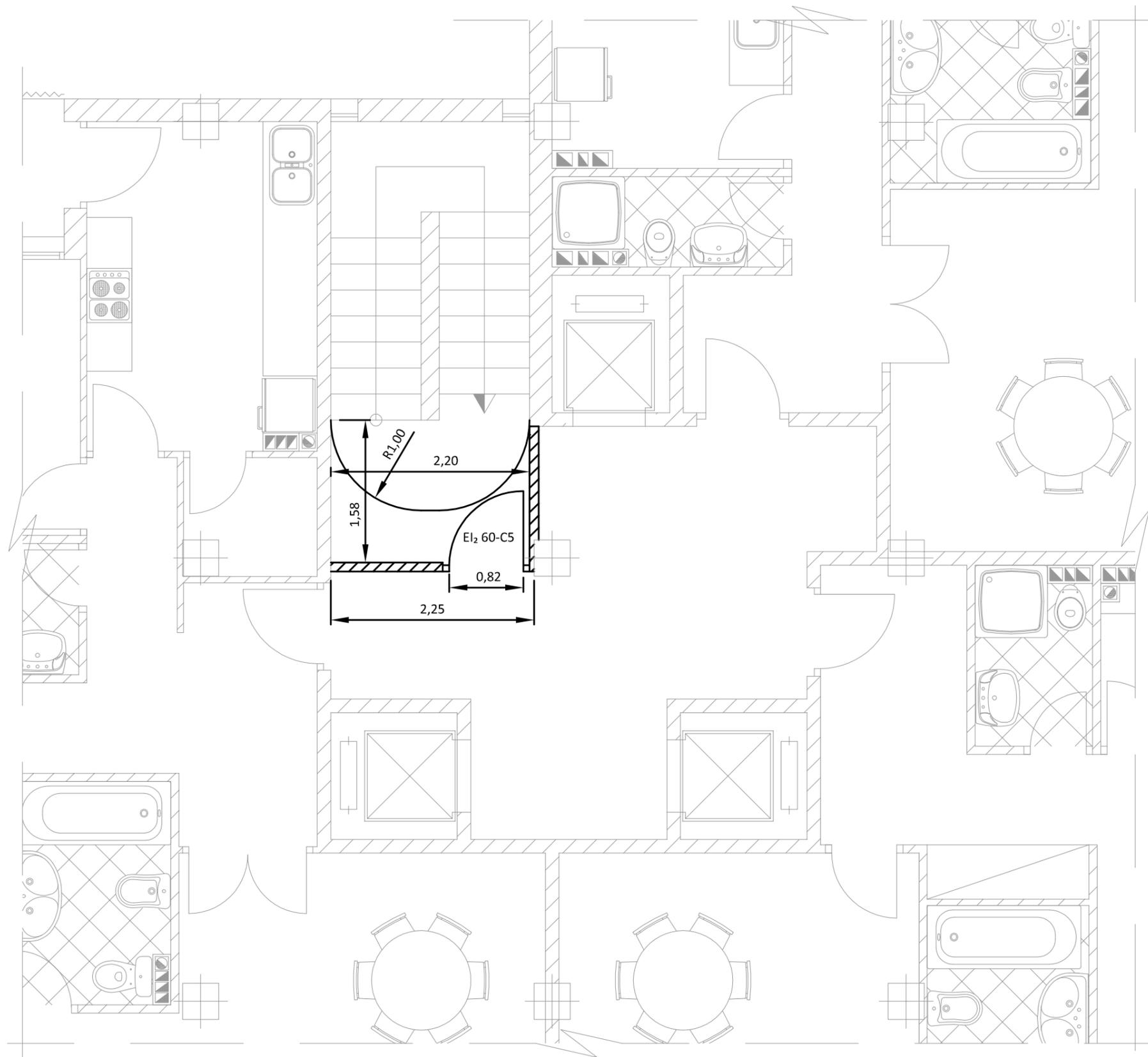
TÍTULO		PROYECTO FINAL DE GRADO		PLANO Nº	06
PROPIETARIO		HÉCTOR PRADES NAVARRO		FIRMA	
	SITUACIÓN	C/PUIG RODA (PARQUE LIDÓN) BLOQUE 1 (CASTELLÓN)			EL GRADUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA
	ESCALA	1:100			
	FECHA	MARZO 2015			
PLANO		DIMENSIONES DE "FICHA DE TOMA DE DATOS" PLANTA TIPO			



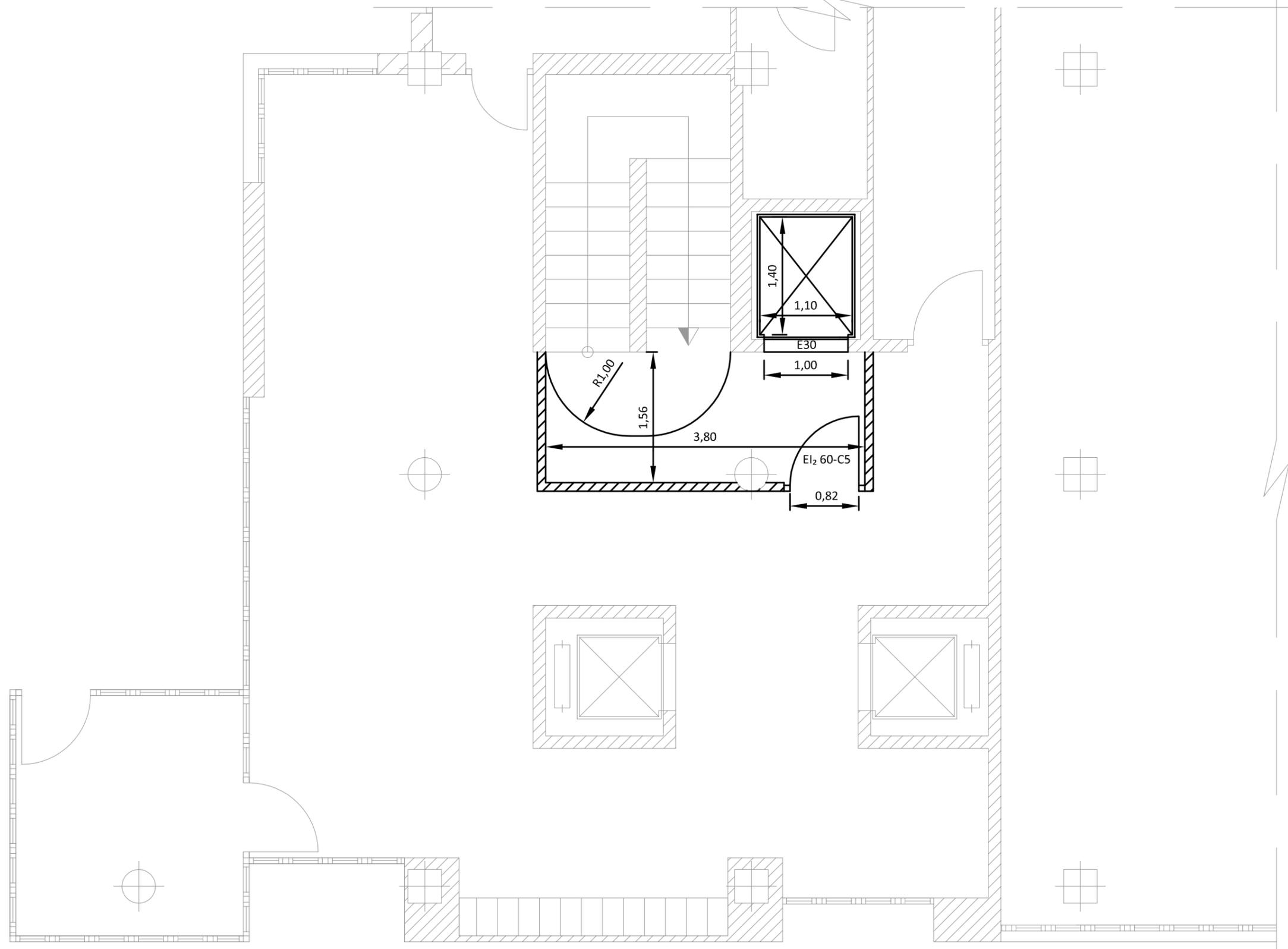
TÍTULO		PROYECTO FINAL DE GRADO		PLANO Nº	07
PROPIETARIO		HÉCTOR PRADES NAVARRO			
	SITUACIÓN		C/PUIG RODA (PARQUE LIDÓN) BLOQUE 1 (CASTELLÓN)		
	ESCALA	1:50		PLANO	DIMENSIONES DE "FICHA DE TOMA DE DATOS" P. SÓTANO
	FECHA	MARZO 2015			
					FIRMA
					EL GRADUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA



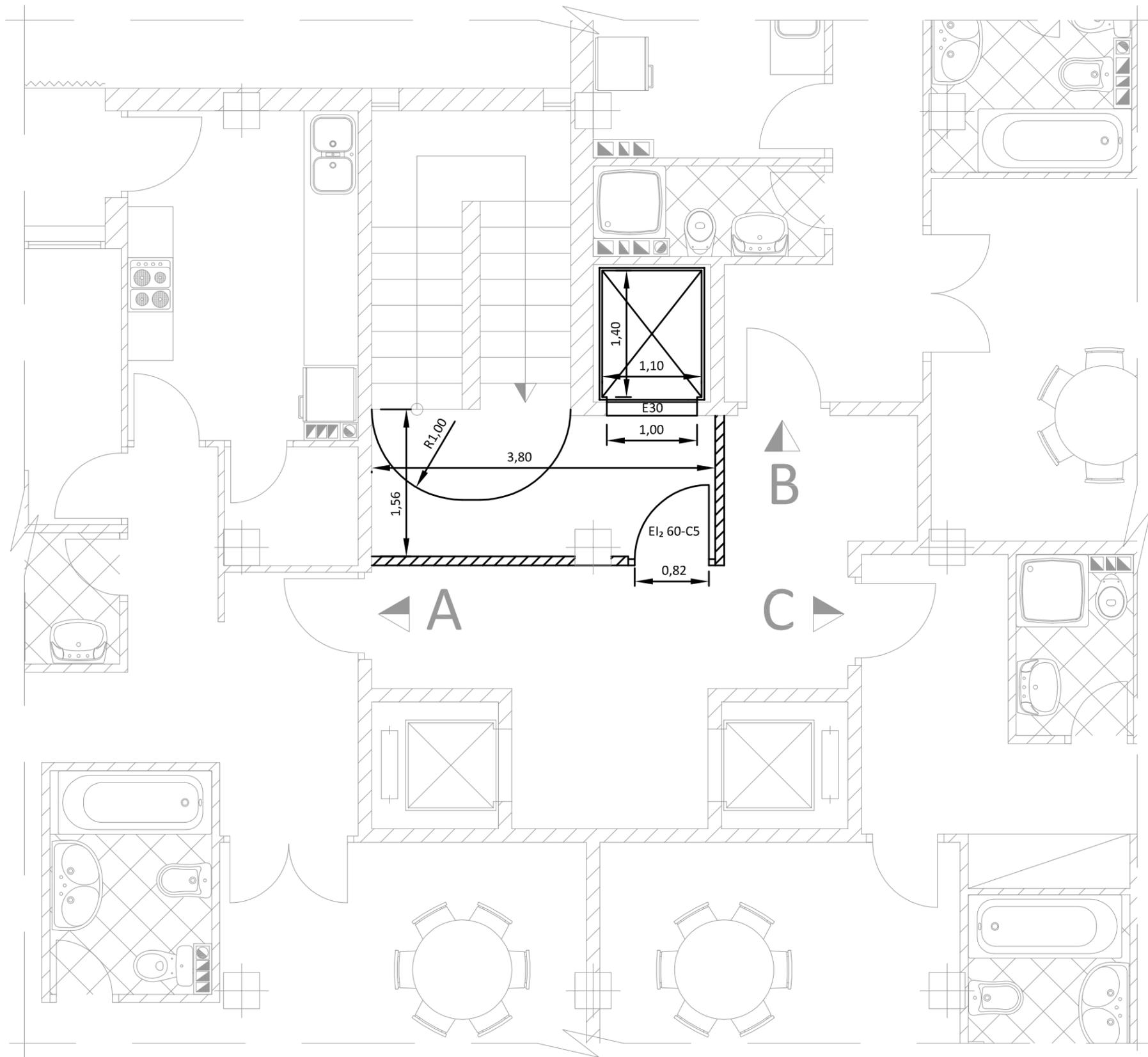
TÍTULO		PROYECTO FINAL DE GRADO		PLANO Nº	08
PROPIETARIO		HÉCTOR PRADES NAVARRO		FIRMA	
	SITUACIÓN		C/PUIG RODA (PARQUE LIDÓN) BLOQUE 1 (CASTELLÓN)		
	ESCALA	1:300		PLANO	
	FECHA	MARZO 2015		DIMENSIONES DE "FICHA DE TOMA DE DATOS" P. SÓTANO GENERAL	
				EL GRADUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	



TÍTULO		PROYECTO FINAL DE GRADO		PLANO Nº	09
PROPIETARIO		HÉCTOR PRADES NAVARRO		FIRMA	
	SITUACIÓN		C/PUIG RODA (PARQUE LIDÓN) BLOQUE 1 (CASTELLÓN)		
	ESCALA	1:50		PLANO	
	FECHA	MARZO 2015		PROPUESTA DE REFORMA 1 PLANTA TIPO	
				EL GRADUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA	



TÍTULO		PROYECTO FINAL DE GRADO		PLANO Nº	10
PROPIETARIO		HÉCTOR PRADES NAVARRO			
	SITUACIÓN		C/PUIG RODA (PARQUE LIDÓN) BLOQUE 1 (CASTELLÓN)		
	ESCALA	1:50		PLANO	
	FECHA	MARZO 2015		PROPUESTA DE REFORMA 2 PLANTA BAJA	
FIRMA					EL GRUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA



TÍTULO		PROYECTO FINAL DE GRADO		PLANO Nº	11
PROPIETARIO		HÉCTOR PRADES NAVARRO		FIRMA	
	SITUACIÓN		C/PUIG RODA (PARQUE LIDÓN) BLOQUE 1 (CASTELLÓN)		
	ESCALA	1:50		PLANO	
	FECHA	MARZO 2015		PROPUESTA DE REFORMA 2 PLANTA TIPO	
					EL GRUADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

ANEXO IV: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.

1.- PINTURA ABLATIVA.

pintura ablativa



IGNIFUGACIONES GENERALES®
Protección pasiva contra el fuego
Protección anticorrosiva

info@ignifugacionesgenerales.com - www.ignifugacionesgenerales.com

Crta. Antiga d'Amer, 10-12
(Pol. Ind. Domeny)
17007 (Girona)

PINTURA ABLATIVA PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

- La estabilidad ante el fuego de las estructuras de hormigón se obtiene mediante la limitación de la temperatura de los aceros y las armaduras que hay en el interior del hormigón. Para tener unos comportamientos correctos ante un fuego los aceros deberían tener unas distancias mínimas de 40 mm de la superficie, pero en la práctica en la mayoría de las obras están sólo recubiertos por unos 25 mm de hormigón.
- Por este motivo, y para que el acero no llegue a una temperatura crítica, es necesaria una protección posterior aplicando una capa protectora con productos contra el fuego para compensar la pérdida de resistencia al fuego provocada por los aceros más superficiales. Así evitamos el colapso prematuro de la estructura.
- Una particularidad que también tiene el hormigón es el *spalling* (desprendimiento del hormigón a veces en forma de explosión), causado por la dilatación del acero y una bajada de humedad del hormigón, que podemos evitar con una capa protectora adecuada. Estos tipos de aplicaciones se hacen de acuerdo con el nuevo código técnico de la edificación (RD314/2006) y los cálculos se hacen de acuerdo con el Eurocódigo 2 EN 1992 y la instrucción de hormigón estructural (EHE).
- Podemos tratar los hormigones con aplicaciones de protección pasiva contra el fuego mediante morteros o mediante revestimientos cerámicos ablativos en forma de pasta fluida, en función de los condicionantes de la obra.
- Con estos productos podemos proteger muros no portantes, muros portantes, bloques de hormigón, forjados de hormigón, forjados mixtos de chapa colaborante, forjados unidireccionales con casetones cerámicos o de hormigón, forjados reticulares rectos, losas, vigas y pilares de hormigón. Disponemos de un revestimiento cerámico ablativo en forma de pasta fluida aplicada con pistola *airless*, que da un acabado similar a la pintura. El principio de acción es por medio de la intumescencia del producto aplicado, con la formación de un volumen importante de masa de carbón en contacto con el fuego dotado de un coeficiente de transmisión térmica muy bajo, de forma que puede aportar un buen aislamiento al elemento a proteger. Para que sea eficaz, el mecanismo de intumescencia debe hacerse de forma progresiva.

CAMPOS DE APLICACIÓN

MUROS NO PORTANTES	R-240'
MUROS PORTANTES	R-240'
BLOQUES DE HORMIGÓN	R-180'
FORJADOS DE HORMIGÓN	R-30 A R-180'
FORJADOS MIXTOS DE CHAPA COLABORANTE	HASTA R-240'
FORJADOS UNIDIRECCIONALES CON CASETONES	HASTA REI-120'
FORJADOS RETICULARES	R-30 A R-240'
LOSAS DE HORMIGÓN	REI-30 A REI-240'
VIGAS Y PILARES DE HORMIGÓN	R-30 A R-240'

DELEGACIONES

Barcelona	93 573 81 91 93 573 72 46
Girona	972 17 23 53 972 17 21 38
Lleida	973 24 17 71 973 22 86 13
Tarragona	977 76 25 05 977 76 25 41

At. Cliente
t 902 36 22 61
f 902 36 22 64

Estudio de Víctimas de Incendios en España 2012 y 2013

Diciembre de 2014

FUNDACIÓN **MAPFRE**



6. Incendios y víctimas en España

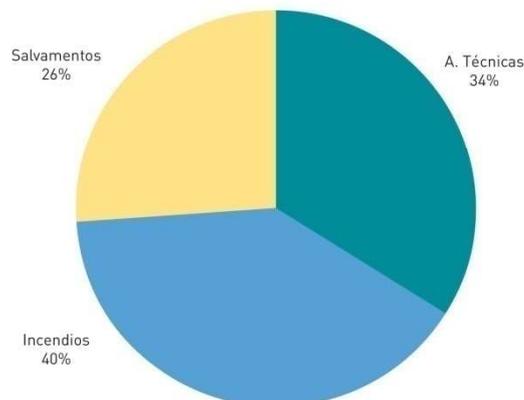
Debemos empezar este informe declarando que en los años 2012 y 2013 ha continuado el descenso del número de víctimas mortales de incendio que se viene manteniendo de forma continuada en España. Cada nuevo año se alcanza un nuevo récord con un menor número de víctimas mortales de incendio que el anterior. Tanto la APTB y FUNDACIÓN MAPFRE, que desde hace años nos dedicamos a la gratificante tarea de organizar de campañas de prevención de incendios, podemos sentirnos satisfechos por estos resultados, a los que sin duda contribuyen otras muchas organizaciones, entre las que debemos destacar a los servicios de bomberos, sin olvidar a otras tantas entidades que se dedican a la protección contra incendios. Las 170 víctimas mortales de 2012 y las 132 de 2013 no son solo dos números bajos de muertes en España, sino que son números que nos sitúan entre los países más

seguros del mundo en materia de protección contra incendios, con un índice de 2,8 muertos por millón de habitantes, un ratio hasta ahora solo alcanzado por Suiza.

6.1. Actuaciones de extinción de incendios de los servicios de bomberos

El número total de intervenciones registradas por incendios y explosiones en 2012 que atendieron los servicios de bomberos en España correspondientes a los 148 servicios de bomberos informantes ascendió a 142.260. El número de intervenciones totales en todo tipo de emergencias de estos servicios de bomberos fue de 346.323, es decir que aproximadamente un tercio de las intervenciones correspondió a un incendio o explosión.

Figura 1. Porcentaje de intervenciones de incendio atendidas por los servicios de bomberos



Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

Durante 2012 en 63 de los 148 servicios de bomberos existentes se registraron víctimas mortales y solo en 7 de ellos se contabilizaron 5 o más víctimas fallecidas, mientras que en 2013 se redujo el número de servicios de bomberos con víctimas mortales a 55 y a 6 con 5 o más víctimas fallecidas.

Durante 2012 en 149 intervenciones para atender a incendios o explosiones se registraron víctimas mortales, un 0,11%. En 2013 la cifra cae a 125 intervenciones, lo que supone un 0,09%. Expresado de otro modo, se producen víctimas mortales cada 1.000 incendios a los que acuden los bomberos.

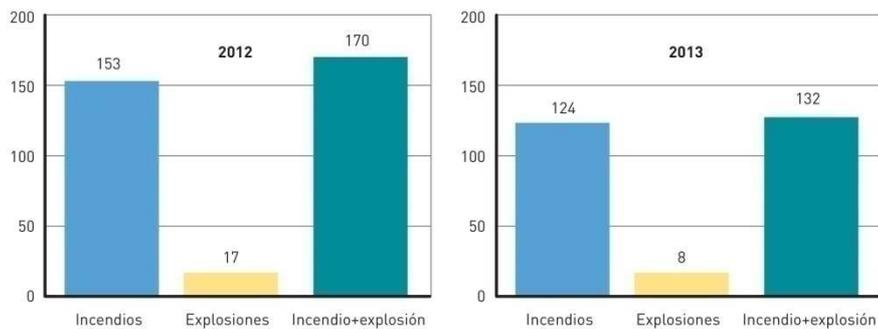
6.2. Número de víctimas de incendios y explosiones 2012 y 2013

En los gráficos se aprecia claramente el descenso del número de víctimas mortales, tanto en incendios como en explosiones.

6.2.1. Víctimas mortales de incendios y explosiones

Siempre hay muchas más víctimas fallecidas por incendios que por explosiones.

Figura 2. Víctimas mortales de incendios y explosiones 2012 y 2013

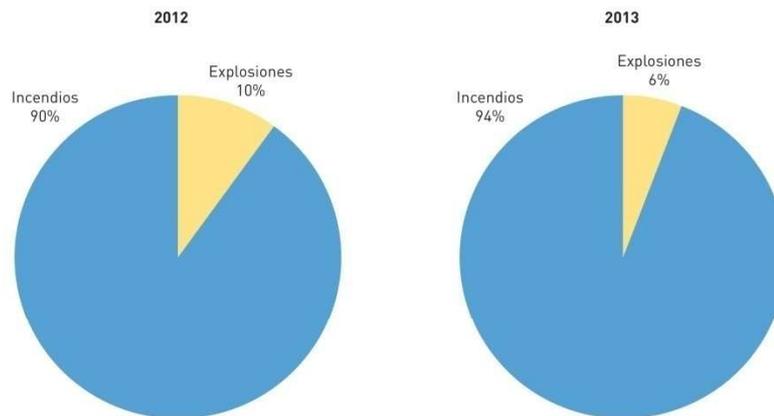


De la información recopilada se desprende que en 2012 se registraron 170 víctimas mortales por incendio y explosión –153 lo fueron por incendios (el 90%) y 17 por explosión (el 10%)–, mientras que en el año siguiente fueron un total de 132 –con 124 (94%) por incendio y 8 (6%) por explosión–.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

ESTUDIO DE VÍCTIMAS DE INCENDIOS EN ESPAÑA 2012 Y 2013

Figura 3. Porcentaje de víctimas mortales de incendios y explosiones 2012 y 2013



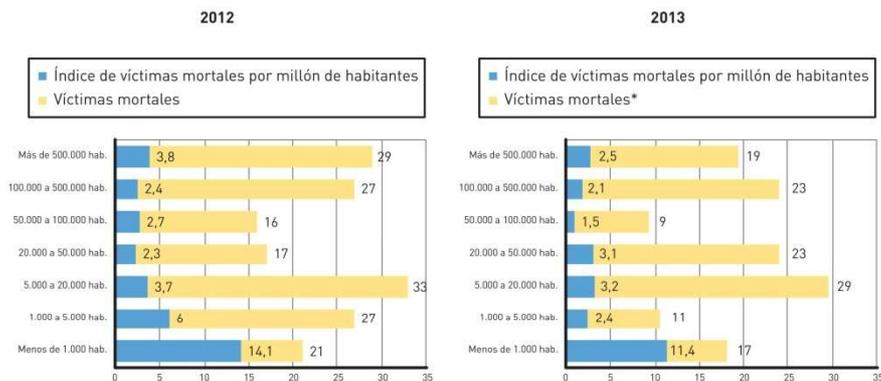
Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

6.3. Víctimas pertenecientes al servicio de bomberos

Ni en 2012 ni en 2013 se produjeron fallecimientos por incendio o explosión entre los miembros de los servicios de extinción de incendios.

ESTUDIO DE VÍCTIMAS DE INCENDIOS EN ESPAÑA 2012 Y 2013

Figura 14. Víctimas mortales según el tamaño de la población 2012 y 2013



[*] En 2013 hay una víctima sin contabilizar al morir en el mar

Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

7.3.2. Víctimas mortales según el lugar donde se producen los incendios

A la hora de analizar el lugar donde se produjo el incendio se han considerado:

- Exterior, que incluye los producidos en la vía pública, en montes, campo...
- Edificios, que incluye los siniestros que han tenido lugar en viviendas, en edificios de uso residencial (estudiantes, tercera edad...), administrativo, docente, comercial, industrial, hoteles, hospitales, y de espectáculos.

7.3.3. Víctimas mortales en el exterior de edificios

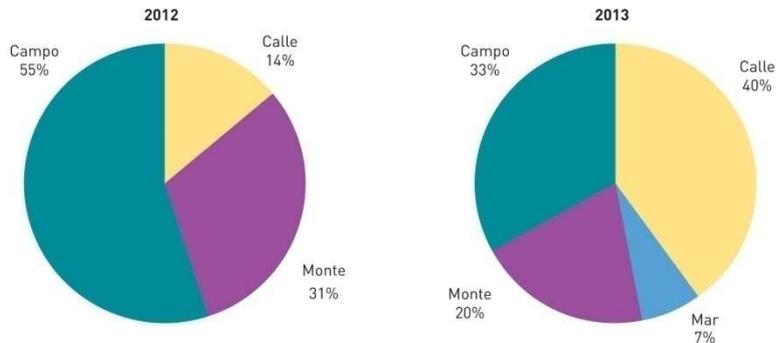
En cuanto al lugar del fallecimiento de las víctimas mortales fallecidas en el exterior de edificios, distinguimos entre tres lugares diferentes:

- Las calles o carreteras en vía urbana o rural.
- El campo (zonas no urbanizadas).
- El monte (zona forestal).



ESTUDIO DE VÍCTIMAS DE INCENDIOS EN ESPAÑA 2012 Y 2013

Figura 15. Víctimas mortales en el exterior 2012 y 2013



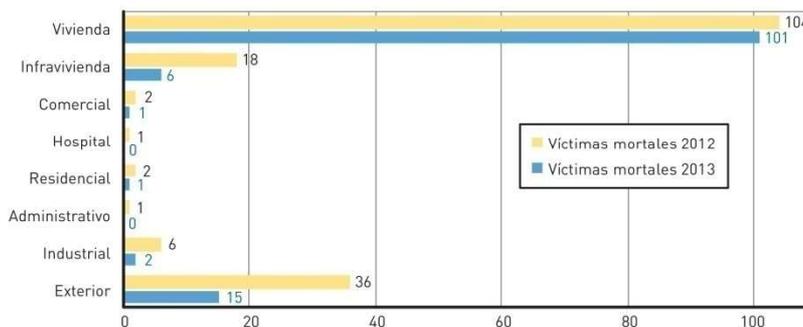
Durante el año 2012 han fallecido 36 personas en zonas de exterior, de las cuales 18 hombres y 2 mujeres han fallecido en el campo, 11 han sido víctimas en el monte y solo 5 han fallecido en la calle, en zonas urbanas. Si buscamos estos mismos datos en 2013, observamos que en zonas de exterior han muerto 15 personas –11 hombres y 4 mujeres–, menos de la mitad que en 2012; 6 muertes en la calle, 5 en el campo, 3 en el monte y 1 en el mar.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

7.3.4. Víctimas mortales en edificios

Aunque la diferencia entre el número total de víctimas mortales entre los años 2012 y 2013 es notable, la diferencia no es tanta entre el número de muertes ocurridas en edificios en ambos años.

Figura 16. Víctimas mortales por uso del edificio 2012 y 2013



Hemos podido identificar el lugar donde han fallecido las 170 víctimas de 2012: 134 de ellas lo han hecho en edificios, lo que supone el 79% del total de muertes, mientras que en 2013, de las 126 identificadas entre las 132 ocurridas, 111 (el 84%) han muerto en edificios. Las viviendas son las que mayor índice reflejan: el 61% del total de las muertes en 2012 y el 80% de los 126 casos conocidos en 2013.

El segundo tipo de edificio que ha arrojado más víctimas en 2012 (sin contar las infraviviendas) han sido los de uso industrial, con 6 muertes, es decir, el 4% de ellas; sin embargo, en 2013 ha habido una drástica reducción hasta las 2 víctimas mortales registradas en edificios industriales.

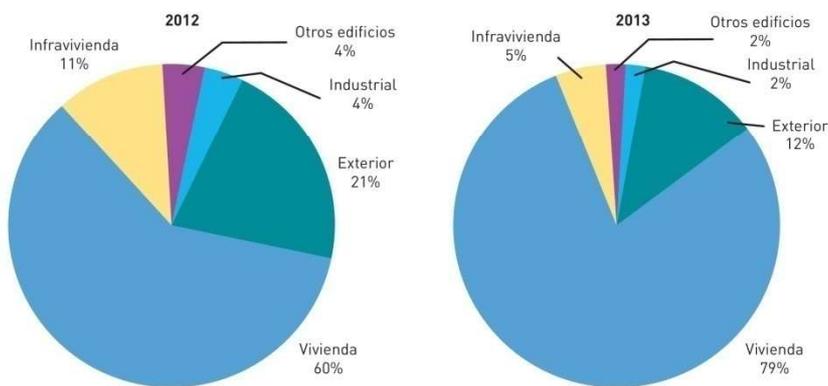
Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

ESTUDIO DE VÍCTIMAS DE INCENDIOS EN ESPAÑA 2012 Y 2013

Podemos observar que los hogares son los lugares donde más incendios se producen, por ello se hace necesario reflexionar sobre el número de viviendas que, por su antigüedad, no tienen la obligación legal de ser adaptadas a las nuevas normativas.

En el apartado 8 se realiza un estudio pormenorizado de los incendios en viviendas.

Figura 17. Porcentaje de víctimas mortales por uso del edificio 2012 y 2013



Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

7.4. Nacionalidad de la víctima

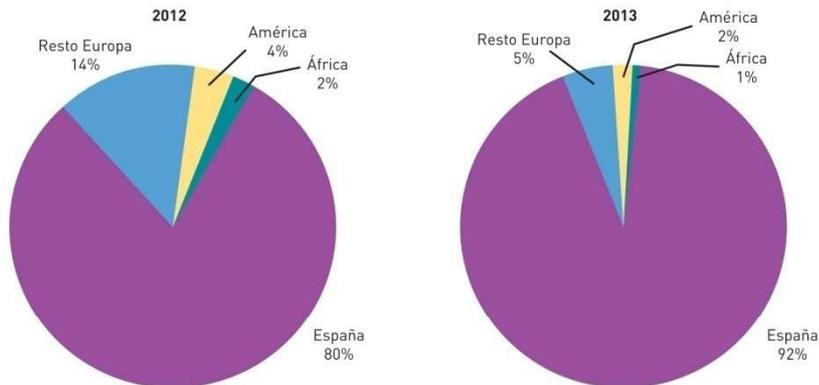
Hemos podido saber la nacionalidad de las víctimas mortales en el 92% de los casos en 2012 y en el 80% en 2013, lo que supone un porcentaje importante que nos permite realizar el análisis de esta variable.

Como es natural, la gran mayoría de las víctimas mortales en incendios tienen nacionalidad española.



ESTUDIO DE VÍCTIMAS DE INCENDIOS EN ESPAÑA 2012 Y 2013

Figura 18. Víctimas mortales por procedencia continental 2012 y 2013



Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

7.5. Causa de la muerte

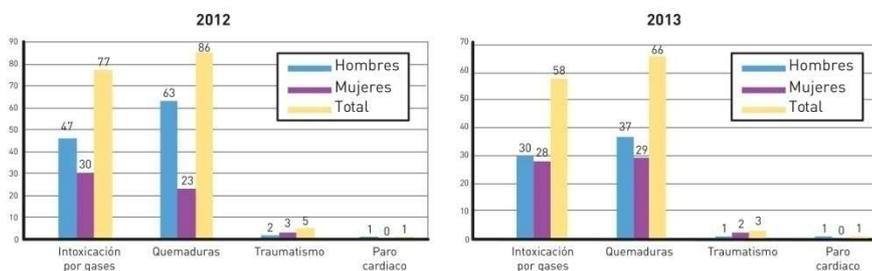
Para la realización de este estudio hemos encontrado una mayor colaboración de muchos de los Institutos de Medicina Legal (IML), por lo cual, los resultados podemos considerarlos más fiables aún que los obtenidos en años anteriores en cuanto a la causa clínica de la muerte. Gracias a las informaciones proporcionadas por los servicios forenses, hemos podido identificar con precisión la causa de la muerte de algunas de las víctimas lo que nos resultaba imposible averiguar por ninguna otra fuente.

7.5.1. Víctimas mortales por incendio según la causa probable de la muerte

En los gráficos siguientes se representan las causas probables de la muerte en valores absolutos, totales y por sexos.

El mayor número de víctimas se produce por quemaduras tanto en 2012 como en 2013 independientemente del sexo de las víctimas, si bien se observa que el número de hombres resulta ser sensiblemente mayor que el de mujeres.

Figura 19. Causa probable de la muerte 2012 y 2013



Causa probable de muerte en los casos conocidos: 169 en 2012 y 128 en 2013

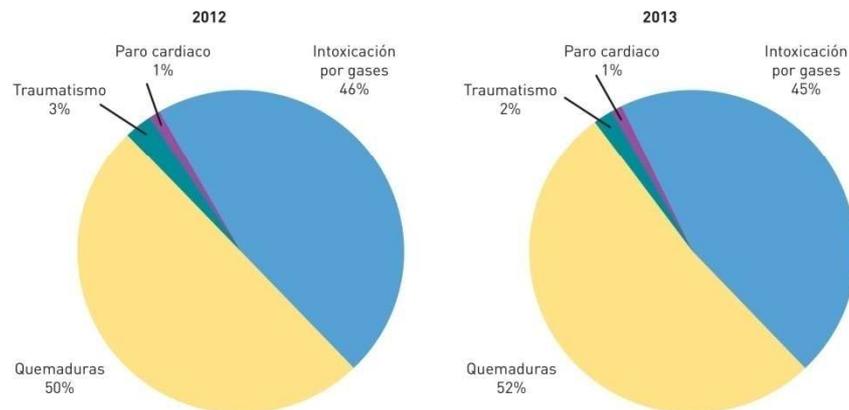
Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

ESTUDIO DE VÍCTIMAS DE INCENDIOS EN ESPAÑA 2012 Y 2013

Si consideramos el periodo 2012-2013, la primera causa de muerte fueron las quemaduras, que produjeron el 50% de las muertes. La segunda fue la intoxicación por gases con el 45% de los casos, y la tercera, los traumatismos que lo fueron en el 3%

de los casos. En el estudio realizado con datos de 2011 ya observamos que sorprendentemente, las quemaduras eran la primera causa de la muerte de todos los fallecidos.

Figura 20. Porcentaje de la causa probable de la muerte 2012 y 2013



Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

Ahora podemos ratificar que durante los cuatro años consecutivos en los que hemos realizado este estudio, la principal causa de muerte en los incendios y explosiones en España se debe a las quemaduras, que resulta ser la causa del fallecimiento en más de la mitad de los casos.

Cabe señalar que los datos obtenidos se sitúan entre los indicados en el informe "DOCOHUMO Madrid 2010. Bases del manejo clínico de la intoxicación por humo de incendios", donde se apunta que en España se producen al año entre 50 y 100 muertes por intoxicación de humo. En nuestro estudio, la cifra refleja un total de 77 fallecimientos por ese motivo en 2012 y de 58 en 2013.

7.6. Causa del origen del incendio

Hemos podido conocer la causa más probable del incendio en 148 de los que han producido víctimas mortales en 2012, es decir, en el 87% de los casos, y en 96 incendios con víctimas en 2013, el 73%. Con estos datos podemos confeccionar los siguientes gráficos, en los que representamos porcentualmente las causas de los incendios que han ocasionado víctimas:

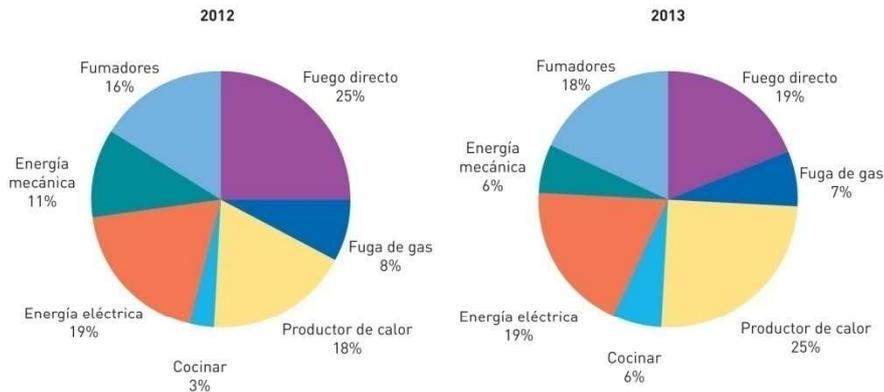
- La causa del origen de los incendios con víctimas mortales.
- La causa del origen de los incendios en el conjunto de edificios con víctimas mortales.

En la figura 21 se distribuyen todos los incendios con víctimas en función de la causa que los ha provocado y en la figura 22 se representan solo las víctimas producidas por incendios en edificios.



ESTUDIO DE VÍCTIMAS DE INCENDIOS EN ESPAÑA 2012 Y 2013

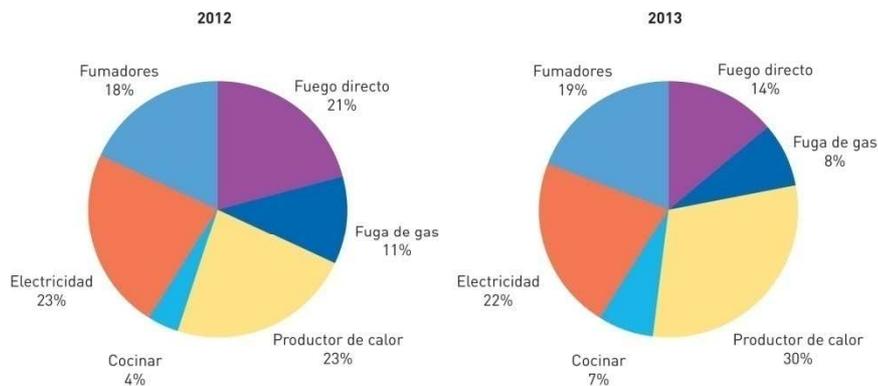
Figura 21. Causa de los incendios con víctimas mortales 2012 y 2013



En 2012 la principal causa de los incendios con víctimas mortales ha sido el fuego directo, en un 25% de casos, mientras que en 2013 este motivo ha pasado a un segundo lugar, siendo los productores de calor los causantes de mayor incidencias. Conocemos la causa del incendio en 148 casos en 2012 y en 96 en 2013

Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

Figura 22. Causa de los incendios con víctimas mortales en edificios 2012 y 2013



Los productores de calor se encuentran en la primera causa de los incendios en edificios durante los años 2012 y 2013. Le siguen la electricidad, el fuego directo y los fumadores.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de los servicios de bomberos e Institutos de Medicina Legal (IML) españoles

ANEXO V: LISTADO DE Figuras DEL DOCUMENTO.

Figura 1. Advertencia de seguridad de excel.....	25
Figura 2. Identificación edificio.....	26
Figura 3. Web oficina virtual de catastro.....	26
Figura 4. Acceso libre de catastro.....	27
Figura 5. Consulta de datos catastrales. ref.catastral.....	27
Figura 6. Consulta de datos catastrales. localización.....	28
Figura 7. Consulta de datos catastrales. plano.....	28
Figura 8. Listado de inmuebles de la finca.....	29
Figura 9. Datos catastrales de inmueble tipo.....	29
Figura 10. Tabla descripción edificio.....	30
Figura 11. Número de planta del listado de inmuebles de la finca.....	30
Figura 12. Número de sótanos en inmueble tipo.....	30
Figura 13. Número de tipos de vivienda iguales por planta.....	31
Figura 14. Tabla de superficies.....	32
Figura 15. Metros cuadrados obtenidos de catastro.....	32
Figura 16. Tabla del cerramientos y particiones.....	33
Figura 17. Selección del tipo de medianera 1.....	33
Figura 18. Selección del tipo de medianera 2.....	34
Figura 19. Selección del tipo de medianera 3.....	34
Figura 20. Selección del tipo de medianera 4.....	34
Figura 21. Selección del tipo de fachada 1.....	35
Figura 22. Selección del tipo de fachada 2.....	35
Figura 23. Selección del tipo de fachada 3.....	36
Figura 24. Selección del tipo de fachada 4.....	36
Figura 25. Selección del tipo de fachada 5.....	36
Figura 26. Selección del tipo de separación de viviendas 1.....	37
Figura 27. Selección del tipo de separación de viviendas 2.....	37
Figura 28. Tabla datos varios.....	38
Figura 29. Evacuación zaguán.....	39
Figura 30. Evacuación planta tipo.....	39
Figura 31. Escaleras no protegidas.....	40
Figura 32. Escaleras protegidas.....	40
Figura 33. Puerta cortafuegos.....	41
Figura 34. Pasos y pasillos protegidos.....	42
Figura 35. Medios de evacuación al aire libre.....	43
Figura 36. Elementos de cubierta.....	44
Figura 37. Resultados DB sección 1.....	45
Figura 38. Resultados DB sección 2.....	46
Figura 39. Resultados DB sección 3.....	47
Figura 40. Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de 1984.....	53
Figura 41. Ficha catastral de vivienda tipo.....	55
Figura 42. Hoja de descripción del edificio objeto de estudio 1.....	63
Figura 43. Hoja de descripción del edificio objeto de estudio 2.....	64
Figura 44. Hoja de resultados del edificio objeto de estudio.....	65
Figura 45. Tabla 1.1. del DB-SI 1.....	83
Figura 46. Tabla 1.2. del DB-SI 1.....	84
Figura 47. Tabla 2.1. del DB-SI 1.....	84
Figura 48. Tabla 2.2. del DB-SI 1.....	85



Figura 49. Tabla 4.1. del DB-SI 1.....	86
Figura 50. Figuras 1.7 y 1.8 del DB-SI 2.	87
Figura 51. Ejemplo visual del punto 2.1. del DB-SI 2.	88
Figura 52. Figura 2.1. del DB-SI 2.	88
Figura 53. Tabla 2.1. del DB-SI 3.....	89
Figura 54. Tabla 3.1. del DB-SI 3.....	90
Figura 55. Tabla 4.1. del DB-SI 3.....	92
Figura 56. Tabla 4.2. del DB-SI 3.....	93
Figura 57. Tabla 5.1. del DB-SI 3.....	93
Figura 58. Tabla 1.1. del DB-SI 4.....	98
Figura 59. Cumplimentación de identificación edificio.....	112
Figura 60. Cumplimentación de descripción edificio.....	114
Figura 61. Cumplimentación de superficies.....	115
Figura 62. Cumplimentación de cerramientos y particiones.....	116
Figura 63. Cumplimentación de datos varios.....	119
Figura 64. Locales y zonas de riesgo especial.....	120
Figura 65. Habilitación de macros.....	124
Figura 66. Acceso al código para macros.....	126
Figura 67. Ventana de código para macros.....	126
Figura 68. Resultados sección 1.....	129
Figura 69. Sectores de incendio 1.....	129
Figura 70. Sectores de incendio 2.....	129
Figura 71. Resistencia bajo rasante.....	130
Figura 72. Resistencia sobre rasante.....	130
Figura 73. Resultados sección 2.....	132
Figura 74. Densidad de ocupación en residencial vivienda y cualquiera.....	135
Figura 75. Densidad de ocupación en aparcamiento.....	135
Figura 76. Salidas y recorridos.....	136
Figura 77. Salidas del edificio.....	137
Figura 78. Puertas y pasos en planta.....	138
Figura 79. Puertas y pasos de salida del edificio.....	138
Figura 80. Pasillos y rampas.....	139
Figura 81. Exigencias del DB-SI y DB-SUA para escaleras con evacuación descendente.....	140
Figura 82. Exigencias del DB-SI y DB-SUA para escaleras con evacuación ascendente.....	141
Figura 83. Escaleras protegidas.....	142
Figura 84. Pasillos protegidos.....	143
Figura 85. Pasos, pasillos y rampas al aire libre.....	144
Figura 86. Tabla itinerario accesible del anexo a del db-sua.....	144
Figura 87. Rampas al aire libre.....	145
Figura 88. Norma referente a tramos de rampa del db-sua.....	145
Figura 89. Escaleras al aire libre.....	146
Figura 90. Exigencias a las escaleras del db-sua.....	146
Figura 91. Capacidad de evacuación escalera no protegida sentido ascendente.....	147
Figura 92. Capacidad de evacuación escalera no protegida sentido descendente.....	148
Figura 93. Capacidad de evacuación escalera protegida sentido ascendente.....	149
Figura 94. Capacidad de evacuación escalera protegida sentido descendente.....	150
Figura 95. Exigencia del rango de protección en escaleras sobre rasante.....	151
Figura 96. Exigencia del rango de protección en escaleras bajo rasante.....	151
Figura 97. Hoja de despleables.....	152
Figura 98. Descripción edificio dentro de la hoja tablas.....	153



<i>Figura 99. Superficies dentro de la hoja tablas.</i>	<i>153</i>
<i>Figura 100. Fachadas y tabiquerías dentro de la hoja tablas.....</i>	<i>156</i>
<i>Figura 101. Cálculo de las resistencias al fuego en la hoja tablas.....</i>	<i>157</i>
<i>Figura 102. Tabla de resistencia al fuego dentro de la hoja tablas.....</i>	<i>157</i>
<i>Figura 103. Tabla F.1. del anexo del DB-SI.</i>	<i>157</i>
<i>Figura 104. Tabla de la capacidad de evacuación de las escaleras dentro de la hoja tablas.....</i>	<i>158</i>
<i>Figura 105. Ficha catastral vivienda Tipo A.....</i>	<i>159</i>
<i>Figura 106. Ficha catastral vivienda Tipo B.....</i>	<i>160</i>
<i>Figura 107. Ficha catastral vivienda Tipo C.....</i>	<i>160</i>

