

ANEJO XV: CUMPLIMIENTO DEL
CÓDIGO TÉCNICO DE LA
EDIFICACIÓN, DOCUMENTO
BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO
DE INCENDIO

ÍNDICE:

| | Página |
|---|--------|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 4 |
| 2.- ALCANCE | 4 |
| 3.- REGLAMENTOS Y NORMATIVAS | 5 |
| 4.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO | 6 |
| 5.- CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI1: PROPAGACIÓN INTERIOR | 8 |
| 5.1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS | 8 |
| 5.2.- ASCENSORES Y MONTACARGAS | 11 |
| 5.3. - LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL | 11 |
| 5.4.-REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO | 15 |
| 6.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS SI2: PROPAGACIÓN EXTERIOR | 16 |
| 7.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS SI3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES | 16 |
| 7.1.- CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN | 17 |
| 7.2.- EVACUACIÓN Y SALIDAS | 19 |
| 7.3.- DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN | 22 |
| 7.3.1.- Puertas y pasos | 22 |
| 7.3.2.- Pasillos y rampas | 22 |
| 7.3.3.- Pasillos entre filas de asientos fijos | 23 |
| 7.3.4.- Escaleras | 23 |
| 7.3.5.- Zonas al aire libre | 23 |

| | |
|---|----|
| 7.4.- PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS | 23 |
| 7.5.- VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA | 25 |
| 7.6.-SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN | 25 |
| 8.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS SI4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | 28 |
| 8.1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | 28 |
| 8.1.1.- Uso industrial; (ANEJO III Reglamento) | 28 |
| 9.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS SI5: INTERVANCIÓN DE LOS BOMBEROS | 33 |
| 9.1.- APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS | 33 |
| 9.2.- ENTORNO DE LOS EDIFICIOS | 33 |
| 9.3.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA | 34 |
| 10.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS SI6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA | 35 |
| 10.1.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA | 35 |
| 10.2.- RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA ZONA DE RIESGO ESPECIAL | 37 |
| 10.3.- RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS SECUNDARIOS | 37 |
| 11.- BIBLIOGRAFÍA | 37 |

1.- INTRODUCCIÓN

En este capítulo se determinan las instalaciones de Protección contra Incendios proyectadas para la bodega, con objeto de cumplir los Reglamentos en vigor a nivel Nacional y Local en lo que se refiere a seguridad contra incendios y obtener los permisos y autorizaciones oficiales.

El fin del conjunto de las instalaciones y medidas de seguridad previstas es proporcionar un nivel de seguridad razonable frente al riesgo de incendio con la debida consideración a los requerimientos funcionales de cada uno de los usos del programa, reducir las posibilidades de iniciación del incendio para proteger a sus ocupantes, salvaguardar los bienes materiales propios del edificio y facilitar la intervención de los bomberos y equipos de rescate teniendo en cuenta su seguridad.

2.- ALCANCE

Están dentro del alcance de este Proyecto de Ejecución el diseño y cálculo de las Condiciones de Seguridad contempladas para este edificio considerado de distintos usos por el Código técnico de la Edificación: uso administrativo para el módulo de servicios de la bodega y uso de industria para el módulo de producción de la bodega.

Igualmente están incluidos los cálculos de determinación de Resistencia al Fuego de los distintos elementos que delimitan los sectores de incendio, el cumplimiento de las condiciones de propagación exterior (SI 2), de evacuación de ocupantes (SI 3), el análisis de los distintos sistemas de Detección, Control y Extinción de incendios (SI 4) y de intervención de bomberos (SI 5), así como el cálculo de la Resistencia al fuego de la estructura portante (SI 6).

Se hace mención a las condiciones de montaje y materiales, componentes y equipos, pruebas de recepción y puesta en servicio así como toda la documentación conforme a normativas y los trámites necesarios para la completa recepción y registro de la

instalación por la Delegación General de Industria o cualquier otra entidad oficial en materia de seguridad contra incendios.

3.- REGLAMENTOS Y NORMATIVAS

La normativa aplicable para la determinación de las condiciones de seguridad en los edificios es el DOCUMENTO BÁSICO SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS.

Todos los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la Protección contra incendios cumplirán las condiciones establecidas en el REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre y el REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, que se tratará en el apartado 4.1 de esta Memoria. Los criterios de diseño, cálculos y ejecución de las instalaciones determinadas en el SI serán los establecidos en las normas Normas UNE aplicables que se relacionan en el Anexo del Reglamento anterior:

- Norma UNE 23.007/1 a 14 Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Norma UNE 23.110 Extintores portátiles de incendios.
- Norma UNE 23.405, 23.406 y 23.407 Hidrantes exteriores.
- Norma UNE 23.500 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Norma UNE 23.590 Sistemas de rociadores automáticos.
- Norma UNE 23570. Sistemas de Extinción de Incendios mediante agentes gaseosos. Propiedades físicas y diseño de sistemas. Requisitos generales.
- Norma UNE 23572. Agente Extintor HFC 227 ea (FM-200TM).
- Norma UNE –EN 672-1 y 2 Bocas de incendio equipadas.

4.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El complejo de la bodega es un edificio de nueva construcción compuesto por dos volúmenes de tres plantas con una superficie total construida de 8816.60 m².

Se desarrollarán actividades diversas en función de los usos que componen el edificio: bodega administrativa y de producción.

Las alturas máximas de evacuación son de 4,50 m en vertical, ascendente y 9m en vertical descendente, por lo que se no trata de un edificio en altura. En la tabla 1 se detallan usos y superficies de las diferentes plantas.

Tabla 1: Usos y superficies de las plantas

| PLANTA | SUPERFICIE | USOS |
|---------------------------|--------------------------------|---|
| PLANTA -1 Cota -9.00 m | Bodega: 1260.17 m ² | - Sala de crianza y envejecimiento - Sala sobretablas - Almacén de botellas - Sala de catas - Instalaciones |
| PLANTA 0 Cota 0.00 m | Bodega: 1204.17 m ² | - Recepción - Oficinas 1 y 2 - Almacén - Sala de maquinaria |
| PLANTA +1 Cota +4.50 m | Bodega: 602.85 m ² | - Vestuarios personal - Aseos - Sala de estar |

Fuente: Elaboración Propia

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 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.

11.3 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.

11.4 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.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 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

5.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS S11: PROPAGACIÓN INTERIOR

5.1.- Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de la Sección S1 Propagación Interior del Documento Básico SI Seguridad en Caso de Incendio, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de dicha Sección del Código Técnico de la Edificación.

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

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 2:

Tabla 2: Sectorización de la Instalación contra incendios

| Sector | Superficie construida (m ²) | | Uso previsto (¹) | Resistencia al fuego del elemento compartimentador (²) (³) | |
|--|---|----------|----------------------------------|---|----------|
| | Norma | Proyecto | | Norma | Proyecto |
| S1 S_B_Ad+Tr | | | | | |
| Bodega | | | Administrativo | | |
| Módulo Servicios p.0 + Zona trabajadores p.1 | 2.500 | 991.69 | Privado trabajadores | EI-60 | EI-90 |
| S2 S_B_E | | | | | |
| Bodega | 2.500 | 611.22 | Industrial | EI-60 | EI-90 |
| Sala maquinaria p.0 | | | | | |
| S3 S_B_PbI | | | | | |
| Bodega | 2.500 | 586.26 | Industrial | EI-120 | EI-120 |
| Sala sobretablas, p.-1 | | | | | |

S4S_B_Pbt+A+I

| | | | | | |
|----------------------|-------|--------|------------|--------|--------|
| Bodega | 2.500 | 663.44 | Industrial | EI-120 | EI-120 |
| Zona producción p.-1 | | | | | |
| Escalera 1 | | 25 | | | EI-120 |

(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(2) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

(3) Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Fuente: Elaboración propia

En el caso de la sectorización de los establecimientos industriales, todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, según el anexo I del Reglamento, en la tabla 3 extraída de la norma se recoge la máxima superficie construida para cada sector de incendios.

Tabla 3: La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio:

| Riesgo Intrínseco del sector de incendio | Configuración del establecimiento | | |
|--|-----------------------------------|-------------|------------|
| | TIPO A (m²) | TIPO B(m²) | TIPO C(m²) |
| BAJO | (1)-(2)-(3) | (2)-(3)-(5) | (3)-(4) |
| | 1 | 2000 | 6000 |
| | 2 | 1000 | 4000 |
| MEDIO | (2)-(3) | (2)-(3) | (3)-(4) |
| | 3 | 500 | 3500 |
| | 4 | 400 | 3000 |
| | 5 | 300 | 2500 |
| | 6 | NO ADMITIDO | 2000 |
| ALTO | (3) | (3)-(4) | (3)-(4) |
| | 7 | 1500 | 2500 |
| | 8 | NO ADMITIDO | 2000 |

Fuente: Código Técnico de la Edificación

(1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible

es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).

(2) Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.

(3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2. (Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).

(4) En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

(5) Para establecimientos industriales de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO 1, cuya única actividad sea el almacenamiento de materiales de clase A y en el que los materiales de construcción empleados, incluidos los revestimientos, sean de clase A en su totalidad, se podrá aumentar la superficie máxima permitida del sector de incendio hasta 10.000 m².

De esta manera para el sector S.I.3 la superficie máxima será de 2000 m², y para el sector S.I.4 será de 300 m².

- Las puertas de paso entre sectores de incendio serán EI2 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.
- Condiciones de compartimentación en sectores de incendio:

Módulo de servicios

- La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

Uso industrial

- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.
- La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo, EI 240 sin función portante y REI 240 con función portante, para un riesgo alto.
- Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos EI 120.

- Los elementos compartimentadores móviles no serán asimilables a puertas de paso a efectos de la reducción de su resistencia al fuego.

5.2.- Ascensores y montacargas

En la tabla 4 se recogen las condiciones de resistencia al fuego del ascensor y del montacargas.

Tabla 4: Resistencia al fuego del ascensor y del montacargas.

| Ascensor | Número de sectores que atraviesa | Resistencia al fuego de la caja (¹) | | Vestíbulo de independencia | | Puerta | |
|----------|----------------------------------|-------------------------------------|----------|----------------------------|----------|--------|----------|
| | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| A-1 | 2 | EI-120 | EI-120 | Sí | Sí | E-30 | E-30 |
| A-2 | 2 | EI-120 | EI-120 | Sí | Sí | E-30 | E-30 |

(¹) Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.

Fuente: Elaboración propia

5.3.- Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección S1, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta misma Sección.

La tabla 5 resume el cumplimiento de criterios y condiciones fijados por el Código Técnico para locales de riesgo especial en el Documento Básico SI.

Tabla 5: Cumplimiento de Criterios y condiciones para locales de riesgo especial

| Local o zona | Superficie construida (m ²) | | Niv el de ries go (¹) | Vestíbulo de independencia (²) | | Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) (³) | |
|---|---|-----------------------------|---|---|----------|---|-------------------------------|
| | Norma | Proyecto | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| PLANTA | | | | | | | |
| SÓTANO | | | | | | | |
| S_B_A | | | | | | | |
| Almacén | - | 21.63 | Medio | Si | Si | 2 x EI2 30-C5 | 2 x EI2 30-C5 |
| Almacén sala de crianza y envejecimiento | - | 29.13 | Bajo | No | No | EI-90 (EI ₂ 45-C5) | EI-90 (EI ₂ 45-C5) |
| Almacén sala de sobretablas | - | 43.53 | Bajo | No | No | EI-90 (EI ₂ 45-C5) | EI-90 (EI ₂ 45-C5) |
| S_B_PB | - | 582.09 | Alto 6 (*) | Si | Si | 2 x EI2 30-C5 | 2 x EI2 30-C5 |
| Sala de barricas | - | Qs = 5760 MJ/m ² | | | | | |
| S_B_PBt | - | 241 | Medio 5 (*) | Si | Si | 2 x EI2 30-C5 | 2 x EI2 30-C5 |
| Sala de botellas | - | Qs = 5760 MJ/m ² | | | | | |
| S_B_I | | | | | | | |
| Sala de calderas | - | P=34.9 kW | Bajo | No | No | EI-90 (EI ₂ 45-C5) | EI-90 (EI ₂ 45-C5) |
| Cuarto de contador agua bodega | - | 67.98 | Bajo | No | No | EI-90 (EI ₂ 45-C5) | EI-90 (EI ₂ 45-C5) |
| Instalaciones de climatización (cubierta) | - | - | Bajo | - | - | - | - |
| Grupo electrógeno | - | | | No | No | | |
| Cuarto de contadores eléctricos bodega | - | 14.04 | Bajo | No | No | EI-90 (EI ₂ 45-C5) | EI-90 (EI ₂ 45-C5) |

Ra = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

qvi = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

hi = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

si = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

- Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci, de cada combustible pueden deducirse de la tabla 1.1, de la ITC MIE-APQ1.
- Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, Ra, pueden deducirse de la tabla 1.2 de la citada Instrucción técnica.
- Los valores del poder calorífico qi, de cada combustible, pueden deducirse de la tabla 1.4, de la citada ITC

Según la tabla 1.1 de peligrosidad de los combustibles el alcohol etílico se clasifica como Líquidos subclase B1, según la ITC MIE-APQ1.

Según la tabla 1.2 para bebidas alcohólicas:

Fabricación y venta Qs = 500 MJ/m²; Ra = 1.5

Almacenamiento: qv = 800 MJ/m²; Ra = 1.5; hi = 3 m; Si sala de barricas = 403.5 m²; Ci = 1.6 (peligrosidad alta); A sala S6 = 586.26 m²

$$\text{Sala de barricas: } Q_s = \frac{800 * 1.6 * 3 * 403.5 * 1.5}{586.26} = 3964.38 \text{ MJ/m}^2$$

S3; riesgo alto 6 (tabla 1.3)

$$\text{Sala de botellas: } Q_s = \frac{800 * 1.6 * 3 * 286.07 * 1.5}{663.44} = 2483.67 \text{ MJ/m}^2$$

S4; riesgo medio 5 (tabla 1.3)

5.4.- Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de la Sección Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

La tabla 6 muestra el cumplimiento de las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos.

Tabla 6: Cumplimiento de las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos.

| Situación del elemento | Revestimiento | | | |
|---------------------------------|---------------------|----------|---------------------|---------------------|
| | De techos y paredes | | De suelos | |
| | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| Zonas de ocupación del edificio | C-s2,d0 | C-s2,d0 | E _{FL} | E _{FL} |
| Pasillos y escaleras protegidas | B-s1,d0 | B-s1,d0 | C _{FL} -s1 | C _{FL} -s1 |
| Recintos de riesgo especial | B-s1,d0 | B-s1,d0 | B _{FL} -s1 | B _{FL} -s1 |
| Espacios ocultos | B-s3, d0 | B-s3, d0 | Bfl-s2 | Bfl-s2 |

Fuente: Elaboración propia

En el caso del Módulo de Producción, según el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0(M2), o más favorable.

6.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS SI2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

El proyecto cumple con lo exigido en relación a este cumplimiento.

7.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS SI3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.

Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

7.1.- Cálculo de ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a evacuación se tomarán los valores de densidad de ocupación que se indican en DB SI, en su Sección 3.

Para calcular la ocupación de las zonas de producción de la bodega (*) (sala de tanques de fermentación, sala de crianza envejecimiento, sala de sobretablas, nos servimos del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, anejo I y II. En el anejo I definimos el tipo de edificio industrial, en nuestro caso TIPOS A y B, y en el anejo II establecemos la ocupación en relación al número de trabajadores en cada zona.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de la siguiente expresión:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100; p = 20$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

- p sala elaboración = 10 personas
 - Psala elaboración = $1.10 \times 10 = 11$
- p sala crianza y envejecimiento = 5 personas
 - Psala de sobretablas = $1.10 \times 5 = 6$

La tabla 7 muestra la ocupación de la zona de incendios

Tabla 7: Ocupación de la zona de incendios

| Recinto, planta, sector | Uso previsto ⁽¹⁾ | Sup útil (m ²) | Densidad ocupación ⁽²⁾ (m ² /pers.) | Ocupación (pers.) |
|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---|-------------------|
| S_C.I_Ex0 | Pública concurrencia | 260.20 | 2 | 130 |
| S_C.I_U | Pública concurrencia | 221.53 | 1per/asiento | 224 (*) |
| S_C.I_Ex1+P+ T | Pública concurrencia | 461.05 | 2 | 230 (*) |
| S_C.I_A | Almacenaje | 43.56 | 40 per/m ² | 1 |
| S_B_v | Pública concurrencia | 148 | 2 | 74 |
| S_B_Ad2+3 | Administrativo | 79.32 | 10 | 8 |
| S_B_L | - | 82.35 | 5 | 10 |
| S_B_E | Industrial+ Pública concurrencia | 490 | 1.1p * | 25 |
| S_B_Tr3 Estar | Privado trabajadores | 84.5 | 1per/asiento | 15 |
| S_B_Tr4 Comedor | Privado trabajadores | 81.80 | 1per/asiento | 24 |
| S_B_Tr1+2 salon | Privado trabajadores | 27.45 | 3 | 8 |
| S_B_PB | Industrial+ Pública concurrencia | 368.5 | 1.1p * | 100 (*) 25 |
| S_B_PBt | Industrial+ Pública concurrencia | 239 | 1.1p * | 70 (*) 25 |
| S_B_A3 botellas | Industrial | 43.53 | 40 | 1 |
| S_B_A1 Barricas | Industrial | 29.13 | 40 | 1 |
| S_B_PC | Pública concurrencia | 120.60 | 2 | 60 (*) 25 |
| | | | S. ocupación máxima simultánea | 350 |

(¹) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(²) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(*) Debido a las exigencias de evacuación que plantea un edificio industrial, y a los problemas que se pueden generar al hacer que estos espacios sean visitables por el público, se limita el acceso de turistas en grupos de 20 personas máximo.

Fuente: Elaboración propia

7.2.- Evacuación y salidas

Se considerará como origen del recorrido de evacuación todo punto ocupable, midiendo la longitud a través de pasillos por los ejes de los mismos.

- Salidas de planta: Todos los recintos disponen como mínimo de 1 salida de planta.
- Salidas Exteriores
 - Planta -1: existe 1 Salida a Espacio Exterior Seguro desde la sala de crianza en barricas.
 - Planta 0: existen 6 Salidas a Espacio Exterior Seguro en la zona de bodega.
 - Planta +1: existe 1 Salida a Espacio Exterior Seguro, desde la escalera de emergencia
- Recorridos de Evacuación: Los recintos que poseen más de una salida de planta tienen limitada la longitud del recorrido a 50 metros.

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 25 m.

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.

Los recorridos de evacuación tabla 8, se presentan también en la documentación gráfica incluida en el DOCUMENTO 2 del presente Proyecto.

Tabla 8: Recorridos de evacuación

| Recinto, planta, sector | Número de salidas ⁽³⁾ | | Recorridos de evacuación ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ (m) | |
|----------------------------|----------------------------------|-------|---|-------|
| | Norma | Proy. | Norma | Proy. |
| S_C.I_Ex1 (*) | 1 | 2 | 50+25% | 31 |
| S_C.I_v (*) | 1 | 1 | 50+25% | 36.25 |
| S_C.I_Ex2+P+T | 1 | 1 | 50 | 36.37 |
| S_C.I_A (*) | 1 | 1 | 50+25% | 14.20 |
| S_B_v (*) | 1 | 2 | 50+25% | 12.18 |
| S_B_Ad | 1 | 2 | 50 | 41.90 |
| S_B_L (*) | 1 | 2 | 50+25% | 43.58 |
| S_B_E | 1 | 2 | 50 | 45.88 |
| S_B_Tr3 | 1 | 1 | 50 | 39.86 |
| Estar | | | | |
| S_B_Tr4 | 1 | 1 | 50 | 17.45 |
| Comedor | | | | |
| S_B_Tr1+2 | 1 | 1 | 50 | 32.30 |
| salon | | | | |
| S_B_PB (*) | 1 | 2 | 50+25% | 32 |
| S_B_PBt (*) | 1 | 1 | 50+25% | 22 |
| S_B_A3 (*) | 1 | 2 | 50+25% | 20.31 |
| Botellas | | | | |

| | | | | |
|---------------|---|---|---------|-------|
| S_B_A1 (*) | 1 | 2 | 50 | 43.46 |
| Barricas | | | | |
| S_B_PC (*) | 1 | 2 | 50 +25% | 36.95 |

Fuente: Elaboración propia

- (3) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.
- (4) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.
- (5) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.
- (*) Recintos con instalación de rociadores automáticos.

Las disposiciones en materia de evacuación y señalización en los establecimientos industriales que estén ubicados en configuraciones de tipo A, cuando coexistan actividades industriales y no industriales, la evacuación de los espacios ocupados por todos los usos que se realice a través de los elementos comunes debe satisfacer las condiciones establecidas en CTE.

La evacuación del establecimiento industrial podrá realizarse por elementos comunes del edificio, siempre que el acceso a estos se realice a través de un vestíbulo previo.

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo B (según el anexo I) debe satisfacer las condiciones de este DB, ampliándose en el caso del número y disposición de salidas donde:

- para los establecimientos industriales clasificados como de riesgo intrínseco alto deberán disponer de dos salidas alternativas.
- Los de riesgo intrínseco medio deberán disponer de dos salidas cuando su número de empleados sea superior a 50 personas.
- Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los valores indicados en la tabla 9 y prevalecerán sobre las establecidas en el CTE:

Tabla 9: Longitud del recorrido de evacuación en función del número de salidas

| Riesgo | 1 salida recorrido único | 2 salidas alternativas |
|---------|--------------------------|------------------------|
| Bajo(*) | 35 m (**) | 50 m |
| Medio | 25m (***) | 50m |

Fuente: Código Técnico de la Edificación

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que

los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

7.3.- Dimensionado de los medios de evacuación

7.3.1.-Puertas y Pasos

Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.

Las puertas de salida del edificio y de la nave de elaboración serán de apertura automática y cuentan con un sistema mecánico que en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro eléctrico se puede abrir la puerta o se impide que ésta se cierre.

Los anchos de las hojas son mayores de 0.80 m en todo el edificio, sin exceder en ningún caso los 1.20 m.

Las anchuras de las puertas de salida de los recintos de cada una de las escaleras protegidas a las plantas del edificio deben ser mayores o iguales que el 80% de la anchura de la escalera.

7.3.2.-Pasillos y rampas

Los pasillos son mayores de 1m por lo que en todo punto cumple lo especificado en el DB SI.

Son de uso exclusivo para circulación y todo acceso a ellos se realiza a través de puertas resistentes al fuego estando adecuadamente ventilados.

7.3.3.-Pasillos entre filas de asientos fijos

Los pasillos de las salas de usos múltiples son de 1.80 metros, cumpliendo con lo que marca la tabla 4.1. de dimensionado de elementos de evacuación del Documento Básico SI 3.

7.3.4.- Escaleras

El edificio consta de 2 escaleras de las cuales 1 es protegidas y 1 no protegida.

Capacidad de evacuación de las escaleras, se muestra en la tabla 10:

Tabla 10: Capacidad de evacuación de las escaleras

| Denominación | Anchura de la escalera (m) | Escalera no protegida | | Escalera protegida |
|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| | | Evacuación ascendente | Evacuación descendente | Nº de plantas: E1 = 4 |
| E1 | 1.35 | - | - | 349 |

Fuente: Elaboración propia

7.3.5.- Zonas al aire libre

Las rampas de acceso a la zona de descarga de productos y la entrada de uva a la nave de elaboración tienen un ancho mínimo de 3 metros.

7.4.- Protección de escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la tabla 5.1 de esta Sección SI 3.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos, tabla 11.

Tabla 11: Condiciones de protección de las escaleras

| Escalera | Sentido de evacuación (asc./desc.) | Altura de evacuación (m) | Protección (1) | | Vestíbulo de independencia (2) | | Anchura (3) (m) | | Ventilación | | | |
|----------|------------------------------------|--------------------------|----------------|-------|--------------------------------|--------------------------|-----------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | Norma | Proy. | Norma | Proy. | Norma | Proy. | Natural (m ²) | | Forzada | |
| | | | | | | | | | Norma | Proy. | Norma | Proy. |
| E1 | Asc. | 9 | NP | P | No | P-1.Si P0.Si P1.Si | 1,00 | 1,00 | - | | 50 cm ² /m ³ | 50 cm ² /m ³ |
| E6 | Asc./Desc. | 4.5 -9 | NP | P | No | P0.No P1.Si | 1,20 | 1,35 | - | | 50 cm ² /m ³ | 50 cm ² /m ³ |

(1) Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:

No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

(2) Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

(3) El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

Fuente: Elaboración propia

En el caso de las escaleras protegidas 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 respecto a dichos sectores con elementos cuya resistencia al fuego sea la que se establece en la tabla 1.2 de SI para los elementos delimitadores de los sectores de incendio.

7.5.- Vestíbulos de independencia

Los vestíbulos de independencia cumplirán las condiciones que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las condiciones de ventilación de los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas son las mismas que para dichas escalera, tabla 12.

Tabla 12: Ventilación de los vestíbulos de independencia

| Vestíbulo de independencia (1) | Recintos que acceden al mismo | Resistencia al fuego del vestíbulo | | Ventilación | | | | Puertas de acceso | | Distancia entre puertas (m) | |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------|--------------|-------|---------|-------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------|
| | | Norma | Proy | Natural (m²) | | Forzada | | Norma | Proy. | Norma | Proy. |
| | | | | Nor. | Proy. | Nor. | Proy. | | | | |
| V.I.1 | S_B_PB | EI-120 | EI-120 | - | - | - | - | EI ₂ C-30 | EI ₂ C-30 | 0,50 | 3.40 |
| V.I.2 | E6 S_B_PBT | EI-120 | EI-120 | - | - | - | - | EI ₂ C-30 | EI ₂ C-30 | 0,50 | 4.95 |
| V.I.3 | E1-A1 | EI-120 | EI-120 | - | - | - | - | EI ₂ C-30 | EI ₂ C-30 | 0,50 | 2.15 |
| V.I.4 | E2-A2 | EI-120 | EI-120 | - | - | - | - | EI ₂ C-30 | EI ₂ C-30 | 0,50 | 2.15 |
| V.I.5 | E3-M1 | EI-120 | EI-120 | - | - | - | - | EI ₂ C-30 | EI ₂ C-30 | 0,50 | 2.15 |
| V.I.6 | E4-A3 | EI-120 | EI-120 | - | - | - | - | EI ₂ C-30 | EI ₂ C-30 | 0,50 | 2.15 |

(1) Señálese el sector o escalera al que sirve.

Fuente: Código Técnico de la Edificación

7.6.- Señalización e iluminación de los medios de evacuación

- Señales de evacuación:

Todas las salidas de sector, planta o edificio estarán señalizadas. Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica. Igualmente en los puntos de los recorridos en los que existan alternativas que puedan inducir a error. Las puertas que no sean de salida y que puedan inducir a error en la evacuación se señalizarán con la señal correspondiente de "sin salida".

La señalización se hará coherentemente con la asignación de ocupantes a cada salida, y distinguiéndose las de uso habitual de las de emergencia.

- Señales de los medios de protección:

Se señalarán reglamentariamente todos los medios de protección contra incendios de utilización manual, según las señales definidas en la norma UNE 23033.

- Iluminación:

En los recorridos de evacuación, en los locales de riesgo especial y en los que alberguen equipos de protección contra incendios se proyectará una instalación de alumbrado normal que proporcione, al menos, los mismos niveles de iluminación exigidos para la de emergencia.

Toda la señalización a que se hace referencia en los guiones anteriores será visible incluso en el caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, para lo cual aquellas dispondrán de fuentes luminosas incorporadas o bien serán autoluminiscentes con características de emisión luminosa reglamentarias.

En todo el edificio el alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no menor que 5 lux durante 2 horas como mínimo, a partir del momento en que se produzca el fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal.

- Sistemas de alumbrado de emergencia en zonas industriales:

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante.
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P , sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación, P , sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo el 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los espacios definidos anteriormente.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda.

8.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS SI4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

8.1.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

RD 1492-2003 Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

8.1.1.- Uso industrial; (ANEJO III Reglamento)

- Sistemas automáticos de detección de incendio

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en todos los sectores de incendio de las zonas de actividad industrial.

- Sistemas manuales de alarma de incendio

Se llevará a cabo la instalación de un sistema manual de alarma de incendio en todos los locales de uso industrial, tanto de producción como de almacenamiento.

Se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

- Sistemas de comunicación de alarma

No será necesaria su instalación.

- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios"), si es necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como Red de bocas de incendio equipadas (BIE), Red de hidrantes exteriores, Rociadores automáticos, Agua pulverizada, o Espuma.

Cuando en una instalación de un establecimiento industrial coexistan varios de estos sistemas, el caudal y reserva de agua se calcularán considerando la simultaneidad de operación mínima.

- Sistemas de hidrantes exteriores

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 m, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes (situado, a ser posible, en la entrada) deberá tener una salida de 100 mm.
- La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida perpendicularmente a la fachada, debe ser al menos de 5 m.

Si existen viales que dificulten cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

- Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

El agente extintor más adecuado será Polvo BC convencional, seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

Si la clase de fuego del sector de incendio es B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.2 de la Sección SI4:

En las zonas donde el volumen máximo de combustible líquido en el sector de incendio esté comprendido entre 100 y 200 l la eficacia mínima del extintor debe ser de 233B.

Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la Norma UNE-EN 3-7.

Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V , supere los 200 l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 kg de polvo BC, o ABC, a razón de:

- Un extintor, si: $200 \text{ l} < V \leq 750 \text{ l}$.
- Dos extintores, si: $750 \text{ l} < V \leq 2000 \text{ l}$.

Si el volumen de combustibles de clase B supera los 2000 l, se determinará la protección del sector de incendio de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que lo afecte.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

- Sistemas de bocas de incendio equipadas

En las zonas de riesgo medio se colocarán BIES DN 45 mm con una simultaneidad de 2 y un tiempo de autonomía de 60 min. Y en las zonas de riesgo alto serán BIES DN 45 mm con simultaneidad igual a 3, y tiempo de autonomía de 90 min.

Se admiten BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerarán, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIE indicado, el factor "K" del conjunto, proporcionado por el fabricante del equipo. Los diámetros equivalentes mínimos serán 10 mm para BIE de 25 y 13 mm para las BIE de 45 mm.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a dos bar ni superior a cinco bar, y, si fuera necesario, se dispondrán dispositivos reductores de presión.

- Sistemas de rociadores automáticos de agua

Se colocarán rociadores en el sector de incendios S4, sector de tipo A, con un nivel de riesgo intrínseco medio y superficie total construida de 300 m² o superior.

En el sector S3 no será necesario su ubicación, ya que estamos ante un sector tipo B de nivel de riesgo intrínseco alto y superficie total construida menor de 800 m².

- Señalización

Se instalarán carteles de señalización fotoluminiscentes conforme a la norma EN o UNE 23033-1 y UNE 23035-4:1999, en todos los equipos manuales de protección contra incendios para permitir su fácil localización desde cualquier punto incluyendo:

- Extintores de incendio
- Bies
- Pulsadores de alarma
- Abastecimiento de agua

El abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en las Normas UNE 23.500 y 23.590 debiendo garantizar el caudal y presión necesarios en el caso más desfavorable de utilización simultánea durante el tiempo especificado.

La categoría del abastecimiento combinado para una instalación de Bies y Rociadores se determina de acuerdo con la Norma UNE, estando formado al menos por:

- Depósito reserva de agua
- Equipo de bombeo doble

El depósito de agua cumplirá las condiciones siguientes:

- Dispondrá del 100% de la capacidad útil calculada.
- Tendrá una toma de llenado de la red (acometida) capaz de reponer automáticamente el volumen en un tiempo inferior a 24 h.
- El agua será dulce no contaminada o tratada.
- Tendrá garantizado un funcionamiento ininterrumpido de 15 años.
- Debe incluirse un sistema de cloración.

El equipo de bombeo doble estará formado por dos bombas iguales capaces de dar el 100% del caudal determinado en el cálculo posterior, pudiendo ser ambos con motor eléctrico al disponer de dos fuentes de energía eléctrica independientes (grupo electrógeno y red).

- Extinciones automáticas

Se proyectan sistemas fijos de extinción automáticos en los locales técnicos siguientes:

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (Inundación gas FM-200TM)
- SALA DE GRUPO ELECTROGENO (Inundación gas FM-200TM)
- CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN (Inundación gas FM-200TM)
- SALA DE CALDERAS (Aplicación local polvo ABC)
- SALA DE CLIMATIZADORAS (Inundación gas FM-200TM)

Los criterios de diseño para los sistemas FM-200TM se determinan conforme a la norma UNE 23572:2000 Tablas 3 y 4 y los manuales técnicos de los fabricantes reconocidos.

9.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS SI5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

9.1.- Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección SI 5, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección. La tabla 13 muestra el cumplimiento de estas exigencias.

Tabla 13: Características de los viales de aproximación

| Anchura mínima libre (m) | | Altura mínima libre o gálibo (m) | | Capacidad portante del vial (kN/m ²) | | Tramos curvos | | | | | |
|--------------------------|---------|----------------------------------|---------|--|----------|--------------------|---------|--------------------|---------|----------------------------------|----------|
| | | | | | | Radio interior (m) | | Radio exterior (m) | | Anchura libre de circulación (m) | |
| Norma | Proyect | Norma | Proyect | Norma | Proyecto | Norma | Proyect | Norma | Proyect | Norma | Proyecto |
| 3,50 | 3.5 | 4,50 | 4.5 | 20 | 20 | 5,30 | cumple | 12,50 | cumple | 7,20 | cumple |

Fuente: Elaboración propia

En relación a las zonas industriales las condiciones a cumplir establecidas en el Reglamento son las mismas que las del CTE.

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como los espacios de maniobra, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre: 5 m.
- Altura mínima libre o gálibo: 4,50 m.
- Capacidad portante del vial: 2000 KN/m².

9.2.- Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo, resumen del cumplimiento tabla 14.

Tabla 14: Condiciones del entorno del edificio en la extinción de incendios.

| Anchura mínima libre (m) | | Altura libre (m) (¹) | | Separación máxima del vehículo (m) (²) | | Distancia máxima (m) (³) | | Pendiente máxima (%) | | Resistencia al punzonamiento del suelo | |
|--------------------------|-------|--------------------------------------|-------|--|-------|---------------------------------------|-------|----------------------|-------|--|-------|
| Norma | Proy. | Norma | Proy. | Norma | Proy. | Norma | Proy. | Norma | Proy. | Norma | Proy. |
| 5,00 | 15 | Edif. | 9 | 23 | 11.25 | (*) | 57.90 | 10 | - | - | - |

(¹) La altura libre normativa es la del edificio.
 (²) La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

| | |
|---|------|
| edificios de hasta 15 m de altura de evacuación | 23 m |
| edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación | 18 m |
| edificios de más de 20 m de altura de evacuación | 10 m |

(³) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.
 (*) La altura de evacuación del edificio es de 4.5 metros por lo que no tiene que cumplir lo establecido para edificios de evacuación = 9 m.

Fuente: Elaboración propia

9.3.- Accesibilidad por fachadas

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI₂

60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos, tabla 15.

Tabla 15: Accesibilidad por fachadas

| Altura máxima del alféizar (m) | | Dimensión mínima horizontal del hueco (m) | | Dimensión mínima vertical del hueco (m) | | Distancia máxima entre huecos consecutivos (m) | |
|--------------------------------|-------|---|-------|---|-------|--|-------|
| Norma | Proy. | Norma | Proy. | Norma | Proy. | Norma | Proy. |
| 1,20 | 0.8 | 0,80 | 0.8 | 1,20 | 2.20 | 25,00 | - |

Fuente:

10.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS SI6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

10.1.- Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección SI6, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Tabla 16: Resistencia al fuego de la Estructura

| Sector o local de riesgo especial | Uso del recinto inferior al forjado considerado | Material estructural considerado (1) | | | Estabilidad al fuego de los elementos estructurales | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|-------|------------------------------|---|--------------|
| | | Soportes | Vigas | Forjado | Norma | Proyecto (2) |
| S_C.I_Ex1 | Pública concurrencia | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-90 | R-90 |
| S_C.I_U | Pública concurrencia | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-90 | R-90 |
| S_C.I_Ex2+P+T | Pública concurrencia | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-120 | R-120 |
| S_C.I_A | Almacenaje | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-120 | R-120 |
| S_B_v | Pública concurrencia | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-90 | R-90 |
| S_B_Ad | Administrativo | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-90 | R-90 |
| S_B_L | Privado | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-90 | R-90 |
| S_B_E | Industrial | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-90 | R-90 |
| S_B_Tr3 | Privado trabajadores | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-90 | R-90 |
| Estar | | | | | | |
| S_B_Tr4 | Privado trabajadores | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-90 | R-90 |
| Comedor | | | | | | |
| S_B_Tr1+2 | Privado trabajadores | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-90 | R-90 |
| salon | | | | | | |
| S_B_PB | Industrial | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-180 | R- 180 |
| S_B_PBT | Industrial | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-120 | R-120 |
| S_B_A3 | Almacenaje | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-120 | R-120 |
| Botellas | | | | | | |
| S_B_A1 | Industrial | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-180 | R- 180 |
| Barricas | | | | | | |
| S_B_I | Instalaciones | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-120 | R-120 |
| S_B_PC | Pública concurrencia | Acero | Acero | Hormigón + Chapa colaborante | R-120 | R-120 |

- (1) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)
- (2) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
 - adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
 - mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.
- Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

Fuente: Elaboración propia

10.2.- Resistencia al fuego de los elementos estructurales en zonas de riesgo especial

Tomaremos como Resistencia al Fuego de la estructura, como se muestra en la tabla 17:

Tabla 17: Resistencia al fuego de los elementos estructurales en zonas de riesgo especial

| Riesgo del Local | Resistencia al Fuego |
|------------------|----------------------|
| Alto | R 180 |
| Medio | R 120 |
| Bajo | R 90 |

Fuente: Elaboración propia

10.3.- Resistencia al fuego de los elementos secundarios

Tomaremos como resistencia al fuego de los elementos secundarios la misma que para los elementos estructurales en el caso de que comprometan la estabilidad estructural.

11.- BIBLIOGRAFÍA

Código Técnico de la Edificación (CTE). (2006). Documento Básico Seguridad en Caso de Incendios. Secretaría de Estado de Viviendas y Actuaciones Urbanas. Ministerio de Fomento. Madrid. España.