

AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS VITIVINICOLAS PARA OBTENCIÓN
DE ALCOHOL Y SUBPRODUCTOS EN EL MUNICIPIO DE ZAMBRANA (ÁLAVA)

Subsanación de Notificación Ref: AAI00462_SOL_2025_001

HOJA DE FIRMAS

Título:

AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA. PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS VITIVINICOLAS PARA OBTENCIÓN DE ALCOHOL Y SUBPRODUCTOS EN EL MUNICIPIO DE ZAMBRANA (ÁLAVA).

Cliente:

DESTILERÍAS Y BIOREFINERIAS ZAMBRANA, S.A.

Fecha:

Julio 2025

Redactado:

ALEACCION PROYECTOS DE CONSULTORÍA E INGENIERÍA, S.L. con domicilio social en Travesía de Paganos 45, Laguardia, Álava

Guillermo Knörr Argote

Ingeniero técnico de obras públicas



María Jesús Méndez Alija

Arquitecto



1. ALCANCE

El presente documento da respuesta al requerimiento recibido con número de referencia AAI00462_SOL_2025_001. En el que se establece la documentación adicional requerida a Destilerías y Biorefinerías Zambrana S.A., siendo la misma la siguiente:

- 1. Se deberá motivar correctamente el estudio y establecer por qué está sujeto a evaluación de impacto ambiental ordinario y en qué epígrafe del Anexo II de la Ley 10/2021, de Administración Ambiental de Euskadi está incluida la actividad llevada a cabo por la mercantil.*
- 2. Ampliar el estudio de alternativas de localización y diseño, incorporando nuevas alternativas que reduzcan la afección sobre los núcleos urbanos próximos. De esta manera justificar las razones técnicas, ambientales y socioeconómicas por las cuales se selecciona la alternativa finalmente adoptada.*
- 3. Profundizar en el análisis de emisiones odoríferas, incluyendo modelización, focos, receptores y medidas correctoras.*
- 4. Completar el estudio hidrogeológico: niveles freáticos, dirección de flujo, permeabilidad, puntos de control y medidas de protección del subsuelo.*
- 5. Aportar planos digitales en formato .shp (shape), georreferenciados visibles en GeoEuskadi.*
- 6. Revisar y, en su caso, ampliar el plan de vigilancia ambiental.*
- 7. Elaborar un balance hídrico completo, indicando volúmenes de abastecimiento, reutilización interna y vertido al colector.*
- 8. Justificar la capacidad de las infraestructuras para asumir el consumo y vertido, aportando certificados actualizados.*
- 9. Aclarar la gestión de aguas de cubetos (pluviales grises): no deben verterse al colector, sino gestionarse mediante gestor autorizado.*
- 10. Separar las aguas de cubiertas (pluviales limpias), evitando su paso por separador de hidrocarburos; disponer arqueta de control y dimensionar adecuadamente el separador.*
- 11. Justificar el volumen declarado de aguas sanitarias (1.530 m³/año).*
- 12. Fijar el volumen de aguas de proceso reutilizadas y el volumen tratado que se prevé verter, considerando la capacidad limitada del sistema depurador.*
- 13. Especificar el combustible de arranque de caldera.*
- 14. Justificar el cumplimiento de la tabla F del Decreto 213/2012 en situación operacional.*
- 15. Presentar el Plan de Gestión de Olores conforme a la MTD 12.*
- 16. Justificar la gestión conjunta de lodos de depuradora y residuos vitivinícolas.*
- 17. Aportar el modelo de archivo cronológico de residuos.*
- 18. Justificar el cumplimiento de la Ordenanza General de Gestión de Residuos de la Cuadrilla de Añana, si se prevé uso de sistemas municipales.*

- 19. Justificar el cumplimiento de la normativa en protección contra incendios.*
- 20. Justificar las medidas de sostenibilidad energética conforme a la Modificación puntual nº11 de las Normas Subsidiarias de Zambrana.*
- 21. Aportar la Declaración de Calidad de Suelos cuando se obtenga.*
- 22. Presentar el Informe Base del Suelo, conforme al Real Decreto 815/2013 y la Ley 7/2022.*
- 23. Presentar el Informe preliminar de la situación del suelo.*
- 24. Asimismo, deberá incorporar los datos correspondientes en la plataforma INGURUNET*

REQUERIMIENTO 19: *Justificar el cumplimiento de la normativa en protección contra incendios.*

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del RD 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, son los establecimientos industriales, entendiendo como tales a aquellos cuyo uso principal es industrial.

No obstante, dentro del ámbito de la planta de Destilerías y Biorefinerías Zambrana, existe un edificio de oficinas con una superficie superior a 250m², que se registrará, por lo tanto, por lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, en el apartado de Seguridad contra incendios.

2. OBJETO

Este reglamento tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los establecimientos industriales en lo relativo a su seguridad en caso de incendio, para prevenir la aparición de incendios y para dar una respuesta adecuada en caso de producirse, estableciendo medidas para facilitar su rápida detección, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el objetivo de minimizar el riesgo de daños a personas, bienes y medioambiente.

Las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades o instalaciones industriales, sectoriales o específicas, prevalecerán sobre las establecidas en este reglamento, el cual en estos casos solo se aplicará con carácter complementario y para aquellos aspectos no previstos en ellas.

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

El presente apartado detalla la forma de caracterizar los establecimientos industriales en relación con la seguridad en caso de incendio. Para ello, primeramente, se deberán clasificar los edificios y espacios abiertos que forman el establecimiento según su configuración. Posteriormente se deberán identificar los sectores de incendio (en edificios) y áreas de incendio (en espacios abiertos) y, por último, se deberá calcular el nivel de riesgo intrínseco de cada sector y área.

Los requisitos definidos en los anexos II (requisitos constructivos) y III (requisitos dotacionales de instalaciones de protección activa contra incendios de los establecimientos industriales del presente reglamento se determinarán para cada sector o área de incendio en función de la configuración a la que pertenezcan, de su nivel de riesgo intrínseco y de su superficie.

3.1 Clasificación de los establecimientos industriales

La planta de Destilerías y Biorefinerías Zambrana esta conformada por Edificio tipo C: El establecimiento considerado ocupa totalmente uno o varios edificios, que están a una distancia de separación superior a tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia debe estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

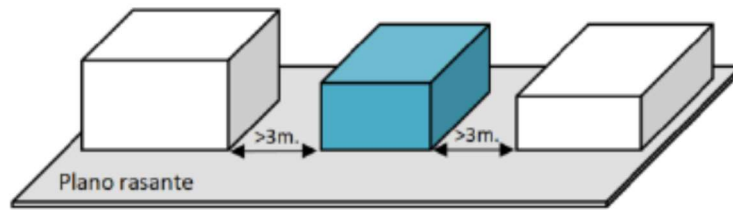


Figura 1.4: Configuración tipo C (a más de 3 m. de edificios de otros establecimientos)

Para establecimientos con varios edificios, estos se considerarán edificios independientes de un mismo establecimiento cuando la distancia de separación entre ellos sea superior a tres metros, o bien, cuando sus paredes colindantes cumplan con los requisitos de muro separador entre sectores de incendio, teniendo además estructura portante y cerramiento independiente. De lo contrario, dichos edificios se considerarán como un sólo edificio a los efectos de la presente clasificación.

En el caso de existir comunicaciones ente distintos establecimientos o edificios, tales como túneles, pasarelas o cintas transportadoras, necesarias por motivos de producción, podrán seguir considerándose edificios tipo C siempre y cuando dichas comunicaciones dispongan de elementos de compartimentación respecto a ambos edificios, se garanticen las condiciones de evacuación y el posible colapso de su estructura no afecte a la de los edificios.

3.2 Caracterización de los sectores y áreas de incendio según su nivel de riesgo intrínseco.

Métodos de cálculo

El nivel de riesgo intrínseco (NRI) de un sector o área de incendio refleja cual es el riesgo en este ante un posible incendio, derivado de la cantidad de materiales combustibles presentes, de su facilidad de inflamación, distribución y de la naturaleza de las actividades que se realizan en el lugar.

El nivel de riesgo intrínseco será clasificado como bajo, medio o alto, y a su vez, se subclasificará entre los valores de 1 a 8 en función de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q_s) presente en el sector o área de incendio referido, atendiendo a la tabla 1.3.1.

Tabla 1.3.1

Nivel de riesgo intrínseco (NRI) en función de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q_s)

Nivel de riesgo intrínseco		Q_s (MJ/m ²)
BAJO.	1	$Q_s \leq 425$
	2	$425 < Q_s \leq 850$
	3	$850 < Q_s \leq 1.275$
MEDIO.	4	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
	6	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
ALTO.	7	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$Q_s > 13.600$

Dicho riesgo se evaluará calculando a partir de las siguientes expresiones:

Cálculo de Qs a partir de los datos de combustibilidad de los materiales presentes:

$$Q_s = \frac{\sum(q_i G_i C_i)}{A} R \quad (\text{MJ/m}^2)$$

Donde:

- Qs: densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector o área de incendio, en MJ/m2.
- qi: poder calorífico, en MJ/kg, de cada uno de los materiales combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio.
- Gi: masa, en kilogramos, de cada uno de los materiales combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio.
- Ci: coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad por la combustibilidad de cada uno de los materiales combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio.
- R: coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad inherente a la actividad que se desarrolla en el sector o área de incendio (tal como producción, montaje, transformación, reparación o almacenamiento).
- A: superficie construida del sector de incendio o superficie del área de incendio, en metros cuadrados.

Cálculo de Qs a partir de los datos de densidad de carga de fuego de las zonas con actividades de fabricación y otros procesos similares:

$$Q_s = \frac{\sum(q_{si} S_i C_i)}{A} R \quad (\text{MJ/m}^2)$$

Donde:

- Qs, Ci, R y A tienen el mismo significado que en el apartado anterior.
- qsi: densidad de carga de fuego de cada zona con actividad (i) diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio, en MJ/m2. Se pueden extraer de la tabla 1.3.5 del Reglamento.
- Si: superficie construida de cada zona con actividad (i) diferente, en metros cuadrados.

Cálculo de Qs a partir de los datos de densidad de carga de fuego de las zonas de almacenamiento.

Para sectores o áreas de incendio dedicadas al almacenamiento, puede usarse la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum(q_{vi} h_i S_i C_i)}{A} R \quad (\text{MJ/m}^2)$$

Donde:

- Qs, Ci, R y A tienen el mismo significado que en el apartado anterior.

- q_{vi} : carga de fuego, aportada por cada metro cúbico de cada zona con diferente tipo de almacenamiento de materiales (i) existente en el sector o área de incendio, en MJ/m³.
- h_i : altura de cada uno de los almacenamientos de materiales (i), en metros.
- S_i : superficie construida de cada uno de los almacenamientos de materiales (i), en metros cuadrados.

Cálculo de Qs combinando varios de los métodos anteriores.

Para sectores o áreas de incendio que tengan tanto zonas de fabricación como también zonas de almacenamiento: Si en un mismo sector o área coexisten zonas de producción y de almacenamiento, para calcular Qs, se puede aplicar una combinación de las dos expresiones indicadas anteriormente.

$$Q_s = \frac{\sum(q_{si}S_iC_i) + \sum(q_{vi}h_iS_iC_i)}{A} R \quad (\text{MJ}/\text{m}^2)$$

Donde el primer sumatorio incluye las zonas con actividades de fabricación y el segundo sumatorio las de almacenamiento.

El grado de peligrosidad (C_i) puede tomar se la tabla 1.3.2 del RSCIEI, entre otras opciones.

Tabla 1.3.2

Grado de peligrosidad de los materiales combustibles: Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad (C_i)

Grado de peligro (R/RH)	1	2	3	4	5
Valor de C_i	$C_i = 1,60$ o bien, $C_i = 1,92$ si es fumígeno ³⁰	$C_i = 1,40$ o bien, $C_i = 1,68$ si es fumígeno	$C_i = 1,20$ o bien, $C_i = 1,44$ si es fumígeno	$C_i = 1,00$ o bien, $C_i = 1,20$ si es fumígeno	$C_i = 1,00$ o bien, $C_i = 1,20$ si es fumígeno
Explosivos.	H200. [Ejemplos: nitrato de etilo, hidroxilamina, nitroglicerina]. H201 div.1.1. [Ejemplos: trinitotolueno TNT].	H202 div.1.2. [Ejemplos: canuchos, cerillas de Bengala].	H203 div.1.3.	H204 div.1.4.	H205 div.1.5. H206 div.1.6.
Sólidos.	Se inflaman muy fácilmente y se consumen muy rápido. H228 cat.1. [Ejemplos: fósforo rojo, polvo o virutas de magnesio, pentaclorobenceno]. H250 sólidos pirofóricos. [Ejemplos: cadmio, polvo de aluminio, magnesio, circonio o cinc].	Se inflaman y se consumen rápidamente. H228 cat.2. [Ejemplos: películas de celuloide, alcanfor].	Fácilmente combustibles. [Ejemplos: algodón, azufre, bencol, café, carbono, cartón (sin compactar), celulosa, cereales, fibras de coco, harina, madera en fibras o madera o corcho en pequeños trozos, papel en hojas, poliestireno espumado (EPS y XPS), resinas epoxi, telas de lino, textiles].	Medianamente combustibles. [Ejemplos: acetato de polivinilo (PVAC), almidón, antraceno, antracita, azúcar, cartón (compactado), caucho, cuero, ebonita, grasas vegetales, hulla, lana, leche en polvo, madera o corcho en grandes trozos, mantequilla, papel comprimido, poliamida (PA), policarbonato (PC), poliestireno (PS), polietileno (PE), poliuretano (PU), rayón, sisal, tabaco, té, turba].	Difícilmente combustibles (solo en contacto con el fuego). [Ejemplos: acetamida, cloruro de polivinilo (PVC), resinas fenólicas (PF), resinas de urea-formol (UF)].
Líquidos.	Líquidos y vapores extremadamente inflamables. H224 cat.1. [Ejemplos: acetaldehído, dietil éter, furano, gasolina]. H225 cat.2. [Ejemplos: acroleína, alcohol etílico (>70 %) o metílico, ciclohexano, ciclopentano, dietilamina, dietilacetona, hexano, octano, pentano, sulfuro de carbono, tolueno]. H250 líquidos pirofóricos. [Ejemplos: dimetilzinc, triclorosilano].	Líquidos y vapores muy inflamables. H225 cat.3 con punto de inflamación inferior a 55°C. [Ejemplos: acetato de amilo, ácido acético, aguarrás, alcohol butílico, dipenteno, xileno].	Líquidos y vapores inflamables. Punto de inflamación comprendido entre 55°C y 100°C. [Ejemplos: aceite de creosota, anilina, benzaldehído, gasoil, tetralina].	Punto de inflamación superior a 100°C. [Ejemplos: aceites de algodón, lino u oliva, ácido benzoico, glicerina].	Difícilmente combustibles (sin punto de inflamación, solo en contacto con el fuego). [Ejemplos: cloroforno, dióxido, fosfamida].
Gases.	Gas extremadamente inflamable. H220 cat.1. [Ejemplos: acetileno, butano, cloruro de vinilo, hidrógeno, metano, monóxido de carbono, propano].	Gas inflamable. H221 cat.2. [Ejemplos: amoniaco anhidro].			Difícilmente combustibles. [Ejemplos: bromometano].
Aerosoles.	H222 cat.1.	H223 cat.2.			Difícilmente combustibles.
Peróxidos orgánicos y Reacción espontánea.	H240 Tipo A.	H241 Tipo B.	H242 Tipo C. H242 Tipo D.	H242 Tipo E. H242 Tipo F.	H242 Tipo G.
Combustión espontánea.	H251 cat.1. [Ejemplos: Hiposulfito de sodio, etanolato o metanolato de sodio o de potasio].	H252 cat.2.			

El valor de R también se puede extraer de la siguiente tabla:

Tabla 1.3.4

Criterios para determinar el valor del coeficiente «R» de un sector o área de incendio

R	Casuísticas
0,8	R será 0,8 en sectores o áreas de incendio dedicados exclusivamente a almacenamientos de baja altura (máximo 2,50 metros) y de superficie en planta limitada (inferior a 50 m²). A efectos de determinar esta superficie, no será necesario tener en cuenta almacenamientos de superficies inferiores, separados entre ellos por medio de un espacio libre a su alrededor de no menos de 2,5 metros, o bien, con elementos compartimentadores de resistencia EI 30 o superior. No obstante lo anterior, no se podrá usar un valor de 0,8 para R cuando haya actividades donde la tabla 1.3.5 (columna R _{min}) especifique un valor superior.
1	R será 1 por defecto, siempre que no se den las casuísticas para ser un valor distinto, hecho que deberá justificarse debidamente.
1,4	R será 1,4 cuando en el sector o área de incendio se cumpla una de las siguientes situaciones: a) Cuando las actividades que se realizan en el sector o área de incendio, o las condiciones de estos, entrañen un aumento significativo de la probabilidad de inicio de un incendio, debido a fuentes de naturaleza térmica, química o equivalente. Por ejemplo: trabajos habituales con chispas o llamas abiertas. También R será al menos 1,4 en el caso de que se desarrolle en el lugar alguna de las actividades marcadas en la tabla 1.3.5 como tal (columna R _{min}). b) Cuando existan zonas donde la distribución de los materiales hace que, ante un posible incendio, este se pueda propagar rápidamente. Por ejemplo: almacenamientos de materiales combustibles de altura superior a 5 metros, los cuales ocupan una superficie en planta significativa (igual o superior a 100 m²). A efectos de determinar esta superficie, no será necesario tener en cuenta almacenamientos de superficies inferiores, separados entre ellos por medio de un espacio libre a su alrededor de no menos de 5 metros, o bien, con elementos compartimentadores de resistencia EI 30 o superior.
1,8	R será 1,8 cuando en el sector o área de incendio se cumplan simultáneamente las dos situaciones a) y b) citadas en la fila superior. Por ejemplo, porque tenga una zona de trabajos con llamas y una zona de almacenamiento donde se pueda propagar rápidamente el incendio.

Aplicación de los Métodos de Cálculo

Para esta instalación aplicaremos el cálculo de de Q_s a partir de los datos de densidad de carga de fuego de las zonas de actividades de fabricación y otros procesos similares aplicando entonces la expresión:

$$Q_s = \frac{\sum(q_{si}S_iC_i)}{A} R \quad (\text{MJ}/\text{m}^2)$$

Donde:

- Q_s: densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector o área de incendio, en MJ/m².
- C_i: coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad por la combustibilidad de cada uno de los materiales combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio.
- R: coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad inherente a la actividad que se desarrolla en el sector o área de incendio (tal como producción, montaje, transformación, reparación o almacenamiento).
- A: superficie construida del sector de incendio o superficie del área de incendio, en metros cuadrados.
- q_{si}: densidad de carga de fuego de cada zona con actividad (i) diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio, en MJ/m². Se pueden extraer de la tabla 1.3.5 del Reglamento.
- S_i: superficie construida de cada zona con actividad (i) diferente, en metros cuadrados

Descripción de los edificios existentes

En la industria se van a tener los siguientes edificios:

- Edificio administrativo y de servicios para personal: Tendrá cuadro áreas diferenciadas. Área de oficinas/recepción, laboratorio, zona de aseos y vestuarios para hombres y mujeres y almacén
- Edificio producción de alcoholes: En su interior se pueden diferenciar las áreas de tratamiento (lavado/secado) de los orujos, planta de desalcoholizado, planta de tratamiento del tartrato y planta de destilado de alcoholes (esta última independizada

del resto, aunque comunicada). En el edificio existirán varias salas para usos específicos:

- Sala de caldera de biomasa
 - Sala de control
 - Sala de cuadros eléctricos
 - Taller de mantenimiento.
- Edificio de extracción de polifenoles y bodega: Se lleva a cabo en su interior la extracción de polifenoles, el procesado del vino y su embotellado.
 - Edificio de tratamiento de fangos: Es donde se lleva a cabo el tratamiento de fangos y donde se alojan los compresores que atienden al digestor primario (turbinas de aireación).
 - Edificio de sistemas de ósmosis/tratamiento de aguas y sala de compresores para uso industrial. En sus proximidades se ubicará el depósito exterior cilíndrico de almacenamiento de agua de 1000m³.
 - Edificio de almacenamiento de orujos: Estructura de hormigón armado para almacenar los orujos prensados. Tendrá unas dimensiones de 40mx60m y una altura de 8m (19.200m³). Desde agosto se empezará a recepcionar orujo y hasta mediados de septiembre no empezará a procesarse. Eso hace que se prevea una ocupación máxima del almacén del 75%, es decir, 14.400m³. Dado que un valor de densidad media de los orujos de orujo fresco (recién prensado, alto contenido de humedad) ronda entre los 600 kg/m³ y los 800kg/m³. Si consideramos el valor inferior, es decir, 600 kg/m³ nos da una capacidad de almacenaje de 600x14.400=8.640.000kg, es decir, 8.640Tn de orujo prensado.
 - Edificio de garita de control de acceso: En su interior podemos diferenciar dos zonas, una donde se lleva a cabo los controles de entradas y de salidas de la planta, donde se ubica una oficina y unos aseos vinculados a este uso. Y en la zona posterior una zona de almacén, que servirá para la planta.

Cada uno de estos edificios van a constituir respecto al resto sectores de incendio independientes (tipo C) por estar separados más de 3m entre ellos y no tener entre ellos sustancias combustibles o inflamables.

Además de los edificios se tienen unas grandes estructuras de hormigón:

- Tanques asociados al tratamiento de agua: Gran estructura de hormigón armado con cuatro zonas: Tanque de agua bruta, tanque de agua tratada, tratamiento biológico y tratamiento de desnitrificación.
- Cubetos de hormigón armado en la zona de los tanques de almacenamiento donde se almacenarán vino, lías, alcoholes, así como compuestos químicos que se necesitan en proceso como sosa caustica y ácido nítrico. Estas zonas estarán reguladas por la normativa MIE-APQ1, APQ6 y APQ7 que desarrollaremos a continuación.

Procedemos a calcular el Nivel de Riesgo Intrínseco para cada uno de ellos, a excepción del edificio de oficinas que se rige por el CTE-DB-SI:

EDIFICIO DE PRODUCCIÓN DE ALCOHOLES

EDIFICIO DE PRODUCCIÓN DE ALCOHOLES							
Uso/áreas	Asimilable	Q _s (MJ/m ³)	Q _s (MJ/m ²)	R	Ci	A (m ²)	Q _s *R*Ci*A
Zonas de proceso (lavado, secadero, tartratos)	Bebidas (licores)		700	1	1,20	2.246,38	1.886.959,20
Zonas de producción (columnas de destilación)	Etanol=21.17 MJ/L		1.560,00	1,4	1,40	239,36	783.867,136
Sala de control	Oficina		700	1	1,44	120,00	120.960,00

Luego tenemos que:

Q _s *R*Ci*A total	Área (m ²)	Q _s (MJ/m ²)	RIESGO
2.791.786,34	2.605,74	1.071,40	MEDIO 3

De igual modo en este edificio encontramos locales de riesgo especial como son los siguientes:

Uso / áreas	RIESGO
Sala de calderas (P=5.6MW)	Local de RIESGO ESPECIAL ALTO
Sala de panel de control	Local de RIESGO ESPECIAL BAJO
Taller de mantenimiento (V>400m ³)	Local de RIESGO ESPECIAL ALTO

EDIFICIO DE EXTRACCIÓN DE POLIFENOLES Y TRATAMIENTO DE RACIMAS

EDIFICIO DE EXTRACCIÓN DE POLIFENOLES Y TRATAMIENTO DE RACIMAS							
Uso/áreas	Asimilable	Q _s (MJ/m ³)	Q _s (MJ/m ²)	R	Ci	A (m ²)	Q _s *R*Ci*A
Extracción de polifenoles	Bebidas (licores)		700	1	1,20	948,47	796.714,8
Zonas de tratamiento de racimas	Bodegas (vino)		80	1	1	1.173,73	93.898,40

Luego tenemos que:

Q _s *R*Ci*A total	Área (m ²)	Q _s (MJ/m ²)	RIESGO
890.613,20	2.122,20	419,66	BAJO 1

EDIFICIO DE TRATAMIENTO DE FANGOS

EDIFICIO DE TRATAMIENTO DE FANGOS							
Uso/áreas	Asimilable	Q _s (MJ/m ³)	Q _s (MJ/m ²)	R	Ci	A (m ²)	Q _s *R*Ci*A
Sala de compresores (turbinas de aireación)	Maquinaria (RD 2267/2004)	200		1	1	75	15.000,00

Luego tenemos que:

Q _s *R*Ci*A total	Área (m2)	Q _s (MJ/m ²)	RIESGO
15.000	75	200	BAJO 1

EDIFICIO DE TRATAMIENTO DE AGUAS Y SALA DE COMPRESORES

EDIFICIO DE TRATAMIENTO DE AGUAS/OSMOSIS Y SALA DE COMPRESORES							
Uso/áreas	Asimilable	Q _s (MJ/m ³)	Q _s (MJ/m ²)	R	Ci	A (m ²)	Q _s *R*Ci*A
Sala de compresores (proceso)	Maquinaria (RD 2267/2004)	200		1	1	67,85	13.570,00

Luego tenemos que:

Q _s *R*Ci*A total	Área (m2)	Q _s (MJ/m ²)	RIESGO
13.570,00	67,85	200	BAJO 1

EDIFICIO DE TRATAMIENTO DE ALMACENAMIENTO DE ORUJOS

EDIFICIO DE TRATAMIENTO DE FANGOS							
Uso/áreas	Kg	PC (MJ/kg)		R	Ci	A (m ²)	Q _s *R*Ci*A
Almacén de orujos	8.550.000	13,126		1	1,2	2.400,00	134.672.760

Luego tenemos que:

Q _s *R*Ci*A total	Área (m2)	Q _s (MJ/m ²)	RIESGO
134.672.760,00	2.400,00	56.113,65	ALTO 8

EDIFICIO DE GARITA Y ALMACÉN

EDIFICIO DE GARITA Y ALMACÉN							
Uso/áreas	Asimilable	Q _s (MJ/m ³)	Q _s (MJ/m ²)	R	Ci	A (m ²)	Q _s *R*Ci*A
Sala de control de acceso	Oficina		700	1	1,44	69,90	70.459,20
Almacén	Estanterías metálicas de almacenamiento de productos no combustibles		20	1	1	182,23	3.644,60

Luego tenemos que:

$Q_s * R * C_i * A$ total	Área (m ²)	Q_s (MJ/m ²)	RIESGO
74.103,80	252,13	293,91	BAJO 1

Ubicaciones no permitidas

No existen ubicaciones no permitidas para las edificaciones que conforman la planta de Destilerías y Biorefinerías Zambrana, ya que todas ellas están ubicadas en planta baja.

Sectorización

Esta información se extrae de la tabla 2.1.1 "Máxima superficie construida admisible en cada sector de incendios".

Tabla 2.1.1

Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Nivel de riesgo intrínseco	Configuración			
	Tipo A _V (m ²)	Tipo A _H (m ²)	Tipo B (m ²)	Tipo C (m ²)
Bajo 1. Bajo 2. (Notas).	2.000 1.000 (1.a) (2) (3)	6.000 4.000 (1.b) (2) (3)	12.000 8.000 (1.b) (2) (3)	SIN LÍMITE 12.000 (1.b) (2) (3) (4)
Medio 3. Medio 4. Medio 5. (Notas).	500 400 300 (2) (3)	3.500 3.000 2.500 (1.b) (2) (3)	7.000 6.000 5.000 (1.b) (2) (3)	10.000 8.000 7.000 (1.b) (2) (3) (4)
Alto 6. Alto 7. Alto 8. (Notas).	NO ADMITIDO (5)	2.000 1.500 NO ADMITIDO (1.b) (3) (5)	4.000 3.000 NO ADMITIDO (1.b) (3) (5)	6.000 5.000 4.000 (1.b) (3) (4)

En el caso que nos ocupa cada edificio se constituye en un sector de incendios con las siguientes características:

Denominación del edificio	Configuración	NRI	Área (m ²)
Edificio de producción de alcoholes	Tipo C	Medio 3 (1.071,40 MJ/m ²)	2.605,74 m ²
Edificio de bodega y polifenoles	Tipo C	Bajo 1 (419,66 MJ/m ²)	2.122,20 m ²
Edificio de tratamiento de fangos	Tipo C	Bajo 1 (200 MJ/m ²)	75,00 m ²
Edificio de tratamiento de aguas y compresores	Tipo C	Bajo 1 (200 MJ/m ²)	67,85 m ²
Edificio de almacenamiento de orujos	Tipo C	Alto 8 (56.113,65 MJ/m ²)	2.400,00 m ²

Garita de control de acceso	Tipo C	Bajo 1 (293,91 MJ/m ²)	252.13 m ²
-----------------------------	--------	------------------------------------	-----------------------

La limitación para configuración tipo C con NRI BAJO 1 no hay limitación de área del sector.

Para configuración tipo C con NRI MEDIO 3 la limitación de superficie de sector es de 10.000 m², muy superior a la superficie del edificio de producción de alcoholes, con lo cual constituye un único sector de incendios.

Para configuración tipo C con NRI ALTO 8 hay limitación del sector a 4.000m². El edificio que nos ocupa tiene 2400m² por lo que cumple.

Esto hace que cada uno de los edificios se constituya en un único sector de incendios.

3.3 Resistencia al fuego de los elementos constructivos

Características de los materiales que se empleen para delimitar sectores de incendio

En el caso que nos ocupa cada edificio constituye un único sector de incendio, por lo tanto, no existen sectores de incendio independientes en cada edificio, a excepción del edificio de producción de alcoholes en el que encontramos dos locales de riesgo especial alto y un local de riesgo especial bajo.

En este caso tenemos que, la resistencia al fuego de los elementos constructivos que separen un local de riesgo alto, del edificio con Riesgo Medio 3 serán como mínimo EI90. Y los que lo separen del local de riesgo bajo serán como mínimo EI 60.

Reacciones al fuego de los elementos constructivos

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben tener, como mínimo, las siguientes prestaciones:

Tabla 2.1.4

Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3) (7)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables, en general ⁽⁴⁾ .	C-s2,d0	C _{FL} -s1
Pasillos y escaleras protegidos.	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y sectores de nivel de riesgo intrínseco alto ⁽⁵⁾ .	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados, entre otros, o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

Nota 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.

Nota 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.

Nota 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. (Esto aplica a los elementos multicapa que se conforman en la propia obra superponiendo un material, o capa, a otro. Para el caso de los productos de construcción multicapa que se ensayan y fabrican como tales, también les aplica el mismo requisito, con la consideración de que dichos productos ya disponen de la clasificación de su reacción al fuego como producto integrado, por lo que será esta clasificación la que hay que tener en cuenta).

Nota 4: Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas.

Nota 6: Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica o decorativa, o similar, esta condición no es aplicable.

Nota 7: A los lucernarios en general y a los aireadores de extracción natural de humo y calor que se instalen en las cubiertas, se les aplicarán los mismos requisitos que a los techos y paredes. No obstante, los lucernarios de grandes dimensiones en cubierta serán siempre de clase B-s1,d0 o más favorable. A los efectos de lo dispuesto aquí, se entenderán como lucernarios a aquellos elementos aislados o integrados en la cubierta, formados por materiales transparentes o traslúcidos que permiten la entrada de luz en el edificio. Se considerarán lucernarios de grandes dimensiones a aquellos lucernarios que tengan más de 10 metros de longitud, o bien, cuando haya varios lucernarios agrupados que tengan una separación entre ellos inferior a 2 metros y ocupen más de 10 metros de longitud.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, o similar, deben ser de clase B-s3, d0 o más favorable

Los cables situados en el interior de falsos techos o suelos elevados serán, al menos, de clase Cca-s1b, d1,a1.

El resto de los cables, deberán cumplir con las prestaciones que para ellos se establezca en la reglamentación específica que les sea de aplicación.

Instalaciones técnicas de servicios

Las instalaciones de los servicios eléctricos (incluyendo generación propia, distribución, toma, cesión y consumo de energía eléctrica), las instalaciones de energía térmica procedente de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos (incluyendo almacenamiento y distribución del combustible, aparatos o equipos de consumo y acondicionamiento térmico), las instalaciones frigoríficas, las instalaciones de empleo de energía mecánica (incluyendo generación, almacenamiento, distribución y aparatos o equipos de consumo de aire comprimido) y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores de los establecimientos industriales cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos o circuitos de servicios no autónomos, que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, estos deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante, al menos, el tiempo para el que esté previsto que deba funcionar el equipo. Esta protección se puede conseguir mediante diferentes soluciones técnicas, tales como el uso de conductos o elementos constructivos resistentes al fuego, o bien, mediante el uso de cables con resistencia intrínseca frente al fuego.

Para este último caso (cables no protegidos que deban tener resistencia intrínseca frente al fuego), se pueden utilizar cables ensayados conforme a la norma UNE-EN IEC 60331-1 o UNE-EN 50200, tomando como referencia aquellos que sean de, al menos, clase P90 o PH90, o bien, de otra clase en el caso de que se justifique que se les requiere un tiempo de funcionamiento distinto, y salvo que la legislación específica indique otra cosa.

3.4. Propagación exterior

En el caso de la planta de Destilerías y Biorefinerías Zambrana, las edificaciones son aisladas de tipo C, y están separadas entre sí una distancia superior a 3 metros, de igual modo el diseño de los mismos se proyecta a más de 3 metros del límite de parcela, por lo tanto, dichas distancias evitan la propagación exterior del incendio.

3.5 Evacuación de ocupantes

Cálculo de la ocupación

La ocupación de la planta será de 10 personas por turno, lo que determina que la ocupación $P=1.10 \times 10 = 11$ personas.

Evacuación de los establecimientos industriales ubicados en edificios

- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Los sectores de incendio de riesgo intrínseco alto de superficie construida superior a 50 m² deberán disponer de, al menos, dos salidas alternativas.

Los sectores de incendio de riesgo intrínseco medio o bajo, de superficie construida superior a 50 m² deberán disponer de, al menos, dos salidas alternativas, cuando su número de ocupantes (P) sea superior a 50 personas, o cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 50 personas (incluyendo posibles ocupantes de otras zonas del establecimiento que deban utilizar el paso por dicho sector para alcanzar la salida).

La longitud de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio hasta la salida de la planta o de edificio, no superarán los valores indicados a continuación.

Tabla 2.3.1

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas y el nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio

	Una salida	Dos o más salidas alternativas	
Nivel de riesgo intrínseco	Distancia a la salida ⁽¹⁾ _{(3) (4)}	Distancia del recorrido sin alternativa ^{(2) (4)}	Distancia a la salida más próxima ^{(1) (4)}
Riesgo bajo ⁽⁵⁾ .	50 m	50 m	65 m

	Una salida	Dos o más salidas alternativas	
Nivel de riesgo intrínseco	Distancia a la salida ⁽¹⁾ _{(3) (4)}	Distancia del recorrido sin alternativa ^{(2) (4)}	Distancia a la salida más próxima ^{(1) (4)}
Riesgo medio.	35 m	35 m	50 m
Riesgo alto.	20 m	20 m	35 m

Nota 1: Se refiere a la distancia total desde cualquier origen de evacuación hasta la salida de planta o salida de edificio.

Nota 2: Se refiere a la longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos.

Nota 3: Cuando un sector solo disponga de una salida y su recorrido de evacuación pase por otros sectores intermedios hasta la salida de planta o de edificio, la longitud máxima de dicho recorrido será la aplicable al sector que tenga un nivel de riesgo mayor.

Nota 4: Las longitudes de los recorridos de evacuación incluidas en la tabla 2.3.1 se podrán aumentar usando los coeficientes indicados según las siguientes condiciones. (Los coeficientes no son acumulativos, por lo que solo se podrá aplicar uno de ellos):

- a) En sectores de incendio protegidos con un sistema fijo de extinción automática basada en agua, u otros tipos de sistemas fijos de extinción automática que sean compatibles para poder funcionar durante la fase de evacuación, los recorridos podrán incrementarse un 25 %.*
- b) En sectores de incendio dotados con un sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III, diseñado con los objetivos de protección de los medios de evacuación y de facilitación de las operaciones de lucha contra incendios, los recorridos podrán incrementarse un 25 %.*
- c) En sectores situados en la planta de salida del edificio, con dos o más salidas directas al exterior, con altura de techo igual o mayor a 8 metros y protegidos por un sistema fijo de extinción automática compatible para poder funcionar durante la fase de evacuación: Los recorridos podrán incrementarse hasta un 100 % respecto a los valores indicados en la tabla, sin que puedan superar un máximo de 90 metros. En el caso de que el sector tenga varias plantas o entreplantas, solo se podrá aplicar lo anterior a la evacuación procedente de orígenes de evacuación situados en la planta de salida del edificio.*

Nota 5: Para sectores clasificados como riesgo bajo nivel 1 en donde se justifique que los materiales existentes (incluyendo tanto el contenido almacenado como los productos de construcción y los revestimientos) sean incombustibles o de muy baja combustibilidad y emisión de humo (de clase A1 o A2, o de un comportamiento equivalente) en un 95 % de masa, podrá aumentarse la distancia máxima de los recorridos de evacuación hasta ser esta de 100 metros en casos de una salida; o bien, de hasta 150 metros hasta la salida más próxima en casos de dos o más salidas y con una distancia del recorrido sin alternativa de máximo 100 metros. (Cuando aplique esta nota no se podrán aplicar los coeficientes de la nota 4).

Dimensionado de los medios de evacuación

La anchura de los pasillos no debe ser inferior a 1 metro y la anchura de puertas y pasos debe ser, como mínimo, de 80 cm.

Protección de las escaleras y de los pasillos

Las escaleras que se prevean para evacuación descendente serán protegidas cuando superen la altura de evacuación de 14 metros.

Las escaleras para evacuación ascendente serán protegidas cuando salven alturas de evacuación superiores a 1,50 metros y estén previstas para más de 25 personas, o bien, salven alturas de evacuación superiores a 2,8 metros.

Los pasillos protegidos deberán cumplir lo dispuesto en las definiciones del CTE DB-SI, con las siguientes consideraciones adicionales:

- a) La ventilación para la protección frente al humo de los pasillos protegidos, cuando esta sea prevista mediante sistemas de presión diferencial, incluirá puntos de impulsión de aire al menos cada 10 metros de longitud de pasillo.
- b) Excepcionalmente, los pasillos protegidos cuyos accesos sean siempre desde plantas superiores, podrán disponer de un número de accesos superior a dos.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas situadas en los recorridos de evacuación tendrán una anchura mínima de 80cm, y deben ser fácilmente operables manualmente.

3.6 Intervención de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento.

Condiciones de aproximación y entorno

Para edificios industriales, los edificios con una superficie ocupada en planta superior a 1.000m², deben disponer de un espacio de maniobra apto para el paso y emplazamiento de vehículos del SEIS que cumpla los siguientes requisitos a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos:

- a) Anchura mínima libre: 6 metros.
- b) Altura libre: la del edificio.
- c) Separación máxima del vehículo del SEIS a la fachada del edificio: 15 metros.
- d) Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas: 30 metros.
- e) Pendiente máxima: 10 %.
- f) Resistencia al punzonamiento del suelo: 100 kN sobre 20 cm Ø.

Para acceder a estos espacios los viales de aproximación deberán cumplir estos requisitos:

- a) Anchura mínima libre en tramos rectos: 5 metros.
- b) Altura mínima libre o gálibo: 4,5 metros.
- c) Capacidad portante del vial: 20 kN/m².

En tramos curvos el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,3 metros y 12,5 metros, con una anchura libre para circulación de 7,2 metros.

Accesibilidad a la fachada y al interior

Las fachadas a las que se refiere el punto anterior, es decir, aquellas que faciliten el acceso a los SEIS deberán ser accesibles. Los edificios que se proyectan son de una única planta. Para ello verificarán las siguientes exigencias:

- a) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 metros y 1,20 metros respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 metros, medida sobre fachada.
- b) En la planta baja, al menos uno de los accesos citados debe permitir el acceso peatonal a nivel de rasante y teniendo éste una dimensión vertical de, al menos, 2 metros.
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 metros.

La localización y las dimensiones de las fachadas accesibles deben diseñarse con el objetivo de permitir una intervención ágil y segura del personal del SEIS en la totalidad del edificio. La longitud de la fachada accesible no debe ser inferior al 15 % del perímetro de la planta del edificio.

3.7 Resistencia estructural al incendio.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales con función portante de los edificios no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla siguiente:

Tabla 2.5.1

Resistencia al fuego mínima de los elementos estructurales principales con función portante

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo A _V		Tipo A _H		Tipo B		Tipo C	
	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante
Riesgo bajo.	R 120	R 90	R 120	R 90	R 90	R 60	R 60	R 30

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo A _V		Tipo A _H		Tipo B		Tipo C	
	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante
Riesgo medio.	NO ADMITIDO	R 120	R 180	R 120	R 120	R 90	R 90	R 60
Riesgo alto.	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180	R 180	R 120	R 120	R 90

Luego tenemos que para un nivel de riesgo intrínseco Tipo C, con planta sobre rasante y riesgo bajo la resistencia al fuego de la estructura será como mínimo R30, para un riesgo medio R60 y para un riesgo alto R90.

Para la estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se garantice la evacuación del establecimiento y se justifique que su fallo no puede ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos y que no se compromete la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si el riesgo intrínseco del sector es medio o alto, disponga de un sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III, se podrán adaptar los valores siguientes:

Tabla 2.5.2

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo.	R 15	No se exige justificar la resistencia.
Riesgo medio.	R 30	R 15
Riesgo alto.	R 60	R 30

3.8. Requisitos dotacionales de instalaciones de protección activa contra incendios de los establecimientos industriales.

Sistemas de detección y de alarma de incendios

Los sistemas de detección y de alarma de incendios estarán compuestos por dispositivos para la activación automática (detectores) y/o dispositivos para la activación manual (pulsadores manuales de alarma), conectados a un equipo de control e indicación y a dispositivos de alarma.

Se instalarán sistemas de detección y de alarma con dispositivos tanto para la activación automática como también para la activación manual (detectores y pulsadores manuales) en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- 1) Actividades de fabricación y otros procesos similares, tales como producción, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, en los siguientes casos, para configuraciones de tipo C:
 - a) Sectores con nivel de riesgo intrínseco bajo (excepto los de riesgo bajo nivel 1) y superficie construida de 4.000 m² o superior.
 - b) Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 3.000 m² o superior.
 - c) Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 2.000 m² o superior.
- 2) Actividades de almacenamiento, en los siguientes casos:
 - a) Sectores con nivel de riesgo intrínseco bajo (excepto los de riesgo bajo nivel 1) y superficie construida de 3.000 m² o superior.
 - b) Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.500 m² o superior.
 - c) Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 800 m² o superior.

Cuando según el apartado 1 no sean exigibles los sistemas citados, se instalarán sistemas de detección y de alarma con, al menos, dispositivos para la activación manual (pulsadores manuales) en los sectores de incendio que tengan una superficie construida de 400 m² o superior.

Por lo tanto, en todas las edificaciones se contará con un sistema de detección y de alarma de incendios.

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios en los siguientes casos:

- a) Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de protección contra incendios, tales como sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE), hidrantes, rociadores automáticos, agua pulverizada, espuma física, entre otros.
- b) O bien, si lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas.

Los sistemas de abastecimiento de agua contra incendios deberán cumplir con las características indicadas en el anexo I del RIPCI, junto con las consideraciones específicas establecidas en el presente reglamento.

Cuando en un establecimiento industrial coexistan varios sistemas de protección contra incendios, el caudal (Q), la presión (P) y la reserva de agua (R) se dimensionarán atendiendo a los siguientes criterios:

- a) El caudal, presión y la reserva de agua deben ser suficientes para que funcionen todos los sistemas de protección que deban actuar simultáneamente ante un incendio localizado. Esto implica que, en el caso de que los sistemas de protección que coexisten vayan a necesitar funcionar al mismo tiempo para actuar sobre un incendio en una única localización, el sistema de abastecimiento debe calcularse para que dichos sistemas puedan funcionar simultáneamente.
Por ejemplo, si en un mismo sector existen rociadores y BIE para proteger dicho lugar, el sistema de abastecimiento (caudal, presión y reserva de agua) debe estar calculado para que ambos funcionen simultáneamente.

Como casos particulares, se admitirán los siguientes dimensionamientos en las siguientes situaciones de simultaneidad:

- i. En los casos de simultaneidad de BIE con rociadores, o BIE con hidrantes, o BIE con cualquier otro sistema que use el abastecimiento de agua, para el cálculo del abastecimiento se admitirá considerar únicamente la BIE más desfavorable, en vez de las dos más desfavorables que se establece en la regla general (ejemplo: $Q_{\text{total}} = Q_{\text{rociadores}} + Q_{\text{BIE más desfavorable}}$; $R_{\text{total}} = R_{\text{rociadores}} + R_{\text{BIE más desfavorable}}$). En todo caso, el valor calculado de Q_{total} y R_{total} deberá ser igual o mayor al que se obtendría si estuvieran instaladas únicamente las BIE (usando la regla general).
- ii. En los casos de simultaneidad de hidrantes junto con rociadores (o agua pulverizada o espuma), así como en los casos de hidrantes junto con rociadores (o agua pulverizada o espuma) y junto con BIE, el dimensionamiento del abastecimiento será suficiente si cumple, como mínimo, los siguientes requisitos:
 - Caudal del abastecimiento: Será la suma del caudal requerido para los rociadores (o agua pulverizada o espuma), más el 50 por ciento del requerido para los hidrantes ($Q_{\text{total}} = Q_{\text{rociadores}} + 0,5 Q_{\text{hidrantes}}$). En todo caso, el valor calculado de Q_{total} deberá ser igual o mayor que $Q_{\text{hidrantes}}$.
 - Reserva de agua del abastecimiento: Será la suma de la reserva requerida para los rociadores (o agua pulverizada o espuma), más el 50 por ciento de la requerida para los hidrantes ($R_{\text{total}} = R_{\text{rociadores}} + 0,5 R_{\text{hidrantes}}$). En todo caso, el valor calculado de R_{total} deberá ser igual o mayor que $R_{\text{hidrantes}}$.
- b) Para el cálculo del caudal, presión y reserva de agua no es obligatorio contemplar la coincidencia de más de un foco de incendio en el establecimiento, dado que los sistemas de protección están diseñados para controlar y extinguir un incendio en una única localización y que este no se expanda a otras zonas.
- c) Cuando existan varias zonas a proteger con varios sistemas de protección en cada una, en general es suficiente con calcular el caudal, presión y reserva para satisfacer los sistemas de la zona con la demanda más exigente, entendiendo que, de esta forma, este cálculo va a ser suficiente para que funcionen los sistemas de protección de cada una de las zonas a proteger, ante un incendio en dichas zonas.
- d) Los caudales y reservas de agua calculados según estos criterios tendrán la consideración de valores mínimos. No obstante, voluntariamente podrán dimensionarse caudales y reservas mayores a los determinados aquí si así se desea, con el propósito de aumentar el nivel de seguridad del establecimiento o de hacer frente a situaciones concretas más exigentes que las indicadas aquí.
- e) En el caso de que varios establecimientos industriales compartan un mismo sistema de abastecimiento para sus sistemas de protección contra incendios, este deberá cumplir lo dispuesto en los párrafos anteriores y además estar diseñado para el caso de demanda más exigente, pudiéndose considerar escenarios de incendio alternativos y excluyentes. Adicionalmente, deberá garantizarse su correcto mantenimiento y accesibilidad en todo momento por parte de los titulares de los diferentes establecimientos que lo comparten.

Para el caso de la planta de Destilerías y Biorefinerías Zambrana tenemos que el escenario más desfavorable se establece en el almacenamiento de orujos, y sobre este calcularemos el sistema de abastecimiento de agua sobre incendios. Para ello tendremos en cuenta lo siguiente:

Para los rociadores automáticos, tomando como criterio la UNE-EN 12845-OH3, altura $\leq 9\text{m}$: densidad de 5mm/min sobre área de operación 216 m² (AMAO).

La descarga por AMAO (densidad *área) = $5 * 216 = 1.080$ litros/minuto

Mangueras interiores: $2 * 200 = 400$ litros/minuto

Caudal de diseño rociadores: 1.480 litros/minuto

Con una autonomía de 60 minutos tenemos que el volumen útil rociadores = 88.8 m^3 .

Luego tenemos BIE-45, 4 unidades con una autonomía de 60 minutos, un caudal de 160 litros/min y una presión mínima en boca de 350 KPa.

Y también la instalación cuenta con 4 hidrantes exteriores de lanza directa que proporcionarían 8.000 litros/minuto, con una autonomía de 90 minutos y una presión mínima de 500 KPa.

Con este dato tenemos los siguientes volúmenes útiles por escenario:

- Solo rociadores: 88.80 m^3
- Solo BIE: 38.40 m^3
- Solo hidrantes: 720.00 m^3
- Hidrantes + BIE: 777.60 m^3
- Hidrantes +rociadores: 853.20 m^3

Por lo tanto tenemos que el caso más desfavorable es el de hidrantes + rociadores. Esto establece que necesitamos un sistema de abastecimiento de aguas que con las siguientes características:

- Depósito de 850 m^3
- Bomba que garantice un caudal de 9480litros/min a una presión comprendida entre 60 y 70 m.c.a.

Sistemas de hidrantes contra incendios

Se instalarán hidrantes exteriores contra incendios si concurren las circunstancias señaladas en los apartados siguientes, o en su caso, si lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas.

A estos efectos, se diferenciarán entre dos tipos de hidrantes: Hidrantes para el llenado de camiones e hidrantes de impulsión directa.

Hidrantes para el llenado de camiones

Se instalará al menos un hidrante para el llenado de camiones en los siguientes casos:

Tabla 3.3.1

Hidrantes para llenado de camiones en función de la configuración, superficie y nivel de riesgo intrínseco de los sectores o áreas de incendio

Configuración	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Nivel de riesgo intrínseco		
		Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
A _V	≥ 300	NO	SÍ	(No aplica)
	≥ 1.000	SÍ ⁽¹⁾	SÍ	(No aplica)
A _H	≥ 600	NO	SÍ	SÍ
	≥ 1.000	SÍ ⁽¹⁾	SÍ	SÍ
B	≥ 1.000	NO	NO	SÍ
	≥ 2.500	NO	SÍ	SÍ
	≥ 3.500	SÍ ⁽¹⁾	SÍ	SÍ
C	≥ 2.500	NO	NO	SÍ
	≥ 3.500	NO	SÍ	SÍ
	≥ 5.000	SÍ ⁽¹⁾	SÍ	SÍ
D	≥ 5.000	SÍ ⁽¹⁾	SÍ	SÍ

En este caso como el edificio de almacenamiento de orujos es tipo C de riesgo alto hay que colocar 1 ud.

La función principal de estos hidrantes es el llenado de los camiones cisterna de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento.

Cuando se requieran hidrantes de este tipo, estos deberán estar situados en el exterior del edificio o espacio abierto a proteger, a menos de 100 metros de las entradas principales o fachadas accesibles de los citados edificios y áreas, de forma que se permita su accesibilidad a los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento.

Este tipo de hidrantes deberá cumplir las condiciones siguientes:

- A ser posible, en el caso de hidrantes que no estén situados en la vía pública, 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 metros.
- La presión mínima requerida del hidrante será de 100 kPa (1 kg/cm²) en la boca de salida. El caudal mínimo será de 500 l/min y el tiempo de autonomía mínimo de 60 minutos. (El caudal y tiempo de autonomía indicados corresponden al total que debe ser suministrado a la red de hidrantes, independientemente del número de hidrantes instalados). Los hidrantes de este tipo que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua, sin necesidad de depósito ni de equipo de bombeo, cuando esta sea capaz de proporcionar la presión y el caudal requeridos.
- 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 metros de la fachada accesible o entrada de los citados edificios y áreas del establecimiento.

Hidrantes de impulsión directa

Se instalarán hidrantes de impulsión directa en los siguientes casos:

Tabla 3.3.2

Hidrantes de impulsión directa en función de la configuración, superficie y nivel de riesgo intrínseco de los sectores o áreas de incendio

Configuración	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Nivel de riesgo intrínseco	
		Riesgo medio	Riesgo alto
A _H , B y C	≥ 2.500	NO	SÍ
	≥ 3.500	SÍ	SÍ
D ⁽¹⁾	≥ 10.000	SÍ	SÍ

En este caso como el edificio de almacenamiento de orujos es tipo C de riesgo alto hay que colocar 4 ud.

La función principal de estos hidrantes es la impulsión directa de agua a las zonas a proteger por medio de mangueras o lanzas, pudiendo servir también para el llenado de camiones de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento.

Cuando según la tabla anterior, un sector o área requiera un sistema de hidrantes de este tipo, estos deberán estar situados en el perímetro exterior de los edificios y espacios abiertos, debiendo la instalación proteger el perímetro de todos los edificios del establecimiento industrial, así como todas las áreas de incendio. No obstante, en el caso de que el establecimiento industrial esté formado por varios edificios o espacios abiertos independientes, separados entre ellos más de 10 metros (o bien de una distancia de, al menos, la altura de los materiales combustibles almacenados, si esta es mayor a 10 metros en espacios abiertos)

libres de mercancías combustibles, estos se podrán considerar por separado a efectos de evaluar la necesidad de poner hidrantes de este tipo a cada edificio o espacio abierto.

El número de hidrantes de este tipo a instalar y sus características se determinarán según las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 metros, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante hasta el perímetro (fachada) del edificio, o bien, hasta el espacio abierto a proteger. En los espacios abiertos (incluidos los entornos de los edificios) los hidrantes deben poder alcanzar las zonas con carga de fuego a proteger como, por ejemplo, los muelles de carga o las zonas de almacenamiento de materiales combustibles.
- En el caso de establecimientos donde parte del perímetro del edificio sea adyacente a otro edificio y por lo tanto dicha parte del perímetro no esté accesible (en configuraciones tipo AH o B), o bien, cuando no se disponga de superficie exterior perimetral propia para la colocación de los hidrantes de impulsión directa en una zona, o bien, cuando existan otras situaciones que imposibiliten instalar los hidrantes en una parte del perímetro del edificio considerado, se situarán los hidrantes solamente en las zonas donde sea factible hacerlo, lo cual se deberá justificar.
- A ser posible, la distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida perpendicularmente a la fachada, debe estar comprendida entre 5 y 15 metros.
- Deberán identificarse como «hidrantes de impulsión directa», por medio de la señalización o en el propio hidrante, de forma que se puedan diferenciar fácilmente de los hidrantes para el llenado de camiones.
- El establecimiento deberá disponer del equipamiento necesario para poder hacer uso de los hidrantes (mangueras, lanzas, accesorios y herramientas que corresponda).
- La presión mínima requerida para estos hidrantes será de 500 kPa (5 kg/cm²) en la boca de salida, para contrarrestar la pérdida de carga de las mangueras y lanzas, durante la impulsión directa del agua sobre el incendio.
- El caudal y el tiempo de autonomía mínimo será el siguiente:

Tabla 3.3.3

Caudal y tiempo de autonomía de los hidrantes de impulsión directa

Configuración	Nivel de riesgo intrínseco			
	Riesgo medio		Riesgo alto	
	Caudal (l/min)	Autonomía (min)	Caudal (l/min)	Autonomía (min)
A _H , B y C	1.500	60	2.000	90
D	2.000	60	3.000	90

Caudal de 2.000 litros por minuto con una autonomía de 90 minutos

Extintores de incendios

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

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con el epígrafe relativo a extintores del anexo I del RIPCI.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A o de clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.4.1 o con la tabla 3.4.2, respectivamente.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B), evaluados independientemente según la tabla 3.4.1 y la tabla 3.4.2 respectivamente.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que les afecte. En otro caso, no se incrementará la dotación de extintores si los necesarios por la presencia de otros combustibles (clase A o B) son aptos para fuegos de clase C.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

Según la norma UNE-EN 2, las clases de extintores son las siguientes:

- a) Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.
- b) Clase B: Fuegos de líquidos o de sólidos licuables.
- c) Clase C: Fuegos de gases.
- d) Clase D: Fuegos de metales.
- e) Clase F: Fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

Tabla 3.4.1

Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase A

Nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Superficie máxima protegida del sector de incendio
Riesgo bajo.	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).

Nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Superficie máxima protegida del sector de incendio
Riesgo medio.	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Riesgo alto.	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).

Tabla 3.4.2

Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase B

	Volumen máximo (V) de combustibles líquidos en el sector de incendio ^{(1) (2) (3)}			
	V ≤ 20	20 < V ≤ 50	50 < V ≤ 100	100 < V ≤ 200
Eficacia mínima del extintor.	113 B	113 B	144 B	233 B

Nota 1: 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.

Nota 2: Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector o área de incendio (V) supere los 200 litros, se incrementará la dotación de extintores portátiles añadiendo extintores móviles sobre ruedas de una eficacia mínima II B (por ejemplo, de 50 kg de polvo BC o ABC, o bien, uno equivalente de agua con aditivos), a razón de:

a) Un extintor, si V es mayor de 200 litros y menor o igual de 750 litros.

b) Dos extintores, si V es mayor de 750 litros.

c) En el caso de que exista reglamentación sectorial o específica se aplicará lo dispuesto allí, no siendo aplicable lo dispuesto en esta tabla.

Nota 3: A efectos de la tabla 3.4.2, debe tenerse en cuenta que los líquidos inflamables son materiales combustibles.

En el caso de fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos o cuadros eléctricos, conductores u otros elementos con tensión eléctrica, debe verificarse que el extintor escogido es apto para dicho voltaje.

El emplazamiento de los extintores portátiles 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 metros.

Sistemas de boca de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE) en los sectores de incendio, en los siguientes casos para configuraciones de tipo C:

- Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.000 m² o superior.
- Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 500 m² o superior.

Por lo tanto, tanto el edificio de producción de alcoholes como el edificio de almacenamiento de orujos estarán dotados de BIEs.

Para el edificio de producción de alcohol el tipo de BIE es de 25mm, mientras que el edificio de almacenamiento de orujos el tipo de BIE es de 45mm, siendo la longitud de manguera de 25mm de 20m para manguera plana, y de 30m para manguera semirrígida de 45mm de diámetro.

Sistemas fijos de extinción automática

Sistemas fijos de extinción por rociadores automáticos

Se instalarán sistemas fijos de extinción automática, tales como sistemas de rociadores automáticos, en los sectores de incendio cuando en ellos se desarrollen:

- 1) Actividades de fabricación y otros procesos similares, tales como producción, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, en los siguientes casos para configuraciones de tipo C:
 - i. Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 3.500 m² o superior.
 - ii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 2.000 m² o superior.
- 2) Actividades de almacenamiento para configuraciones de tipo C:
 - i. Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 2.500 m² o superior.
 - ii. Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 1.000 m² o superior.

Con lo que el edificio de almacenamiento de orujos estará dotado de un sistema fijo de extinción por rociadores automáticos.

Sistemas fijos de extinción por agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano. También se instalarán en aquellos sectores y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

Este sistema se utilizará en los depósitos de almacenamiento exterior.

Sistemas fijos de extinción por espuma física

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas.

Cuando se instalen estos sistemas, debe verificarse que sean adecuados para el riesgo a proteger, conforme a sus especificaciones.

Sistemas para el control de humos y de calor

La eliminación de los humos y gases de la combustión y con ellos del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales, debe realizarse de acuerdo con su volumetría, riesgo y demás características que determinan el movimiento del humo.

Se instalarán sistemas para el control de humos y de calor en los sectores de incendio cuando en ellos se desarrollen:

- 1) Actividades de fabricación y otros procesos similares, tales como producción, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, en los siguientes casos:
 - a. En sectores de riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 2.000 \text{ m}^2$.
 - b. En sectores de riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 1.000 \text{ m}^2$.
- 2) Actividades de almacenamiento, en los siguientes casos:
 - a. En sectores de riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 1.000 \text{ m}^2$.
 - b. En sectores de riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 800 \text{ m}^2$.

Con lo que tendremos que colocar estos sistemas en la nave de producción de alcoholes y en el edificio de almacenamiento de orujos.

Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia cumplirá con los requisitos aplicables de la sección 4 «Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada» del Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad del Código Técnico de Edificación (CTE DB-SUA 4).

Señalización de los medios de protección

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (tales como extintores, pulsadores de alarma, BIE o hidrantes) deberán señalizarse para facilitar su localización.

Dicha señalización deberá cumplir lo establecido en la sección 2.^a del anexo I del RIPCI.

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo 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".

Por lo tanto, para el caso de la planta de Destilerías y Biorefinerías Zambrana, el ámbito de aplicación será el edificio de oficinas de uso administrativo, además de cumplimentar lo establecido en el RSCIEI.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

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.

3. DB-SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

3.1. Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	- Todo establecimiento 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 uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:

Zona de uso *Residencial Vivienda* en todo caso.

Zona de alojamiento ⁽¹⁾ o de uso *Administrativo, Comercial, Docente* cuya superficie construida exceda de 500 m² o cuya superficie construida exceda de 250 m² en caso de uso principal *Almacén*.

Zona de uso *Pública* concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas, o cuya superficie exceda de 250 m² en el caso de uso principal *Almacén*.

Zona de uso *Aparcamiento* cuya superficie construida exceda de 100 m².⁽²⁾ Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de *vestíbulos de independencia*.

Zona que englobe varios de los usos anteriormente enunciados y en conjunto supere los 250 m², siendo el uso principal *Almacén*.

Zona de uso *Almacén* cuya carga de fuego total ponderada y corregida (Q_T), calculada según el anexo I del RSCIEI, sea igual o superior a tres millones de megajulios.

- Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.
- No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.

<i>Administrativo</i>	- La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m 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.

Con lo que el edificio de oficinas constituye un único sector de incendios de uso administrativo

EDIFICIO	USO	SUPERFICIE
Oficinas	Administrativo	738,89 m ²

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 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

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
- Comercial, Pública concurrente, Hospitalario	EI 120 ⁽⁶⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	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.		

Nota 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.

Nota 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.

Nota 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.

Nota 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.

3.2. Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 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. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido Q _T = carga de fuego total ponderada y corregida [MJ], calculada según el anexo I del RSCIEI		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc. ⁽¹⁾	100<V≤ 200 m ³	200<V≤ 400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S ≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos cuya superficie S no exceda de 100 m ² o integrado en una vivienda unifamiliar.	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽²⁾⁽³⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽⁴⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco		En todo caso	
refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m ²	S>3 m ²	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P<2 520 kVA	2520<P<4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P<630 kVA	630<P<1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc. ⁽¹⁾	100<V≤200 m ³	200<V≤500 m ³	V>500 m ³

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	Elz 45-C5	2 x Elz 30 -C5	2 x Elz 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

En nuestro caso tenemos los siguientes locales de riesgo especial:

USO	RIESGO	SUPERFICIE
Almacén – archivo_P1	Local de RIESGO ESPECIAL BAJO	12,53 m ²
Almacén _ PB	Local de RIESGO ESPECIAL BAJO	15,61 m ²
Almacén laboratorio	Local de RIESGO ESPECIAL BAJO	9,15 m ²
Laboratorio	Local de RIESGO ESPECIAL MEDIO	81,36 m ²

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

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- 3.3.1. Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- 3.3.2. Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

3.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

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

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⁾

Nota 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.

Nota 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.

Nota 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.

Nota 4: Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

Nota 5: Véase el capítulo 2 de esta Sección.

Nota 6: Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

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.

4. DB-SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

4.1. Medianerías y fachadas

El edificio de oficinas constituye un único sector de incendio, y no alberga en su interior ningún local de riesgo especial alto, con lo que no hay que considerar las distancias necesarias de separación en fachada entre elementos que no sean al menos EI60.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada, que ocupen más del 10% de su superficie será D-s3, d0.

4.2. Cubiertas

No hay que tener en cuenta las medidas de protección de propagación exterior por cubierta de un incendio, al tratarse de un edificio que configura un único sector de incendios, y no contener en su interior ningún local de riesgo especial alto.

5. DB-SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

5.1 Cálculo de la ocupación

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.

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.

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.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Archivos, almacenes		40

Luego tenemos que:

USO / ZONA	OCUPACIÓN (m ² /Persona)	SUPERFICIE (m ²)	OCUPANTES
PLANTA PRIMERA			
Sala de reuniones	10 m ² /pers	35,36 m ²	4
Sala de reuniones	10 m ² /pers	31,14 m ²	3
Gerencia	10 m ² /pers	29,29 m ²	3
Subgerencia	10 m ² /pers	28,89 m ²	3
Zona de puestos de trabajo abierta	10 m ² /pers	158,36 m ²	16
Sala de formación	10 m ² /pers	26,62 m ²	3
Almacén / Archivo	40 m ² /pers	12,53 m ²	0
Aseo hombres	3 m ² /pers	8,50 m ²	3
Aseo de mujeres	3 m ² /pers	8,50 m ²	3
Almacén anexo aseos	0 m ² /pers	2,99 m ²	0
Almacén de limpieza	0 m ² /pers	2,99 m ²	0
Total ocupación planta primera_ 41 personas			
PLANTA BAJA			
Recepción	2 m ² /pers	90,40 m ²	45
Sala multidisciplinar	2 m ² /pers	66,30 m ²	33
Laboratorio calidad y I+D+I	10 m ² /pers	81,36 m ²	8

Almacén	40 m ² /pers	15,61 m ²	0
Almacén laboratorio	40 m ² /pers	9,15 m ²	0
Sala formación de trabajadores	10 m ² /pers	35,37 m ²	4
Office	10 m ² /pers	28,90 m ²	3
Vestuarios hombres	3 m ² /pers	17,25 m ²	6
Aseo hombres	3 m ² /pers	16,66 m ²	6
Vestuarios mujeres	3 m ² /pers	17,25 m ²	6
Aseo de mujeres	3 m ² /pers	16,66 m ²	6
Total ocupación planta primera _ 117 personas			
Ocupación total _ 158 personas			

5.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 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	No se admite en: - uso Hospitalario, 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. La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: - 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.

	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: - 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.
	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 salida de edificio⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	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: - 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. 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. 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.

Nota 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.

Nota 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.

Nota 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.

5.3 Dimensionado de los medios de evacuación

Criterios para la asignación de ocupantes.

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.

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.

Cálculo

Tipo de elemento	Dimensionado	Mínima anchura establecida	Anchura proyecto
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80$	0,80	Puertas de acceso a estancias 0,80 Puertas de acceso a edificio 0.90 para personal de trabajadores de la planta, y 1,20 para personal de acceso a oficinas
Pasillos y rampas	$A \geq P/200 \geq 1,00$	1,00	Anchura pasillo 1,50 m
Escalera no protegida para evacuación descendente	$A \geq P/160$	1,00	Anchura escalera 1,50 m

5.4 Puertas situadas en los recorridos de evacuación

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

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.

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

5.5 Señalización de los medios de evacuación

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 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 acceda 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.

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

6. DB-SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

6.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en servicio de estas instalaciones se realizará conforme a lo indicado en el citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica, 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

<i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i>	Condiciones
<i>Instalación</i>	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - 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⁾
<i>Ascensor de emergencia</i>	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.⁽³⁾

Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario o Residencial Público</i> 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.
Administrativo	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Con lo que en el edificio de oficinas se colocar extintores portátiles de eficacia 21A-113B.

6.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

7. DB-SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

7.1 Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios

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

- anchura mínima libre 3,5 m;
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- capacidad portante del vial 20 kN/m².

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

Entorno de los edificios

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 plata-formas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc

La condición referida al punzonamiento (100 kN sobre 20 cm) debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando

sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:2015.

8. DB-SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

- 8.1.1.1. alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- 8.1.1.2. soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

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

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

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

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

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

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

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

ZONAS ATEX

1) INTRODUCCIÓN ZONAS ATEX

El riesgo de explosión existe cuando estos tres los factores coinciden al mismo tiempo:

- a) Una sustancia inflamable (por ejemplo, Metano) en estado de gas, vapor, neblina o polvo.
- b) Un oxidante, como el oxígeno.
- c) Una fuente de ignición de origen eléctrico ya sea eléctricamente o no.

Los principios básicos de seguridad que deben ser considerados son:

- Retirar o reemplazar la sustancia inflamable por una sustancia inocua.
- Minimizar el número de fuentes y consecuentemente la extensión de estas zonas.
- Eliminar las fuentes de ignición en áreas peligrosas.

En el caso de la planta de Destilerías y Biorefinerías Zambrana, encontramos varias zonas ATEX, la primera es la producción de biogás, la segunda en la obtención de alcohol en las columnas de destilación, así como las zonas de almacenamiento del mismo, y la tercera se encuentra en la zona de extracción de polifenoles.

Debido a la propia actividad de la planta, la primera de las premisas no se puede cumplir, ya que la obtención de alcohol, la extracción de polifenoles y la obtención de biogás para cogeneración de eléctrica son parte de la instalación objeto de la planta. Es por esto que las otras dos premisas serán las que se tendrán en cuenta para el establecimiento de las medidas de seguridad.

A continuación, se establecen:

- Medidas correctivas utilizadas para evitar la formación de atmósferas explosivas
- Clasificación del lugar de trabajo y equipos
- La relación de las medidas tomadas para mitigar la aparición de fuentes de ignición

2) NORMATIVA APLICABLE

Entre la legislación española y las directivas para el control de atmósferas explosivas se tiene:

- Directiva 2014/34/UE (conocida como "Directiva de equipos ATEX") del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (refundición). En España la ley que desarrolla esta directiva es el RD 144/2016.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio
- Directiva 99/92/CE (también denominada "ATEX 137" o la "Directiva ATEX del lugar de trabajo") relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas. El RD 681/2003 es la trasposición en España de esta Directiva
- RD 681/2003. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

- UNE-EN_60079-10-1 = 2010 Atmósferas explosivas-parte 10-1: clasificación de emplazamientos Atmósferas explosivas gaseosas
- RD 842/2002. Reglamento electrotécnico de baja tensión. ITC-BT-29 "Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión".

3) FUENTES DE IGNICIÓN

La norma europea EN 1127-1, "Prevención y protección contra explosiones-parte 1: conceptos básicos y metodología", proporciona trece tipos de fuentes de ignición eficaces a considerar para evaluación de riesgos en atmósferas explosivas.

- Rayos
- Llamas y gases calientes
- Chispas de fricción generadas mecánicamente
- Chispas eléctricas
- Alta temperatura superficial
- Electricidad estática
- Compresión adiabática y onda de choque
- Reacciones exotérmicas
- Corrientes eléctricas, cátodo protección anticorrosiva
- Ondas electromagnéticas: 104 Hz a 3×10^{12} Hz
- Ondas electromagnéticas: 3×10^{11} Hz a 3×10^{15} Hz
- Radiación ionizante
- Ultrasónico

4) CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS

Las áreas potencialmente explosivas son espacios en los que puede ocurrir una atmósfera peligrosa y potencialmente explosiva debido a la situación local y a las condiciones de funcionamiento.

Las áreas potencialmente explosivas son clasificadas según la frecuencia y la duración de que exista un suceso potencialmente con atmósfera peligrosa.

- **Zona 0:** Es un emplazamiento en el que la atmósfera de gas explosiva está presente de modo permanente, o por un espacio de tiempo prolongado, o frecuentemente.

Áreas clasificadas como Zona 0:

- Se considera el interior de los tanques de mezcla y digestores, el gasómetro (donde se almacena el gas), así como la conducción que lleva el biogás hasta los distintos procesos antes nombrados.
- En el caso de los digestores y los tanques de mezcla, no suele haber niveles de oxígeno suficientemente altos como para permitir la formación de atmósfera explosiva. No obstante, en caso de que se forme, hay que prestar especial atención a no provocar ignición, es decir, utilizar equipo especializado durante las labores de operación y mantenimiento.

En la zona 0, sólo se deben utilizar los recursos aprobados para la zona 0 y que se etiqueten adecuadamente. Básicamente, sólo se podrán utilizar dispositivos y sistemas de protección del grupo de equipos II, CATEGORIA 1 G, según el Apéndice de la Directiva 2014/34/CE

- **Zona 1:** Zona en la que puede contarse, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de una atmósfera de gas explosiva.

Áreas clasificadas como Zona 1

- Zona alrededor de zona 0

- Zonas alrededor de los digestores. Se aplica a la maquinaria circundante y próxima a los digestores o diferentes elementos que durante funcionamiento normal se puede producir un caso de atmósfera explosiva.
- La válvula de seguridad de sobrepresión del digestor.

La zona 1 se encuentra totalmente al exterior y en el caso de la sala de bombas adosada a los digestores, la ventilación de la sala disipa rápidamente una posible acumulación de gas, por lo que esta zona se encuentra desclasificada como zona 1 y se aplicarán los requerimientos de la zona 2, los cuales son menos restrictivos.

En la zona 1, sólo se deben utilizar los recursos aprobados para la zona 0 o 1 y que estén debidamente etiquetados. Básicamente, sólo se podrán utilizar dispositivos y sistemas de protección del grupo de equipos II, categoría 1 g o 2 g, según el Apéndice de la Directiva 2014/34/CE.

- **Zona 2:** Es una zona en la que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de atmósfera explosiva de gas, o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera sólo subsiste por espacios de tiempo muy breves.

Áreas clasificadas como Zona 2:

- Áreas alrededor de la zona 1,
- Otras áreas cerca del digestor o diferentes instrumentos de medición en la zona del digestor.
- Columnas de destilación
- Depósitos de almacenamiento de alcohol
- Zona de columnas de resinas en el proceso de extracción de polifenoles

En la zona 2, sólo se deben utilizar los recursos aprobados para la zona 0, 1 o 2 y que estén debidamente etiquetados. Básicamente, sólo se podrán utilizar dispositivos y sistemas de protección del grupo de equipos II, categoría 1 g, 2 g, o 3 g, según el Apéndice de la Directiva 2014/34/CE.

5) ESTRATEGIA DE SEGURIDAD Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Las medidas técnicas y organizativas más importantes son las siguientes:

- Construcción, puesta en marcha y pruebas antes de la operación
 - Evitar la construcción en sitios confinados, manteniendo todas las instalaciones al aire libre.
 - Uso de materiales no corrosivos (MDPE y HDPE).
- Electricidad y tuberías de gas
 - Utilizar los equipos y voltajes eléctricos adecuados según la clasificación del área.
 - Utilizar las conexiones de tierra de manera correcta para evitar crear electricidad estática.
 - Conexiones TN-C no están permitidas para áreas peligrosas.
 - El esquema TN (TN-S) no debe conectar los dos cables juntos, excepto en el punto de puesta a tierra de la red, o combinar el neutro y la protección en un solo cable.
 - La corriente admisible del cable se reduce un 15% respecto de un cálculo normal.
 - El cable eléctrico estará aislado y su protección será no propagadora de la llama (material ignífugo). Los cables de longitud de más de 5m se protegen contra sobrecarga y cortocircuito.

- Los equipos eléctricos que puedan producir las partículas y superficies calientes y que estén ubicados a menos de 3.5 m de una zona peligrosa deberá estar totalmente confinado o adecuadamente protegido con escudo.
- Todo el equipo eléctrico es preparado para trabajar permanentemente en el rango de temperatura de -30°C a 65°C.
Los equipos eléctricos en zonas ATEX estarán equipados con protecciones (disyuntores) para asegurar el apagado automático de la red en el menor tiempo posible.
- Conexiones y entradas de cables y tuberías a equipos eléctricos estarán conforme el modo de protección adecuado.
- En las transiciones de los cableados eléctricos entre diferentes zonas, deberá ser sellado de manera adecuada para evitar el flujo de los gases o vapores que producen la atmósfera explosiva.
- Las tuberías estarán protegidas frente a posibles golpes o daños, marcando su ubicación, aplicando llaves cruzadas o colocando los soportes adecuados.
- Todas las tuberías y equipos deben sellarse correctamente.
- Operaciones
 - Seguir trabajo establecido procedimientos para áreas peligrosas.
 - Quitar de las zonas colindantes del área de trabajo cualquier material inflamable antes de empezar a trabajar.
 - Uso de equipos que no produzcan chispas y herramientas manuales en áreas peligrosas.
 - Antes iniciar cualquier trabajo revisar que todo el equipo esté en buenas condiciones
 - Los equipos se operan de acuerdo con las instrucciones del fabricante del equipo
 - Las operaciones de soldadura se llevan a cabo en zonas remotas con permiso para realizar esta función además de que los trabajadores deben tener su título de soldador correspondiente.
 - El personal de operaciones debe asegurarse de que no se permite introducir aire en las zonas donde haya biogás confinado.

Para la operación de la instalación y los diferentes equipos el operador debe crear un manual de instrucciones que incluya las instrucciones de operación, así como información sobre los peligros que resultan de las condiciones de instalación.

Los empleados deben recibir instrucciones regularmente sobre la operación segura usando el manual de instrucciones. Para las empresas externas, el manual de instrucciones debe ser la base para darles lo que se debe hacer y cómo.

- Mantenimiento
 - La empresa deberá realizar una serie de mantenimientos periódicos en las áreas clasificadas.
 - Las instalaciones deberán ser realizadas por técnicos de mantenimiento, documentando las acciones.
 - Realizar el mantenimiento y el servicio adecuados de los equipos.

- Las revisiones periódicas y la calibración de los instrumentos se realizarán de acuerdo con el programa de mantenimiento, garantizan el funcionamiento correcto y seguro de la instalación.
- Programa de limpieza.
- Seguridad
 - No habrá fuentes de ignición en áreas peligrosas.
 - No se permite realizar fuego ni llamas, ni fumar, ni utilizar herramientas que produzcan chispas u otras fuentes de ignición en instalaciones.
 - Como medida de precaución, el uso de teléfonos móviles estará prohibido en el sitio.
 - No trabajar en días de tormenta con material que pueda causar fuentes de ignición.
 - Instalación, en tuberías que van a zonas con interruptores, interruptores, fusibles, relés, resistencias y otros dispositivos que producen arcos, chispas o altas temperaturas, de cortafuegos para evitar el flujo de gases, vapores y llamas dentro de los tubos.
 - Uso de dispositivos de detección de gas en las áreas donde pueden generarse gases y un dispositivo personal de advertencia de gas si es necesario.
 - Las mangueras de transferencia y las entradas son antiestáticas (si circulan líquidos, polvos o gases).
 - Marque las partes relevantes y todas las tuberías del sistema con las señales de advertencia apropiadas.
 - Permisos de actividades con fuego, llamas u otra fuente de ignición, validados por la autoridad designada.
 - Cada área de trabajo debe tener instrucciones de cómo trabajar por escrito.
- Inspección y observación de tareas
 - Realización de inspecciones visuales.
 - Verifique la integridad de las instalaciones y tuberías
 - Verificar la estanqueidad de las juntas y sellar después de las reparaciones
- Medidas de prevención y protección
 - Cualificación adecuada y suficiente de los trabajadores.
 - Proporcionar sesiones de formación para los trabajadores.
 - Todo el personal debe estar debidamente informado sobre los riesgos laborales y las medidas preventivas, el uso y el equipo de su equipo de protección personal y estar entrenado para realizar diversas operaciones en situaciones de emergencia comunes, ocasionales o excepcionales.
 - La compañía deberá impartir a sus empleados sesiones de formación sobre atmósferas explosivas.
 - Implementación de controles, supervisión y monitoreo de áreas de trabajo y / o riesgo.
 - Planes de acción para situaciones de emergencia.
 - Capacitación al personal sobre medidas de seguridad y plan de emergencia.
 - Identificar debidamente las zonas ATEX: las áreas potencialmente explosivas deben identificarse en sus entradas mediante señalización adecuada con letras negras sobre fondo amarillo según la directiva Atex.
 - La empresa dispondrá de un plan que indica qué hacer en caso de incendio
 - Asegurar rutas de evacuación y emergencia.
 - Ropa trabajo limpio.
 - Los equipos de protección personal deberán cumplir con a la normativa UNE.

- Disposiciones para medidas de emergencia
 - Garantizar las rutas de evacuación y los puntos de reunión.
 - Informar a los servicios de emergencia en el área sobre las actividades y planes de la empresa, como medida preventiva, familiarizarse con el sistema, los materiales y los posibles escenarios de emergencia.
 - Asegurar los números de teléfono de los servicios de emergencia en el sitio y los medios de comunicación (teléfono, móvil, radio).

CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

1) OBJETO

El presente Reglamento tiene por objeto establecer las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento, carga, descarga y trasiego de productos químicos peligrosos, entendiéndose por tales las sustancias o mezclas consideradas como peligrosas en el ámbito de aplicación del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n.º 1907/2006, (Reglamento CLP), tanto en estado sólido como líquido o gaseoso, y sus servicios auxiliares en toda clase de establecimientos industriales y almacenes, así como almacenamientos de establecimientos comerciales y de servicios, que no sean de pública concurrencia.

También son objeto de este Reglamento los almacenamientos en recipientes fijos de líquidos combustibles con punto de inflamación superior a 60 °C e inferior o igual a 100 °C.

2) ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias (ITCs) se aplicarán a las instalaciones de nueva construcción, así como a las ampliaciones o modificaciones de las existentes, referidas en el artículo anterior no integradas en las unidades de proceso y no serán aplicables a los productos y actividades para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas, que se regirán por ellas.

Asimismo, no será de aplicación a los almacenamientos de productos con reglamentaciones específicas si en ellas se recogen las condiciones de seguridad de los almacenamientos.

Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este Reglamento:

- a) El almacenamiento que se pueda producir durante transporte de productos químicos peligrosos por carretera, ferrocarril, vía marítima o aérea, contenidos en los vehículos, vagones, cisternas y contenedores, comprendidas las paradas y estacionamientos impuestos por las condiciones de transporte o del tráfico. También se incluyen las estancias temporales intermedias para realizar exclusivamente cambios de modo de transporte.
- b) El almacenamiento en tránsito, según se define en el artículo 2.6 de la ITC MIE APQ-0.
- c) Los almacenamientos de productos químicos de capacidad inferior a la que se indica en la columna 5 de la tabla I que se recoge a continuación:

Tabla I. Relación de peligros y cantidades para la aplicación del Reglamento

1 Anexo I CLP	2 Clase de peligro	3 Categoría	4 Indicación Peligro	5 Capacidad de almacenamiento (1)		6
				Aplicación RAPQ	Ejecución Proyecto	
2.2	Gases inflamables.	1	H220	0	ver ITC	
		2	H221			
	Gases químicamente inestables (3).	A	H230	-	-	
		B	H231			
2.3	Aerosoles (inflamables).	1	H222 H229	50	ver ITC	
		2	H223 H229			
	Aerosoles (no inflamables).	3	H229	200	ver ITC	
		1	H270			
2.4	Gases comburentes.	1	H224	0	ver ITC	
2.6	Líquidos inflamables.	2	H225	50	ver ITC	
		3	H226			
		1	H228	500	2500	
2.7	Sólidos inflamables.	2	H228	1000	5000	
		A	H240	0	0	
2.8	Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (autoreactivas).	B	H241	5	150	
		C a F	H242			
		1	H250	0	50	
2.10	Sólidos pirofóricos.	1	H250	0	50	
2.11	Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo.	1	H251	50	300	
		2	H252			

1 Anexo I CLP	2 Clase de peligro	3 Categoría	4 Indicación Peligro	5 Capacidad de almacenamiento (1)		6
				Aplicación RAPQ	Ejecución Proyecto	
2.12	Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.	1	H260	50	300	
		2	H261			
		3	H261			
2.13	Líquidos comburentes.	1	H271	500	2500	
		2	H272	750	2500	
		3	H272	1000	2500	
2.14	Sólidos comburentes.	1	H271	750	2500	
		2	H272	1000	2500	
		3	H272	1250	2500	
2.15	Peróxidos orgánicos.	A	H240	0	0	
		B	H241	5	150	
		C a F	H242			
2.16	Corrosivos para los metales.	1	H290	1000	5000	
3.1	Toxicidad aguda (2).	1	H300 H310 H330	50	250	
			H300 H310 H330	150(liq) 250(sol)	1250	
			H301 H311 H331	600(liq) 1000(sol)	5000	
		3	H302 H312 H332			
			H314			
		1A	H314	200	800	
		1B	H314	400	1600	
		1C	H314	1000	5000	
3.2	Irritación cutánea.	2	H315	1000	5000	
		1	H318	1000	5000	
		2	H319			
3.3	Lesiones oculares graves.	1	H334	1000	5000	
3.4	Irritación ocular.	1	H317	1000	5000	
3.5	Sensibilización respiratoria.	1A	H340	1000	5000	
3.6	Sensibilización cutánea.	1B	H340			
		2	H341			
3.7	Mutagenicidad en células germinales.	1A	H350	1000	5000	
		1B	H350			
		2	H351			
3.8	Carcinogenicidad.	1A	H360	1000	5000	
		1B	H360			
		2	H361			
3.9	Toxicidad para la reproducción.	1	H370	1000	5000	
		2	H371			
		3	H335 H336			
3.10	Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) exposición única.	1	H372	1000	5000	
		2	H373			
4.1	Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) exposiciones repetidas.	1	H304	1000	5000	
		1	H400			
		1	H410			
		2	H411			
		3	H412			
		4	H413			

3) INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA

En el caso de la planta de Destilerías y Biorefinerías Zambrana, tenemos tres tipos de almacenaje sobre las que se aplican diferentes instrucciones técnicas complementarias.

Los depósitos de almacenamiento de alcohol se regirán por lo establecido en la MIE APQ-1: ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES EN RECIPIENTES FIJOS

Los depósitos de almacenamiento de Ácido Nítrico (HNO_3) se regirán por lo establecido en la MIE APQ-6: ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS CORROSIVOS EN RECIPIENTES FIJOS, y en la MIE APQ-7: ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS TÓXICOS EN RECIPIENTES FIJOS.

Los depósitos de almacenamiento del hidróxido de sodio (NaOH) se regirán por lo establecido en la MIE APQ-6: ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS CORROSIVOS EN RECIPIENTES FIJOS.

Todos ellos se diseñarán teniendo en cuenta todas las consideraciones previstas en la misma, como son las distancias entre instalaciones, y la distancia entre recipientes.

De igual modo se tendrán en cuenta las condiciones establecidas para la realización de la obra civil de las cimentaciones de los depósitos, así como del diseño de los cubetos de retención, las redes de drenaje y el vallado propio de las instalaciones.

Se tendrán en cuenta las instalaciones para carga y descarga donde se efectuarán las operaciones de trasvase, las medidas de protección contra incendio, así como las medidas de seguridad, operación, mantenimiento y revisiones periódicas de las instalaciones

Almacenamiento de Ácido Nítrico

De acuerdo con el Real Decreto 656/2017 y la ITC MIE APQ-6 "Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos", se justifica el cumplimiento para el almacenamiento de dos depósitos de 35 m^3 de ácido nítrico (70 m^3 totales), dispuestos en un cubeto compartido de $5,5 \times 10,0 \text{ m}$ (55 m^2). Se adoptan supuestos estándares coherentes con la práctica industrial (mismos datos de geometría y medidas que en APQ-7, por compatibilidad).

1) Clasificación y alcance

- El ácido nítrico es un líquido corrosivo (H314) y puede ser corrosivo para los metales (H290). La instalación queda dentro del ámbito de la ITC APQ-6.
- La memoria incorpora el sobre espesor de corrosión y la vida útil certificada por fabricante, según art. 4 (APQ-6).

2) Diseño de recipientes, venteos y tuberías

- Materiales y vida útil considerando velocidades de corrosión y envejecimiento de recubrimientos (art. 6).
- Venteo/alivio de presión dimensionado por código reconocido; nunca inferior a DN 35 mm y mayor o igual a la mayor línea de carga/descarga (art. 7).
- Tuberías diseñadas a presión/temperatura y velocidad de corrosión; protección en bridas/puntos de proyección; evitar enterradas salvo justificación (art. 8).
- En edificios: drenaje a lugar seguro, ventilación, captación/tratamiento de vapores, venteos a lugar seguro (art. 9).
- Protección contra corrosión medioambiental: pinturas/recubrimientos, protección catódica o materiales resistentes (art. 10).

3) Cubeto de retención (art. 14)

- Capacidad útil mínima = mayor de: (i) depósito mayor = 35 m^3 ; (ii) 10 % del total = 7 m^3 . —> Exigencia: $\geq 35 \text{ m}^3$.

- Geometría: base total 55 m². Se proyecta altura de pared 1,50 m por lo que el volumen útil total es 82,5 m³.
- Si se subdivide en dos compartimentos (opcional en APQn6), cada uno tiene una superficie de 27,5 m², lo que da un volumen útil/compartimento de 41,25 m³ (> 35 m³).
- Distancia pared mojada–coronación interior del cubeto $\geq 1,0$ m. Pendiente del fondo ≥ 1 % a arqueta. Estanqueidad ≥ 48 h y resistencia a presión hidrostática a cubeto lleno.
- Accesos: ≥ 2 , señalizados, y ≤ 25 m desde cualquier punto del cubeto. Vía perimetral $\geq 1/4$ de la periferia (ancho 2,5 m; gálibo 4 m).

4) Distancias y compatibilidades (Cap. III)

- No hay requerimientos especiales entre instalaciones corrosivas entre sí (art. 11).
- Al vallado exterior: pared interior del cubeto $\geq 1,5$ m; resto de instalaciones del almacenamiento ≥ 3 m (art. 11).
- Con inflamables/combustibles: si los corrosivos están en cubeto propio, separar de recipientes de inflamables/combustibles al menos $0,25 \cdot D$ (mín. 1,5 m; si capacidad < 50 m³, mín. 1 m).
Alternativamente, pueden ubicarse en cubetos de inflamables si cumplen íntegramente la ITC AP-1 para esos cubetos (art. 12).
- Distancia mínima entre recipientes: ≥ 1 m (art. 12).

5) Seguridad operativa (Cap. VII)

- Señalización normalizada; prevención de sobrellenado con dos elementos independientes (indicador + alarma alto nivel) (art. 21.2).
- Trasiegos: tubo buzo/llenado por fondo en cisternas; corte automático por pérdida de presión; inspección anual de mangueras $\geq 1,1 \times$ PMS (art. 17).
- Duchas y lavajos ≤ 10 m (UNE EN 15154), ventilación natural/forzada con alarma en caso de avería, tratamiento de vapores cuando aplique (arts. 21, 6).
- PCI conforme RSCIEI/APQ-1 según aplique (art. 21.5).

6) Mantenimiento y revisiones (Cap. VIII)

- Comprobación semanal de duchas/lavajos. Revisiones anuales (estado cubetos, drenajes, alarmas, venteos si no hay registro, mangueras, protección catódica).
- Cada 5 años: medición de espesores en recipientes/tuberías metálicas; revisión interior con control de estanqueidad (según material y accesibilidad).
- Excepciones para doble pared con detección de fugas, verificando su sistema (art. 27).

Almacenamiento de Hidróxido de Sodio

Este documento justifica el cumplimiento de la ITC MIE APQn6 “Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos” para el almacenamiento de NaOH en un cubeto compartido de 15 × 10 m (150 m²), que contiene tres depósitos: uno de 15 m³ y dos de 55 m³. El NaOH se clasifica como líquido corrosivo (H314, H290), aplicando la ITC APQ-6.

1) Capacidad del cubeto (art. 14.6)

- Capacidad total almacenada: 125 m³ (15 + 55 + 55).
- Depósito mayor: 55 m³. 10 % del total: 12,5 m³. Exigencia mínima = 55 m³.
- Geometría base: 150 m². Altura mínima teórica para 55 m³ es $55 / 150 = 0,37$ m.
- Altura propuesta de muro: 1,00 m, lo que nos da un Volumen útil total de 150 m³ (holgura de 95 m³).
- Pendiente del fondo ≥ 1 % hacia arqueta de recogida; estanqueidad ≥ 48 h y resistencia a presión hidrostática.

2) Distancias y compatibilidades (Cap. III)

- Entre recipientes corrosivos: ≥ 1 m.
- Al vallado exterior: pared interior del cubeto $\geq 1,5$ m; resto de instalaciones del almacenamiento ≥ 3 m.
- Compatibilidad con inflamables/combustibles: separación $\geq 0,25 \cdot D$ (mín. 1,5 m; si capacidad $< 50\text{m}^3$, mín. 1 m), o ubicación en cubeto de inflamables cumpliendo APQ-1.
- Vía perimetral: $\geq 2,5$ m de ancho y gálibo ≥ 4 m en $\geq 1/4$ de la periferia del cubeto.

3) Diseño de recipientes y tuberías (arts. 6–10)

- Materiales y vida útil frente a corrosión; sobreespesores y recubrimientos certificados por fabricante.
- Venteo/alivio de presión dimensionado por código reconocido; nunca inferior a DN 35 mm y dirigido a lugar seguro.
- Tuberías: diseño a presión/temperatura; minimizar bridas y puntos de proyección; enterradas solo si se justifica, con detección/contención de fugas.

4) Seguridad operativa (Cap. V y VII)

- Señalización normalizada; control de derrames; prohibición de rebose accidental.
- Trasiegos: llenado por fondo/tubo buzo en cisternas y corte automático por pérdida de presión; inspección anual de mangueras ($\geq 1,1 \times \text{PMS}$).
- Duchas y lavajos ≤ 10 m (UNE-EN 15154); ventilación natural/forzada con alarma en caso de avería; tratamiento de efluentes.
- Plan de autoprotección y formación específica del personal.

5) Mantenimiento e inspecciones (Cap. VIII)

- Semanal: comprobación de duchas y lavajos.
- Anual: revisión de cubetos, drenajes, venteos (si no hay registro), alarmas, mangueras, protección catódica.
- Cada 5 años: medición de espesores en recipientes/tuberías metálicas; revisión interior con control de estanquidad (según material y accesibilidad).
- Excepción: recipientes de doble pared con detección de fugas, verificando su sistema.

Almacenamiento de Alcohol puro y Alcohol técnico

La presente memoria tiene por objeto justificar el cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria MIE APQ-1 "Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles en recipientes fijos", aprobada por el Real Decreto 656/2017, para la zona de almacenamiento de líquidos inflamables situada en una superficie de 9×22 m, que dispone de tres depósitos: un depósito de 150m^3 de alcohol puro, un depósito de 150m^3 de alcohol técnico y un depósito de 20m^3 de colas de alcoholes.

1) Clasificación de productos y aplicación normativa

- De acuerdo con el artículo 4 del MIE APQ-1, los alcoholes se clasifican como líquidos inflamables de clase B, subclase B1 o B2 dependiendo de su punto de inflamación. Por tanto, la instalación se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la ITC MIE APQ-1. El volumen total de almacenamiento asciende a 320m^3 , lo que sitúa la instalación en la categoría 2.

2) Cubeto de retención

- Según los artículos 20 y 21 del MIE APQ-1, los depósitos deberán estar ubicados en un cubeto estanco con capacidad mínima igual al mayor de los siguientes valores:
 - 100 % del volumen del mayor depósito (150m^3)
 - 10 % del volumen total almacenado (32m^3)

Por tanto, la capacidad mínima exigida para el cubeto será de 150 m³. El cubeto se ejecutará en hormigón armado impermeabilizado, con pendiente hacia una zona de recogida y drenaje controlado.

3) Distancias y disposición de los depósitos

- Conforme al artículo 18 y al cuadro III-5 del MIE APQ-1, la distancia mínima entre paredes de tanques para líquidos de clase B será de $0,5 \times D$ (diámetro del tanque), con un mínimo de 1,5 m. Asimismo, se mantendrá una distancia mínima de 1 m entre el borde interior del cubeto y las paredes de los depósitos. Se dispondrán calles de acceso de al menos 2 m para facilitar la intervención en caso de emergencia.

4) Protección contra incendios

- De acuerdo con los artículos 24 a 29 del MIE APQ-1, se dispondrá de un sistema de protección contra incendios compuesto por:
 - Red de agua contra incendios (DCI) conforme al artículo 25.2.
 - Hidrantes situados a menos de 40 m de cualquier punto del cubeto.
 - Sistema fijo de espuma para protección del cubeto y depósitos, exigible al superar 200 m³ de capacidad en productos clase B1.
 - Extintores portátiles y sobre ruedas cada 15 m, con agentes de polvo y CO₂.
 - Sistema de alarma y señalización acústica y visual (art. 30).

5) Medidas complementarias de seguridad

- Se adoptan las medidas adicionales de seguridad requeridas por los artículos 22 a 32 del MIE APQ-1:
 - Vallado perimetral ventilado con acceso controlado.
 - Ventilación natural suficiente en toda la zona de almacenamiento.
 - Sistema de puesta a tierra de todos los equipos y depósitos.
 - Instalación de ducha y lavajos a menos de 10 m de los puntos de trasiego.
 - Plan de emergencias y formación del personal conforme al Capítulo X del reglamento.

6) Conclusión

La zona de almacenamiento propuesta cumple con los requisitos establecidos en la ITC MIE APQ-1 en cuanto a diseño, distancias, cubeto de retención, sistemas de protección contra incendios y medidas de seguridad adicionales. Por tanto, se considera que la instalación es conforme a la normativa aplicable para el almacenamiento de líquidos inflamables de clase B.

Almacenamiento de Bioetanol y ENA

La presente memoria técnica tiene por objeto justificar el cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria MIE APQ-1 'Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles en recipientes fijos', aprobada por el Real Decreto 656/2017, para la zona de almacenamiento de 872 m² de superficie donde se ubican los siguientes depósitos:

- 1 depósito de 150 m³ de bioetanol.
- 1 depósito de 150 m³ de alcohol ENA (alcohol neutro).
- 1 depósito de 2.000 m³ de vino.
- 2 depósitos de 1.500 m³ de lías de vino cada uno.

1) Clasificación de productos y aplicación normativa

- De acuerdo con el artículo 4 del MIE APQ-1, los líquidos inflamables se clasifican según su punto de inflamación. El bioetanol y el alcohol ENA se clasifican como líquidos inflamables de clase B, subclase B1, mientras que el vino y las lías, debido a su bajo contenido en alcohol y alto contenido en agua, no se consideran líquidos inflamables,

clasificándose fuera del ámbito de aplicación directa de la ITC MIE APQ-1, aunque deben considerarse en el dimensionado del cubeto común y en las medidas de protección general. Por tanto, la instalación aplica el reglamento MIE APQ-1 en lo referente a los depósitos de alcoholes (bioetanol y ENA) y adopta medidas preventivas de seguridad equivalentes para el resto.

2) Cubeto de retención

- Según los artículos 20 y 21 del MIE APQ-1, los depósitos deberán estar ubicados en un cubeto estanco cuya capacidad útil mínima sea la mayor de los siguientes valores:
 - 100 % del volumen del mayor depósito inflamable (150 m³)
 - 10 % del volumen total almacenado (sumando los 5 depósitos = 5.300 m³ → 530 m³)Por tanto, la capacidad mínima del cubeto deberá ser de 530 m³. El cubeto será ejecutado en hormigón armado impermeabilizado, con pendiente hacia una arqueta de recogida conectada al sistema de drenaje de aguas contaminadas. Los materiales de construcción serán no combustibles y resistentes al fuego.

3) Distancias y disposición de los depósitos

- Conforme al artículo 18 y cuadro III-5 del MIE APQ-1, la distancia mínima entre las paredes de los tanques que contengan líquidos de clase B será de $0,5 \times D$ (diámetro del tanque), con un mínimo de 1,5 m. Los depósitos de vino y lías, al no ser inflamables, no requieren separación reglamentaria, aunque se mantendrán separaciones de seguridad mínimas de 1,5 m respecto a los tanques de alcohol para evitar transferencia térmica en caso de incendio. Se garantizará una distancia mínima de 1 m entre los tanques y las paredes del cubeto, y se dispondrá de una calle central de 2 m de anchura para facilitar el acceso y la intervención en emergencias.

4) Protección contra incendios

- Según los artículos 24 a 29 del MIE APQ-1, la instalación contará con las siguientes medidas de protección:
 - Red de agua contra incendios (DCI) conforme al artículo 25.2.
 - Hidrantes accesibles situados a menos de 40 m de cualquier punto del área de almacenamiento.
 - Sistema fijo de espuma para los depósitos de alcohol (capacidad > 200 m³ total clase B1).
 - Extintores portátiles y sobre ruedas con polvo y CO₂ distribuidos cada 15 m.
 - Sistema de detección y alarma con señal acústica y luminosa.
 - Posibilidad de conexión de monitores o cañones de agua para refrigeración de depósitos cercanos.

5) Medidas complementarias de seguridad

- De acuerdo con los artículos 22 a 32 del MIE APQ-1, se adoptan las siguientes medidas complementarias:
 - o Vallado perimetral ventilado con acceso controlado.
 - o Ventilación natural permanente en toda la zona.
 - o Sistema de puesta a tierra de todos los depósitos y equipos metálicos.
 - o Señalización de zonas ATEX y prohibición de fuentes de ignición.
 - o Ducha y lavajos situados a menos de 10 m de los puntos de trasiego.
 - o Plan de emergencias y formación del personal operativo, conforme al Capítulo X del MIE APQ-1.

6) Conclusión

La zona de almacenamiento de 872 m² cumple con los requisitos establecidos en la ITC MIE APQ-1 para los líquidos inflamables de clase B y aplica medidas preventivas

equivalentes para los productos no inflamables (vino y lías). El diseño contempla cubeto adecuado, separación entre depósitos, red de incendios, protección con espuma y medidas de seguridad adicionales, garantizando la seguridad industrial y medioambiental conforme al Real Decreto 656/2017.