

# SUMARIO ANEXO I: CÁLCULO INSTALACIÓN

## CONTRA INCENDIOS

SUMARIO ANEXO I: Cálculo Instalación Contra Incendios .....	1
<b>Capítulo 1: Carga de fuego.....</b>	<b>3</b>
1.1. Densidad de carga de fuego .....	4
1.2. Obtención de $q_{si}$ .....	4
1.2.1. Sector 1 .....	4
1.2.2. Sector 2 .....	6
1.2.3. Cálculo de $Q_{si}$ .....	6
1.2.4. Sector 1 .....	7
1.2.5. Sector 2 .....	7
<b>Capítulo 2: Evacuación .....</b>	<b>9</b>
2.1. Cálculo ocupación .....	10
2.1.1. Ocupación según RD 2267/2004: .....	11
2.1.2. Ocupación según CTE-DB-SI 3:.....	12
2.2. Dimensionado de los elementos de evacuación.....	13
2.2.1. Puertas y pasos .....	13
2.2.2. Pasillos comerciales: .....	15
2.2.3. Escaleras .....	15
2.2.4. Tabla final.....	16



# **CAPÍTULO 1: CARGA DE FUEGO**

## 1.1. Densidad de carga de fuego

El cálculo del nivel de riesgo intrínseco de cada sector se realiza evaluando la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, según el apartado 3.2 del RSCIEI (Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre.

Se aplicará la siguiente expresión:

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

Donde:

- $Q_s$ : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
- $q_{si}$ : densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
- $S_i$ : superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego,  $q_{si}$  diferente, en m<sup>2</sup>.
- $C_i$ : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- $R_a$ : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- $A$ : superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.

## 1.2. Obtención de $q_{si}$

Los valores de densidad de carga de fuego de cada zona ( $q_{si}$ ) y del coeficiente  $R_a$ , se obtienen basándonos en el tipo de proceso o actividad que se realiza en cada zona, si fuese necesario por asimilación, y mediante la tabla 1.2 del anexo I del RSCIEI (Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre.

Los valores obtenidos son los siguientes:

### 1.2.1. Sector 1

- Salón expositor.

Para dicha actividad encontramos diferentes posibles opciones a escoger:

a) Automóviles, garaje y aparcamiento (fabricación y venta):

$$q_s = 200 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_s = 48 \text{ Mcal/m}^2$$

$$R_a = 1,0$$

b) Exposición de automóviles (fabricación y venta):

$$q_s = 200 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_s = 48 \text{ Mcal/m}^2$$

$$R_a = 1,0$$

c) Motocicletas (fabricación y venta):

$$q_s = 300 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_s = 72 \text{ Mcal/m}^2$$

$$R_a = 1,0$$

Escogemos el último caso por ser el más desfavorable (Motocicletas).

- Venta accesorios.

Para dicha actividad solo encontramos una posible opción a escoger:

a) Automóviles, venta de accesorios (fabricación y venta):

$$q_s = 300 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_s = 72 \text{ Mcal/m}^2$$

$$R_a = 1,0$$

- Vestidor.

Para dicha actividad encontramos una posible opción a escoger por asimilación:

a) Textiles, confección (fabricación y venta):

$$q_s = 300 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_s = 72 \text{ Mcal/m}^2$$

$$R_a = 1,0$$

- Taller reparación.

Para dicha actividad encontramos diferentes posibles opciones a escoger:

a) Automóviles, reparación (fabricación y venta):

$$q_s = 300 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_s = 72 \text{ Mcal/m}^2$$

$$R_a = 1,0$$

b) Talleres de reparación (fabricación y venta):

$$q_s = 400 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_s = 96 \text{ Mcal/m}^2$$

$$R_a = 1,0$$

Escogemos el último caso por ser el más desfavorable (Talleres de reparación).

### *1.2.2.*

### *Sector 2*

- Taller pintura.

Para dicha actividad encontramos diferentes posibles opciones a escoger:

a) Automóviles, pintura (fabricación y venta):

$$q_s = 500 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_s = 120 \text{ Mcal/m}^2$$

$$R_a = 1,5$$

b) Talleres de pintura (fabricación y venta):

$$q_s = 500 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_s = 120 \text{ Mcal/m}^2$$

$$R_a = 1,5$$

Ambas opciones coinciden en valores, por lo tanto, podemos escoger cualquiera de ellas.

- Administración y Dirección.

Para dicha actividad solo encontramos una posible opción a escoger:

a) Oficinas comerciales (fabricación y venta):

$$q_s = 800 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_s = 192 \text{ Mcal/m}^2$$

$$R_a = 1,5$$

### *1.2.3.*

### *Cálculo de $Q_{si}$*

Con los valores obtenidos en el apartado anterior procedemos al cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de nuestros sectores  $Q_{si}$ .

## 1.2.4.

## Sector 1

**Tabla 1:** Superficies útiles del sector 1.

SECTOR 1				
ZONA	SUP. (m <sup>2</sup> )	USO	Q <sub>s</sub> (Mcal/m <sup>2</sup> )	R <sub>a</sub>
Salón expositor	52,30	comercial	72	1,0
Venta accesorios	67,10	comercial	72	1,0
Aseo 1	8,20	N.P	N.P	N.P
Vestidor	11,20	N.P	72	1,0
Montacargas	5,33	N.P	N.P	N.P
Taller reparación	79,60	industrial	96	1,0
Sup. total	223,73			

Riesgo de activación R<sub>a</sub> = 1,0.

Grado de peligrosidad por combustibilidad C<sub>i</sub>= 1,00.

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

$$Q_{s1} = \frac{(72 \cdot 52,30 \cdot 1,00) + (72 \cdot 67,10 \cdot 1,00) + (72 \cdot 11,20 \cdot 1,00) + (96 \cdot 79,60 \cdot 1,00)}{223,73} \cdot 1,0$$

$$Q_{s1} = 76,18 \text{ Mcal} / \text{m}^2$$

Por lo tanto la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 1 es de **Qs1=76,18 Mcal/m<sup>2</sup>**.

## 1.2.5.

## Sector 2

**Tabla 2:** Superficies útiles del sector 2.

SECTOR 2				
ZONA	SUP. (m <sup>2</sup> )	USO	Q <sub>s</sub> (Mcal/m <sup>2</sup> )	R <sub>a</sub>
Taller pintura	125,10	industrial	120	1,5
Aseo 2	8,20	N.P	N.P	N.P
Administración	13,60	administrativo	192	1,5
Dirección	11,50	administrativo	192	1,5
Montacargas	5,33	N.P	N.P	N.P
Sup. total	163,73			

Riesgo de activación R<sub>a</sub>= 1,5.

Grado de peligrosidad por combustibilidad C<sub>i</sub>= 1,00.

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

$$Q_{s3} = \frac{(120 \cdot 125,10 \cdot 1,00) + (192 \cdot 13,60 \cdot 1,00) + (192 \cdot 11,50 \cdot 1,00)}{163,73} \cdot 1,5$$

$$Q_{s3} = 181,68 \text{Mcal} / m^2$$

Por lo tanto la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 1 es de  **$Q_{s1} = 181,68 \text{Mcal} / m^2$** .



# **CAPÍTULO 2: EVACUACIÓN**

## 2.1. Cálculo ocupación

La ocupación total de nuestro establecimiento es de un total de 66 personas, siendo la suma de las ocupaciones de las distintas dependencias que ocupan la actividad. En la tabla siguiente se puede visualizar la ocupación de cada dependencia:

**Tabla 3:** Ocupación del establecimiento.

OCUPACIÓN SEGÚN CTE DB SI 3			
ZONA	SUP. (m <sup>2</sup> )	DENSIDAD (m <sup>2</sup> /persona)	OCUPACIÓN (personas)
Salón expositor	52,30	5	11
Venta accesorios	67,10	2	34
Administración	13,60	10	2
Dirección	11,50	10	2
Distribuidor 1	10,30	Nula	Nula
Vestidor	11,20	Nula	Nula
Aseo 1	8,20	Nula	Nula
Aseo 2	8,20	Nula	Nula
Distribuidor 2	11,40	Nula	Nula
Montacargas	5,33	Nula	Nula
Escaleras	10,20	Nula	Nula
Terraza	58,50	Nula	Nula
OCUPACIÓN TOTAL SEGÚN CTE DB SI 3			49
OCUPACIÓN SEGÚN RD 2267/2004			
ZONA	SUP. (m <sup>2</sup> )	PLANTILLA	OCUPACIÓN(personas)
Taller reparación	79,60		
Taller pintura	125,10	8	9
OCUPACIÓN TOTAL SEGÚN RD 2267/2004			9
OCUPACIÓN TOTAL			66

Los métodos de cálculo para la ocupación de las distintas dependencias, dependiendo de la normativa exigida según el tipo de uso previsto, se detallan a continuación:

*2.1.1.*

*Ocupación según RD 2267/2004:*

De acuerdo con el artículo 6.1 del anexo II del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, la ocupación se establece de la siguiente forma:

$$P = 1,10 \cdot p$$

Donde:

- P: ocupación (nº de personas).
- p: nº de personas, según plantilla de trabajo.

Para nuestro caso  $p=8$ .

$$P = 1,10 \cdot 8 = 8,80$$

Siguiendo las instrucciones, se redondea al entero inmediatamente superior. Por lo tanto obtenemos:

$$P = 9 \text{ personas}$$

Dicha ocupación pertenece únicamente a las zonas destinadas a uso industrial, las cuales se detallan a continuación:

- Taller reparación.
- Taller pintura.
- Montacargas.

***Ocupación según RD 2267/2004=9 personas.***

2.1.2.

*Ocupación según CTE-DB-SI 3:*

De acuerdo con la tabla 2.1 del Documento Básico SI 3 del Código Técnico de la Edificación, la ocupación se establece de la siguiente forma:

1. Salón expositor: 5m<sup>2</sup>/persona (Según Criterios para la interpretación y aplicación de los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación:DB SI).

$$\frac{52,30}{5} = 10,46 \cong 11 \text{ personas}$$

2. Venta de accesorios: 2m<sup>2</sup>/persona (establecimientos comerciales con áreas de venta en planta sótano, baja y entreplanta).

$$\frac{67,10}{2} = 33,55 \cong 34 \text{ personas}$$

3. Administración: 10m<sup>2</sup>/persona (plantas o zonas de oficinas).

$$\frac{13,60}{10} = 1,360 \cong 2 \text{ personas}$$

4. Dirección: 10m<sup>2</sup>/persona (plantas o zonas de oficinas).

$$\frac{11,50}{10} = 1,15 \cong 2 \text{ personas}$$

5. Vestidor: 2m<sup>2</sup>/persona (Vestíbulos, vestuarios, camerinos).

$$\frac{11,20}{2} = 5,60 \cong 6 \text{ personas}$$

No obstante, para dicha zona consideraremos la ocupación nula, ya que las personas que la ocuparían son las que pertenecen a la plantilla de trabajo.

6. Para el resto de dependencias como: aseos, distribuidores, terraza y escaleras. Se consideran como zonas de ocupación nula, ya que la presencia de personas en ellas es ocasional.

***Ocupación según CTE=57 personas.***

## 2.2. Dimensionado de los elementos de evacuación

A continuación, se detallara el cálculo del dimensionado de los elementos de evacuación cumpliendo las exigencias del apartado 4 de la sección SI 3, evacuación de ocupantes, del Código Técnico de la Edificación.

### 2.2.1. Puertas y pasos

La anchura mínima de las puertas y pasos se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$A \geq P / 200 \geq 0,80m$$

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.

Donde:

- A: Anchura del elemento, (m).
- P: Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

a) Puerta para el público, AV. De Llenguadoc:

$$P = 45 \text{ personas}$$

$$A \geq 45 / 200 \geq 0,80m$$

$$1,20m \geq A \geq 0,80m$$

b) Puerta empleados, AV. De Llenguadoc:

$$P = 13 \text{ personas}$$

$$A \geq 13 / 200 \geq 0,80m$$

$$1,20m \geq A \geq 0,80m$$

c) Puerta, Calle servicio comunitario:

$$P = 9 \text{ personas}$$

$$A \geq 9 / 200 \geq 0,80m$$

$$1,20m \geq A \geq 0,80m$$

d) Distribuidor 1-Expositor:

$$P = 45 \text{ personas}$$

$$A \geq 45 / 200 \geq 0,80m$$

$$1,20m \geq A \geq 0,80m$$

e) Baño:

$$P = 1 \text{ persona}$$

$$A \geq 1 / 200 \geq 0,80m$$

$$1,20m \geq A \geq 0,80m$$

f) Vestidor:

$$P = 9 \text{ personas}$$

$$A \geq 9 / 200 \geq 0,80m$$

$$1,20m \geq A \geq 0,80m$$

g) Administración:

$$P = 2 \text{ personas}$$

$$A \geq 2 / 200 \geq 0,80m$$

$$1,20m \geq A \geq 0,80m$$

h) Dirección:

$$P = 2 \text{ personas}$$

$$A \geq 2 / 200 \geq 0,80m$$

$$1,20m \geq A \geq 0,80m$$

i) Distribuidor 2 – Planta 1:

$$P = 13 \text{ personas}$$

$$A \geq 13 / 200 \geq 0,80m$$

$$1,20m \geq A \geq 0,80m$$

*2.2.2.**Pasillos comerciales:*

$$A \geq P / 200 \geq 1,00m$$

En establecimientos de uso comercial, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta, si la superficie construida del área de ventas no excede de 400 m<sup>2</sup> y no está previsto el uso de carros para transporte de productos es de  $A \geq 1,20$  m. Por lo tanto:

$$A \geq P / 200 \geq 1,20m$$

*a) Venta accesorios:*

$$P = 34 \text{ personas}$$

$$A \geq 34 / 200 \geq 1,20m$$

$$A \geq 1,20m$$

*b) Salón expositor:*

$$P = 11 \text{ personas}$$

$$A \geq 11 / 200 \geq 1,20m$$

$$A \geq 1,20m$$

*2.2.3.**Escaleras*

$$A \geq P / 160$$

En las escaleras no protegidas, para evacuación descendente. Por lo tanto:

$$A \geq P / 160 \geq 1,00m$$

$$P = 13 \text{ personas}$$

$$A \geq 13 / 160 \geq 1,00m$$

$$A \geq 1,00m$$

2.2.4.

Tabla final

A continuación se detalla lo dispuesto en proyecto:

**Tabla 4:** Tabla de elementos en la evacuación.

ELEMENTO	ZONA	PERSONAS	ANCHURA A (m)	
			NORMA	PROY.
Puertas y pasos	Puerta público, AV. De Llenguadoc	45	$1,20 \geq A \geq 0,80$	2x1,00
	Puerta empleados, AV. De Llenguadoc	13	$1,20 \geq A \geq 0,80$	0,9
	Puerta, calle servicio comunitario	9	$1,20 \geq A \geq 0,80$	5
	Puerta distribuidor 1-expositor	45	$1,20 \geq A \geq 0,80$	0,9
	Baño	1	$1,20 \geq A \geq 0,80$	0,80
	Administración	2	$1,20 \geq A \geq 0,80$	0,80
	Dirección	2	$1,20 \geq A \geq 0,80$	0,80
	Vestidor	9	$1,20 \geq A \geq 0,80$	0,80
	Distribuidor 2-Planta 1º	13	$1,20 \geq A \geq 0,80$	0,9
Pasillos comerciales	Salón expositor	11	$A \geq 1,20$	$A \geq 1,20$
	Venta accesorios	34	$A \geq 1,20$	$A \geq 1,20$
Escaleras no protegidas	Esc. descendente	13	$A \geq 1,00$	1,40

La distribución de las motocicletas, colocación de posibles estantes para venta de accesorios y cualquier otro posible elemento que se coloque deberá respetar las anchuras mínimas de la tabla anterior.