

ANNEX A. Protecció Contraïncendis



Sumari

SUMARI	2
INDEX DE TAULES	5
INDEX DE FIGURES	5
A.1 INTRODUCCIÓ	7
A.2 NORMATIVA D'APLICACIÓ.	7
A.3 CONFIGURACIÓ I UBICACIÓ EN RELACIÓ AMB EL SEU ENTORN.	8
A.4 NIVELL DE RISC INTRÍNSEC DELS SECTORS D'INCENDI.	8
A.4.1 Càlcul de la càrrega de foc.....	8
A.4.2 Zona de producció nau 1.....	10
A.4.3 Zona de producció naus 2 i 3.....	11
A.4.4 Zona de producció nau 4.....	11
A.4.5 Zona de producció naus 5 i 6.....	11
A.4.6 Zona d'oficines i serveis.....	12
A.4.7 Sala de calderes.....	12
A.4.8 Sala de transformadors.....	12
A.5 COMPARTIMENTACIÓ EN SECTORS D'INCENDI.	13
A.6 EVACUACIÓ D'OCUPANTS.	14
A.6.1 Càlcul de l'ocupació.....	14
A.6.1.1 Zona d'oficines i serveis.....	14
A.6.1.2 Zona de producció nau 1:.....	15
A.6.1.3 Zona de producció naus 2 i 3.....	15
A.6.1.4 Zona de producció nau 4.....	15
A.6.1.5 Zona de producció naus 5 i 6.....	15
A.6.1.6 Sala de transformadors i sala de calderes.....	15
A.6.2 Número de sortides i recorregut màxim d'evacuació.....	16
A.6.2.1 Zona d'oficines i serveis.....	16
A.6.2.2 Sala de calderes.....	17
A.6.2.3 Sala de transformadors.....	17
A.6.2.4 Zona de producció nau 1.....	17
A.6.2.5 Zona de producció naus 2 i 3.....	18
A.6.2.6 Zona de producció nau 4.....	18
A.6.2.7 Zona de producció naus 5 i 6.....	18
A.6.3 Dimensionat dels elements d'evacuació.....	19
A.6.3.1 Càlcul.....	19



A.6.3.2 <i>Dimensionat de portes</i>	20
A.6.3.3 <i>Dimensionat de passadissos</i>	20
A.6.3.4 <i>Dimensionat d'escapes</i>	21
A.6.4 Senyalització dels mitjans d'evacuació.....	21
A.7 INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS	22
A.7.1 Extintors portàtils.....	22
A.7.2 Sistema manual d'alarma.....	23
A.7.3 Hidrants exteriors.....	23
A.7.4 Sistema d'enllumenat d'emergència.....	23
A.7.5 Senyalització.....	23
A.8 INTERVENCIÓ DELS BOMBERS	24
A.8.1 Condicions d'aproximació i d'entorn de l'edifici.....	24
A.8.2 Accessibilitat per la façana.....	24
A.9 RESISTÈNCIA AL FOC DE L'EDIFICACIÓ	25
A.9.1 Resistència al foc dels elements estructurals.....	25
A.9.2 Resistència al foc de tancaments, cobertes i portes.....	25



INDEX DE TAULES

Taula A.1: Usos i superfícies	7
Taula A.2: Nivell de risc intrínsec segons Q_s	9
Taula A.3: Càlcul de la càrrega de foc corregida i ponderada de la nau 1.....	9
Taula A.4: Càlcul de la càrrega de foc corregida i ponderada de les naus 2 i 3.....	10
Taula A.5: Càlcul de la càrrega de foc corregida i ponderada de la nau 4.....	11
Taula A.6: Càlcul de la càrrega de foc corregida i ponderada de les naus 2 i 3.....	11
Taula A.7: Càlcul de la càrrega de foc corregida i ponderada de la zona de serveis i oficines.....	12
Taula A.8: Resum dels sectors d'incendi.....	13
Taula A.9: Càlcul de l'ocupació.....	14
Taula A.10: Distribució d'extintors.....	22
Taula A.11: Resistència al foc que han de complir els elements estructurals.....	25
Taula A.12: Resistència al foc que han de complir els tancaments.	26

INDEX DE FIGURES

Fig.A.1: Configuració de tipus C.....	8
Fig.A.2: Detall constructiu elements de compartimentació.....	26
Fig A.3: Detall unió coberta amb tancament. Solució placa tallafocs.	27





A.1 Introducció

En aquest capítol es descriuen els elements i les accions adoptades per complir la normativa contra incendis. Degut a que dins de l'empresa es realitzen dos tipus d'activitats, es dividirà la superfície total en dos usos diferents, adoptant les mesures adequades per cada zona.

Les naus dedicades al procés productiu (nau 1, nau 2, nau 3, nau 4, nau 5 i nau 6) es consideren com a zones d'ús industrial, i per tant s'aplicarà el Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials (RSCIEI), i la nau dedicada a serveis i oficines, en que s'aplicarà el Document Bàsic de Seguretat en cas d'incendi (DB SI) del Codi Tècnic d'Edificació (CTE), considerant un ús administratiu. En la taula A.1 es detallen els diferents usos i superfícies de l'activitat.

Usos		Superfície (m2)
Ús Industrial	Nau 1	3175
	Nau 2	2741,13
	Nau 3	2741,13
	Nau 4	2739,45
	Nau 5	2654,74
	Nau 6	2601,03
	Total	16652,48
Ús administratiu	Nau de serveis i oficines (PB +PP)	1734,70
	Total	1734,70

Taula A.1: Usos i superfícies.

A.2 Normativa d'aplicació.

- Reial decret 2267/04 del 3 de desembre, que aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis als Establiments Industrials (RSCEI).



- Reial decret 1942/93 del 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis (RIPCI).
- Reial decret 314/06 del 28 de març pel qual es va aprovar el Codi Tècnic d'Edificació (CTE), Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB SI).

A.3 Configuració i ubicació en relació amb el seu entorn.

L'establiment industrial presenta una configuració de tipus C, doncs aquest ocupa totalment un edifici que es troba a una distància més gran de tres metres de l'edifici més proper d'altres establiments. Aquesta distància està lliure de mercaderies combustibles o elements entremitjos susceptibles de propagar l'incendi.

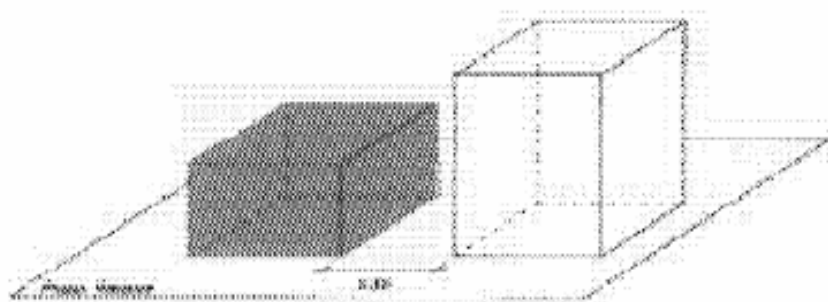


Fig.A.1: Configuració de tipus C.

A.4 Nivell de risc intrínsec dels sectors d'incendi.

A.4.1 Càlcul de la càrrega de foc.

S'avalua la densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida de l'edifici (Q_s) mitjançant la metodologia del RSCIEI per tal d'obtenir una classificació de l'activitat en funció del seu grau de risc intrínsec segons la taula 1.3 del RSCIEI (taula A.2).



Nivell de risc intrínsec		Densitat de càrrega de foc ponderada i corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAIX	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MITJÀ	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALT	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Taula A.2: Nivell de risc intrínsec segons Q_s .

Per avaluar la càrrega de foc en les zones de producció s'utilitza l'equació Eq.A.1 que calcula la càrrega de foc segons els processos que s'hi realitzen, Per la zona d'oficines i serveis es calcula segons el material combustible que s'hi troba, i s'utilitza l'equació Eq.A.2.

La formulació utilitzada per cada tipus d'ús serà la següent

- Per zones de producció:

$$Q_s = \frac{\sum^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot Ra \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2) \quad (\text{Eq.A.1})$$

On:

q_{si} : densitat de la càrrega de foc de cada zona amb processos diferents segons els diferents processos que es realitzen en el sector d'incendi (els valors s'obtenen de la taula 1.2 del RSCIEI), en MJ/m² o Mcal/ m².

S_i : Superfície de cada zona amb procés diferent i densitat de càrrega de foc diferent, en m².



C_i : coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per la combustió) dels combustibles que hi ha en el sector d'incendi.

R_a : coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat (per l'activació) inherent a l'activitat industrial que es realitza en el sector d'incendi (els valors es poden deduir de la taula 1.2 del RSCIEI).

A : Superfície construïda del sector d'incendi, en m^2 .

- Per la zona d'oficines i serveis:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot K \cdot R_a \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2) \quad (\text{Eq.A.2})$$

On:

C_i , R_a i A tenen el mateix significat que en l'equació anterior.

G_i : massa, en Kg, de cadascun dels combustibles que hi ha en el sector d'incendi.

q_i : poder calorífic, en MJ/Kg o Mcal/Kg, de cadascun dels combustibles que hi ha en els sector d'incendis.

A.4.2 Zona de producció nau 1.

La nau 1 té una superfície de 3175 m^2 i es realitza una activitat d'elaboració de productes de formigó. En el procés intervenen materials considerats de grau de perillositat baix , per tant $C_i=1$. Calculant la càrrega de foc utilitzant l'equació Eq.A.1, s'obté el resultat de la taula A.3.

NAU 1	q_{si} (MJ/m ²)	S_i (m ²)	C_i	R_a	A (m ²)	Q_s (MJ/m ²)
Articles de formigó	100	3175	1	1	3175	100

Taula A.3: Càlcul de la càrrega de foc corregida i ponderada de la nau 1.

Avaluant el resultat final Q_s en la taula A.2, obtenim:

$$Q_s = 100 \text{ MJ/m}^2 < 425 \text{ MJ/m}^2 \Rightarrow \text{nivell de risc intrínsec BAIX nivell}$$



A.4.3 Zona de producció naus 2 i 3.

Les naus 2 i 3 tenen una superfície total de 5482,26 m² i es realitzen activitats d'elaboració de productes de formigó. Tenint en compte les característiques dels materials, aquests tenen un índex de perillositat baix, per tant $C_i=1$. Calculant la càrrega de foc utilitzant l'equació Eq.A.1 obtenim els resultat reflexats en la taula A.4.

NAUS 1,2 i 3	q_{si} (MJ/m ²)	S_i (m ²)	C_i	R_a	A (m ²)	Q_s (MJ/m ²)
Articles de formigó	100	5482,26	1	1	5482,26	100

Taula A.4: Càlcul de la càrrega de foc corregida i ponderada de les naus 2 i 3.

Avaluant el resultat final Q_s en la taula A.2, obtenim:

$$Q_s = 100 \text{ MJ/m}^2 < 425 \text{ MJ/m}^2 \Rightarrow \text{nivell de risc intrínsec BAIX nivell 1.}$$

A.4.4 Zona de producció nau 4.

La nau 4 té una superfície de 2739,45 m² i es realitza una activitat relacionada amb articles metàl·lics soldats. En el procés intervenen materials considerats de grau de perillositat baix , per tant $C_i=1$. Calculant la càrrega de foc utilitzant l'equació Eq.A.1, s'obté el resultat de la taula A.5.

NAU 4	q_{si} (MJ/m ²)	S_i (m ²)	C_i	R_a	A (m ²)	Q_s (MJ/m ²)
Art.metàl.lics, soldadura	80	2739,45	1	1	2739,45	80

Taula A.5: Càlcul de la càrrega de foc corregida i ponderada de la nau 4.

Avaluant el resultat final Q_s en la taula A.2, obtenim:

$$Q_s = 80 \text{ MJ/m}^2 < 425 \text{ MJ/m}^2 \Rightarrow \text{nivell de risc intrínsec BAIX nivell 1.}$$

A.4.5 Zona de producció naus 5 i 6.

Les naus 5 i 6 tenen una superfície total de 5255,77 m² i es realitzen activitats d'elaboració de productes de formigó. Tenint en compte les característiques dels materials, aquests tenen un índex de perillositat baix, per tant $C_i=1$. Calculant la càrrega de foc utilitzant l'equació Eq.A.1 obtenim els resultat reflexats en la taula A.6.



NAUS 5 i 6	q_{si} (MJ/m ²)	S_i (m ²)	C_i	R_a	A (m ²)	Q_s (MJ/m ²)
Articles de formigó	100	5255,77	1	1	5255,77	100

Taula A.6: Càlcul de la càrrega de foc corregida i ponderada de les naus 2 i 3.

Avaluant el resultat final Q_s en la taula A.2, obtenim:

$$Q_s = 100 \text{ MJ/m}^2 < 425 \text{ MJ/m}^2 \Rightarrow \text{nivell de risc intrínsec BAIX nivell 1.}$$

A.4.6 Zona d'oficines i serveis.

Zona d'oficines i serveis, exceptuant la sala de calderes i la sala de transformadors que són locals de risc especial, té una superfície total de 1310,23 m² repartits entre la primera planta i la planta baixa. Els materials que s'hi troben són en general material d'oficina i mobiliari, amb $C_i=1$ pel plàstic i , $C_i=1,3$ per fusta, cartró i paper. Calculant la càrrega de foc amb l'equació Eq A.2 s'obté el resultat de la taula A.7.

OFICINES I SERVEIS	G_i (kg)	q_i (MJ/Kg)	C_i	R_a	A (m ²)	Q_s (MJ/m ²)
Fusta	4000	16,7	1,3	1	1310,23	147,26
Pàstic	1200	25,1	1	1	1310,23	
Paper i cartró	3500	16,7	1,3	1	1310,23	

Taula A.7: Càlcul de la càrrega de foc corregida i ponderada de la zona de serveis i oficines.

Avaluant el resultat final Q_s en la taula A.2, obtenim:

$$Q_s = 147,26 \text{ MJ/m}^2 < 425 \text{ MJ/m}^2 \Rightarrow \text{nivell de risc intrínsec BAIX nivell 1.}$$

A.4.7 Sala de calderes.

La sala de calderes té una superfície de 74,48 m² i d'acord la taula 2.1 de CTE SB-CI, al tractar-se d'una zona de risc especial amb potència útil nominal de la caldera $P > 600$ Kw, es classifica com a zona de risc ALT.

A.4.8 Sala de transformadors.

La sala de transformadors, de 25,51 m², per les seves característiques està classificada segons la taula 2.1 de CTE SB-CI com a zona de risc BAIX.



A.5 Compartimentació en sectors d'incendi.

El criteri emprat per la compartimentació de l'edifici és el de sectoritzar les diferents activitats i seccions que hi ha dins l'establiment. A la taula A.8 es resumeixen els sectors i les seves superfícies:

SECTORITZACIÓ DE L'EDIFICI INDUSTRIAL		
Sector	Descripció	Superfície (m²)
1	Nau 1	3175
2	Naus 2 i 3	5482,26
3	Nau 4	2739,45
4	Naus 5 i 6	5255,77
5	Sala de calderes	74,48
6	Sala de transformador	25,51
7	Oficines i serveis	1310,23

Taula A.8: Resum dels sectors d'incendi.

Per un establiment de configuració tipus C i de nivell de risc intrínsec 1, no existeix límit en la superfície construïda admissible de cada sector d'incendi. D'aquesta manera la nau 1 constituirà un sector d'incendi, l'espai format per les naus 2 i 3 formarà un únic sector d'incendi, la nau 4 un altre sector d'incendi, i les naus 5 i 6 formaran també conjuntament un sector d'incendi.

La zona d'administració i serveis, té una superfície inferior a 2500 m², per tant tota la zona, excepte la sala de transformadors i la sala de calderes, formarà un sol sector d'incendis.

La sala de transformadors i la sala de calderes, formen sectors d'incendi per separat, doncs són zones de risc especial. En el cas de la sala de calderes al tractar-se d'una zona de risc ALT, tindrà un vestíbul de independència per comunicar la sala amb la resta de l'edifici.



A.6 Evacuació d'ocupants.

A.6.1 Càlcul de l'ocupació.

Pel càlcul de l'ocupació de la zona de serveis i oficines es pren com a referència el mètode del DB-SI del CTE, tal i com es veu a la taula A.9. En el cas de les naus de fabricació es calcula l'ocupació segons les indicacions del RSCIEI.

A.6.1.1 Zona d'oficines i serveis.

En la taula següent hi ha el càlcul de l'ocupació de la zona de d'oficines i serveis. Les zones de pas, serveis, habitació de la neteja, sales de maquinaria, etc, es consideren com a recintes d'ocupació ocasional, i per tant la seva densitat és nul·la.

	Dependència	Sup(m ²)	Densitat d'ocupació (pers/m ²)	Ocupació (persones)
PLANTA PRIMERA	Menjador	68,71	1,5	46
	Vestuaris	71,06	2	36
	Hab.Magatzem	27,22	40	1
	Oficina 1	30,68	10	4
	Oficina 2	56,73	10	6
	Oficina 3	24,73	10	3
	Oficina 4	30,14	10	4
	Despatx 1	25,31	10	3
	Despatx 2	30,86	10	4
	Despatx 3	18,01	10	2
	Sala de reunions 1	30,34	10	4
	Sala de reunions 2	34,97	10	4
	Sala de visites	46,75	10	5
	Axiu	31,42	40	1
	Hab. Café	13,09	10	2
	Hab. Magatzem	16,72	40	1
PLANTA BAIXA	Recepció	170,06	10	18
	Oficines de fàbrica	59,74	10	6
	Laboratori	30,51	10	4
	Magatzem de recanvis	179,08	40	5
OCUPACIÓ TOTAL				159

Taula A.9: Càlcul de l'ocupació.



Atenent que l'ocupació total és de 159 persones, suficient aforament per les 15 persones que treballen el zona d'oficines més les visites, i les 44 persones que treballen a fàbrica i poden ocupar la zona de serveis.

A.6.1.2 Zona de producció nau 1:

L'ocupació de la nau 1, es calcula amb la formula Eq.A.3:

$$P=1,10 p \quad (\text{Eq.A.3})$$

On:

P: Ocupació

p:El número de persones que ocupa el sector d'incendi.

El nombre de persones que ocupa el sector d'incendis és de 8 persones. Calculant l'ocupació amb Eq.A.3 per $p=8 \Rightarrow P=9$ persones.

A.6.1.3 Zona de producció naus 2 i 3.

En aquesta secció treballen 14 persones. Calculant l'ocupació amb Eq.A.3 per $p=14 \Rightarrow P=16$ persones.

A.6.1.4 Zona de producció nau 4

En aquesta secció treballen 14 persones. Calculant l'ocupació amb Eq.A.3 per $p=10 \Rightarrow P=12$ persones.

A.6.1.5 Zona de producció naus 5 i 6.

En aquesta secció treballen 12 persones. Calculant l'ocupació amb Eq.A.3 per $p=12 \Rightarrow P=14$ persones.

A.6.1.6 Sala de transformadors i sala de calderes

Tant la sala de calderes com la sala de transformadors no es consideren zones d'estades habituals de persones, només estades esporàdiques per reparacions i manteniment.



A.6.2 Número de sortides i recorregut màxim d'evacuació.

Els recorreguts d'evacuació de les zones de producció s'han dissenyat considerant les llargades de les pistes de fabricació i el material que ens trobem a les zones d'apilament, que poden ser un obstacle a l'hora d'evacuar el sector. El número de sortides d'evacuació ha de ser el necessari per tal de complir que qualsevol recorregut d'evacuació ha de ser inferior als 100 metres màxim exigits pel RSCIEI.

En el cas de la zona d'oficines i serveis, el número de sortides de planta ha de ser el necessari per tal de complir la taula 3.1 del DB-SI del CTE on s'indica el recorregut màxim d'evacuació:

- La longitud del recorregut fins una sortida de planta no és més gran de 50 metres.
- La longitud dels recorreguts d'evacuació des de el seu origen fins un punt des de el qual surtin al menys dos recorreguts alternatius, no és més gran de 25 metres.

Les portes de les sortides i recorreguts d'evacuació compliran les especificacions següents:

- Les portes previstes com a sortida de planta o edifici, i les de recintes per més de 50 persones, seran abatibles de gir vertical, i seran de fàcil i ràpida obertura.
- La porta automàtica que hi ha a l'entrada principal disposarà d'un sistema que en cas de no funcionar el mecanisme d'obertura o el subministre d'energia, obri la porta i no la deixi tancar.
- Obriran en sentit de l'evacuació totes les portes de les característiques següents:
 - Previstes pel pas de més de 100 persones.
 - Si el recinte on es trobi la porta està previst per més de 50 ocupants.

A.6.2.1 Zona d'oficines i serveis.

La zona d'oficines i serveis disposa de:

- Tres sortides de planta cap a l'exterior de l'edifici (dues de 0,90 m d'obertura cap a l'exterior i una de doble fulla de 1,52 m d'obertura automàtica).
- Una sortida cap al sector format per les naus 5 i 6.



- Dues sortides cap al sector format per la nau 4
- Quatre sortides cap al sector format per les naus 2 i 3.

Analitzant tots els condicionants, el recorregut màxim d'evacuació no supera el màxim exigint per la normativa.

A.6.2.2 Sala de calderes

La sala de calderes disposa d'una porta per persones i mercaderies d'obertura a l'exterior.

Analitzant tots els condicionants, el recorregut màxim d'evacuació no supera la màxima distància a recórrer.

A.6.2.3 Sala de transformadors

La sala de transformadors disposa de dues portes per persones d'obertura cap a l'exterior.

Analitzant tots els condicionants, el recorregut màxim d'evacuació no supera la màxima distància a recórrer.

A.6.2.4 Zona de producció nau 1

La zona de producció nau 1 disposa de:

- 5 portes de pas de persones situades en les façanes laterals i sortida cap a l'exterior.
- 1 porta de pas de persones situada en un lateral de la nau i sortida cap al sector format per les naus 2 i 3.
- 1 porta de pas de mercaderies situada en un lateral i sortida cap al sector format per les naus 2 i 3 .
- 1 porta de pas de mercaderies situada en la façana posterior i sortida cap a l'exterior.

Analitzant tots els condicionants, el recorregut màxim d'evacuació no supera la màxima distància a recórrer.



A.6.2.5 Zona de producció naus 2 i 3.

El sector format per les naus 2 i 3 disposa de:

- 3 portes de pas de persones situades en un lateral de la nau 3 i sortida cap el sector format per la nau 4.
- 2 portes de pas de persones situades en el lateral de la nau 2, una amb sortida a l'exterior i l'altre amb sortida cap el sector format per la nau 1.
- 4 portes de pas de mercaderies situades en la façana posterior de les naus 2 i 3 i de sortida directe a l'exterior.
- 2 portes situades a cada lateral de les naus, amb sortida a al sector format per la nau 1 i un altre cap al de la nau 4.
- 2 portes de pas de persones amb sortida al sector format per la zona de serveis i oficines.

Analitzant tots els condicionants, el recorregut màxim d'evacuació no supera la màxima distància a recórrer.

A.6.2.6 Zona de producció nau 4.

El sector format per la nau 4 disposa de:

- 2 portes de pas de persones amb sortida al sector format per la zona de serveis i oficines.
- 6 portes de pas de persones situades al lateral de la nau 4 (3 sortides al sector format per les naus 2 i 3, i 3 sortides al sector format per les naus 5 i 6).
- 3 portes de pas de mercaderies situades als laterals del sector, 2 amb sortida a la nau 5 i una amb sortida a la nau 3.
- 2 portes de pas de mercaderies situades en la façana posterior de sortida cap a l'exterior.

Analitzant tots els condicionants, el recorregut màxim d'evacuació no supera la màxima distància a recórrer.

A.6.2.7 Zona de producció naus 5 i 6

El sector format per les naus 5 i 6 disposa de:



- 3 portes de pas de persones situades a la façana lateral de sortida directe a l'exterior.
- 1 porta de pas de persones situada a la façana principal de sortida directe a l'exterior.
- 1 porta de pas de persones situada al lateral de la nau 5 i sortida al sector d'oficines i serveis.
- 3 portes de pas de persones situades al lateral de la nau 5 i sortida al sector format per la nau 4.
- 3 portes de pas de mercaderies situades en la façana posterior i sortida directe a l'exterior.
- 1 porta de pas de mercaderies situada en la façana principal i sortida directe a l'exterior.

Analitzant tots els condicionants, el recorregut màxim d'evacuació no supera la màxima distància a recórrer.

A.6.3 Dimensionat dels elements d'evacuació.

A.6.3.1 Càlcul.

El dimensionat dels elements d'evacuació s'ha de realitzar d'acord amb l'indica't al SB-CI del CTE, que aplica les formules que s'indiquen a continuació:

- **Portes:**

$$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m} \quad \text{Eq.A.4}$$

- **Passadissos:**

$$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m} \quad \text{Eq.A.5}$$

- **Escales no protegides en sentit descendent:**

$$A \geq P/160 \geq 1,00 \text{ m} \quad \text{Eq.A.6}$$

On:

P : Número de persones que està previst que passin pel punt de dimensionat.

A : Amplada de l'element a dimensionar.



A.6.3.2 Dimensionat de portes.

- **Zona d'oficines i serveis:**

Calculant l'amplada A amb l'equació A.4 per $P= 159 \Rightarrow A = 159/200 = 0,795 \text{ m.}$

Totes les portes tindran una amplada lliure de com a mínim 0,80 metres i un màxim de 1,20 metres de fulla.

- **Sala de calderes:** Les portes de la sala de calderes compleixen amb la normativa existent.
- **Sala de transformadors:** Les portes de la sala de transformadors compleixen amb la normativa existent.
- **Zona de producció nau 1:**

Calculant l'amplada A amb l'equació A.4 per $P= 9 \Rightarrow A = 9/200 = 0,045 \text{ m.}$

Totes les portes tindran una amplada lliure de com a mínim 0,80 metres.

- **Zona de producció naus 2 i 3:**

Calculant l'amplada A amb l'equació A.4 per $P= 16 \Rightarrow A = 16/200 = 0,08 \text{ m.}$

Totes les portes tindran una amplada lliure de com a mínim 0,80 metres.

- **Zona de producció nau 4:**

Calculant l'amplada A amb l'equació A.4 per $P= 12 \Rightarrow A = 12/200 = 0,06 \text{ m.}$

Totes les portes tindran una amplada lliure de com a mínim 0,80 metres.

- **Zona de producció naus 5 i 6:**

Calculant l'amplada A amb l'equació A.4 per $P= 14 \Rightarrow A = 14/200 = 0,07 \text{ m.}$

Totes les portes tindran una amplada lliure de com a mínim 0,80 metres.

A.6.3.3 Dimensionat de passadissos.

El dimensionat dels passadissos segueix una metodologia igual al de les portes, per tant avaluant l'equació Eq.A.5, s'obtenen uns resultats iguals als del dimensionat de portes.



Davant dels resultats de càlcul, la normativa exigeix una amplada mínima, per tant tots els passadissos d'evacuació de l'edifici tindran una amplada igual o superior a 1,00 metre.

A.6.3.4 Dimensionat d'escales.

Les tres escales no protegides existents a la zona d'oficines i serveis tenen una alçada d'evacuació descendent de 5,50 m i una amplada d'1,35 m. Per comprovar que l'ample de l'escala compleix la normativa, es calcula l'A mínima de l'escala per $P=159$ amb l'equació Eq.A.6:

$A = 159/160 = 0,994 \Rightarrow$ Amplada mínima ha de ser d'1,00 m. \Rightarrow Les tres escales compleixen la normativa .

A.6.4 Senyalització dels mitjans d'evacuació.

S'utilitzaran les senyals de sortida, d'ús habitual o d'emergència, conforme els següents criteris:

- Les sortides de planta, edifici i recintes amb superfície més gran de 50 m² tindran una senyal amb el ròtol "SORTIDA".
- La senyal amb el ròtol "Sortida d'emergència" s'utilitzarà en totes les sortides previstes per ús exclusiu en cas d'emergència.
- Es disposarà de senyals indicatives de direcció dels recorreguts, visibles des de qualsevol origen d'evacuació des de el que no es visualitzi la sortida o les seves senyals indicatives.
- En els punts d'evacuació on existeixin alternatives que puguin induir a error també es disposa de senyals abans citats indicant l'alternativa correcta.
- La mida de les senyals dependrà de la seva distància d'observació:
 - 210 x 210 mm quan la distància d'observació no sigui més gran de 10 metres.
 - 420 x 420 mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 10 i 20 metres.
 - 594 x 594 quan la distància d'observació estigui compresa entre 10 i 20 metres.



A.7 Instal·lacions de protecció contra incendis

En aquest capítol es poden veure les instal·lacions de protecció contra incendis necessàries segons les exigències del RSCIEI i el SB-CI del CTE. El disseny, la posada en marxa i el manteniment d'aquestes instal·lacions, així com els seus materials, components i equips, han de complir amb les exigències del Reglament de Instal·lacions de Protecció Contra Incendis (RIPCI).

A.7.1 Extintors portàtils.

Els extintors instal·lats presenten una eficàcia mínima de 21A-113B, i es distribueixen estratègicament de manera següent:

- Un extintor cada 15 metres de recorregut en cada planta en la zona d'oficines i serveis i la sala de transformadors.
- Un extintor cada 10 metres de recorregut i un altre en l'exterior del sector i proper a la porta de sortida en la sala de calderes per tractar-se d'una zona de risc especial alt.
- Un extintor a menys de 25 metres de qualsevol punt en les zones de producció.

Es disposaran de manera que puguin ser utilitzats de manera fàcil i ràpida sense interferir en l'evacuació, i es situaran sobre elements verticals de manera que l'extrem superior dels mateixos quedi a una alçada màxima de 1,70 metres des de el terra. La taula A.10 és un resum, del número d'extintors i la seva situació.

DISTRIBUCIÓ D'EXTINTORS	
Sector	Nº d'extintors
Zona de producció nau 1	8
Zona de producció naus 2 i 3	15
Zona de producció nau 4	7
Zona de producció Nau 5 i 6	11
Oficines i serveis	14
Sala de transformadors	2
Sala de calderes.	1
Total d'extintors	58

Taula A.10: Distribució d'extintors.



A.7.2 Sistema manual d'alarma.

Es disposarà de sistemes manuals d'avís d'incendi en tots els sectors de l'edifici. Els polsadors estaran situats al costat de cada sortida d'evacuació, i de tal manera que la distància màxima a recórrer des de qualsevol punt fins a un polsador serà inferior a 25 metres.

A.7.3 Hidrants exteriors.

Es disposa en l'exterior de l'edifici de tres hidrants de columna exterior, connectats a la xarxa pública d'aigües, de 100 mm de diàmetre que subministra 1000 l/min a una pressió de 100 Kpa.

A.7.4 Sistema d'enllumenat d'emergència.

La instal·lació de l'enllumenat d'emergència complirà les següents especificacions:

- Serà fix i tindrà font pròpia d'energia, i entrarà en servei al fallar un 70% de la seva tensió nominal de servei.
- Mantindrà les condicions de servei durant una hora, com a mínim, des de el moment en que es produeixi la fallada d'alimentació.
- Proporcionarà una il·luminació d'un lux en el nivell del terra en els recorreguts d'evacuació.
- La il·luminació serà com a mínim de 5 lux en les zones on es trobin els quadres de distribució de l'enllumenat i on es trobin els equips de protecció contra incendis.

A.7.5 Senyalització.

Els equips de protecció contra incendis d'utilització manual, es senyalen amb senyals definides a la norma UNE 23033-1 i el seu tamany serà de :

- 210 x 210 mm quan la distància d'observació no sigui més gran de 10 metres.
- 420 x 420 mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 10 i 20 metres.
- 594 x 594 mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 10 i 20 metres.

Les senyals han de ser visibles, inclús amb la falta d'alimentació de l'enllumenat normal.



A.8 Intervenció dels bombers

Tant el plantejament urbanístic com les condicions de disseny i construcció de l'edifici, en particular el seu entorn immediat, els seus accessos i façanes, possibiliten i faciliten l'intervenció del servei d'extinció d'incendis:

A.8.1 Condicions d'aproximació i d'entorn de l'edifici.

- L'alçada mínima lliure ha de ser de 4,5 m.
- L'amplada mínima lliure ha de ser de 3,5 m.
- La capacitat portant del vial es superior a 2000 Kp/m².
- En les corbes existents en el recorregut d'aproximació a l'edifici, el carril de rodadura quedarà delimitat per una corona circular amb uns radis mínims de 5,30 i 12,50 metres, amb una amplada lliure per la circulació de 7,20 metres.
- La pendent màxima és del 10 %.
- La zona edificada disposa de 3 vies d'accés alternatives.
- L'espai de maniobra estarà lliure de mobiliari urbà, arbres i altres obstacles.

A.8.2 Accessibilitat per la façana.

Les façanes han de disposar de forats que permetin l'accés des de l'exterior al personal d'extinció d'incendis. Aquest forats compliran les següents condicions:

- Facilitar l'accés a cada planta de manera que l'alçada de la part baixa del forat fins al nivell de la planta a accedir, no sigui més gran que 1,20 m.
- Les dimensions horitzontals i verticals han de ser al menys, 0,80 m. i 1,20 m. respectivament. La distància màxima entre els eixos verticals de dos forats consecutius ha de ser menor que 25 m.



A.9 Resistència al foc de l'edificació.

A continuació es justifica la resistència al foc de tots els elements constructius existents en l'edificació

El fabricant de l'estructura, tancaments, portes i elements tallafocs, aporten assaigs que assegurin el comportament al foc dels materials especificats.

A.9.1 Resistència al foc dels elements estructurals.

D'acord amb el RSCIEI i el DB-SI del CTE, l'estabilitat al foc que ofereix el fabricant ha de complir amb el requeriment mínim de l'estructura depenent de l'ús del sector i del nivell de risc intrínsec, tal i com s'indica en la taula A.11.

Sectors	RF del fabricant	Requeriments mínims
Nau 1 naus 5 i 6	R 120	R 30
Nau 2 i 3, nau 4	R 180	R 30
Oficines i serveis	R 180	R 60
Sala de transformadors	R 180	R 90
Sala de calderes	R 180	R 180

Taula A.11: Resistència al foc que han de complir els elements estructurals.

A.9.2 Resistència al foc de tancaments, cobertes i portes.

Tots els tancaments que separen els sectors d'incendi formats per les naus de producció han de ser segons el RSCIEI com a mínim EI 120. En el cas de la zona de serveis i oficines al tractar-se d'una zona d'ús administratiu el requeriment mínim serà de EI 60. La sala de transformadors (risc especial baix), EI 90 i la sala de calderes (risc especial alt) EI 180:



Sectors	EI del fabricant	Requeriments mínims
Nau 1, naus 2 i 3, nau 4, naus 5 i 6	EI 180	EI 120
Oficines i serveis	EI 180	EI 60
Sala de transformadors	EI 180	EI 90
Sala de calderes	EI 180	EI 180

Taula A.12: Resistència al foc que han de complir els tancaments.

D'altra banda, quan un element de compartimentació s'uneix amb la coberta s'ha de garantir que la resistència al foc d'aquesta serà, com a mínim, igual a la meitat de l'exigida a l'element de compartimentació en una franja d'un metre d'amplada. En el nostre cas, la coberta de la zona d'oficines i serveis es resol tal i com s'indica en la figura Fig.A.2, i en el cas de les zones producció es resol utilitzant plaques tallafocs tal i com s'indica en la figura Fig.A.3.

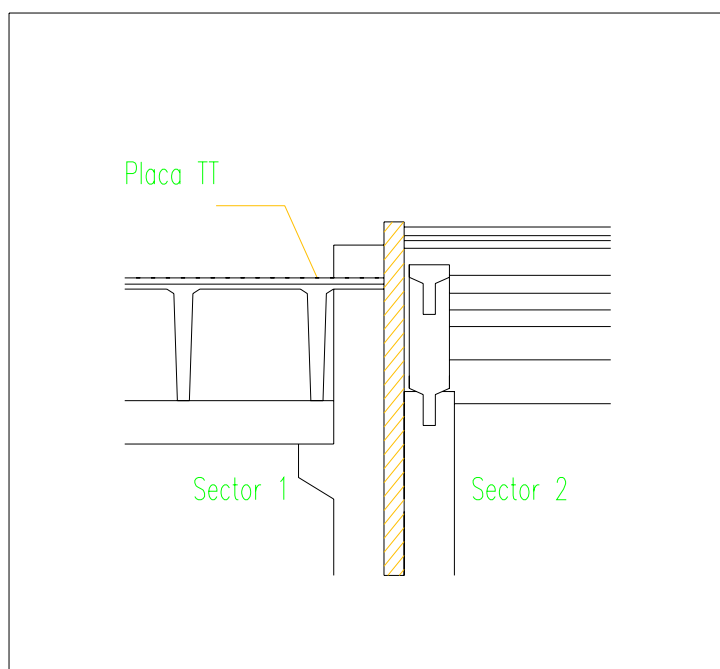


Fig.A.2: Detall constructiu elements de compartimentació.



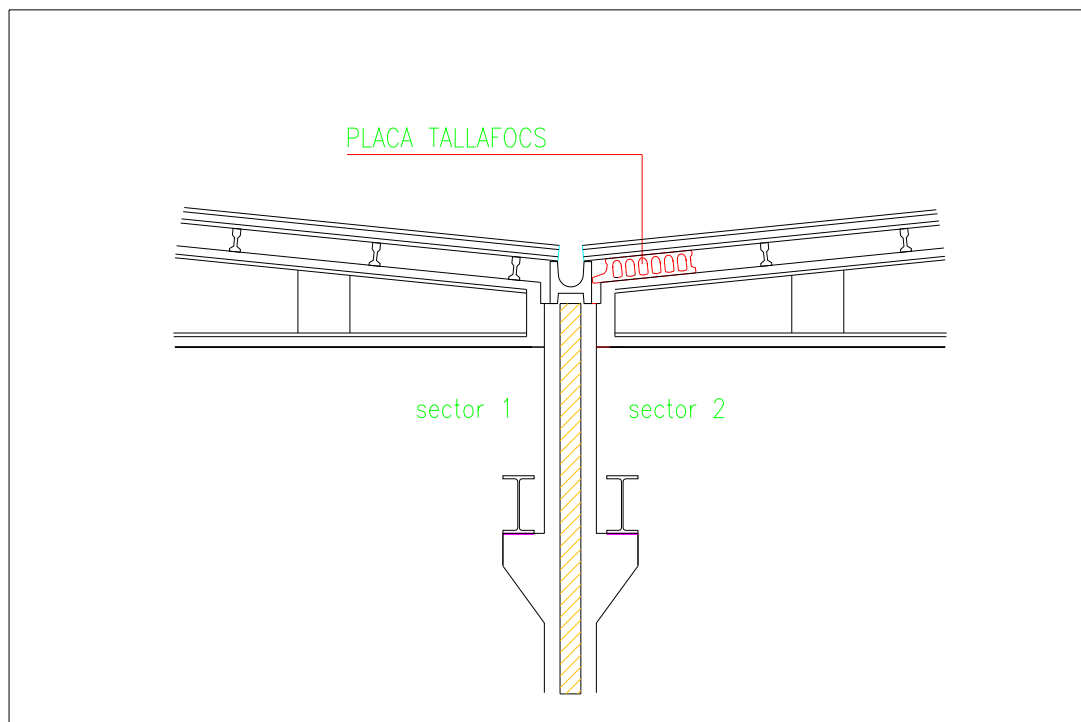


Fig A.3: Detall unió coberta amb tancament. Solució placa tallafocs.

Les portes de pas entre dos sectors d'incendi tindran una resistència de foc de com a mínim la meitat de l'exigida a l'element de compartimentació.



