Seguretat en cas d'incendi en Naus logístiques

Dimarts, 13 de novembre de 2018
Espai Bombers – Parc de la Prevenció
C/ Lleida, 30 - Barcelona

Organitza

CLÚSTER DE SEGURETAT CONTRA INCENDIS

ESPAI BOMBERS
Parc de la Prevenció de Barcelona

BOMBERS BARCELONA

Hi col·labora

bombers

ENGINYERS BCN

Enginyers Industrials de Catalunya

Seguretat en cas d'incendi en

Naus logístiques

Resistència al foc de l'Estructura

Quim Vilar, Fire Safety Engineer, APPLUS.

joaquim.vilar@applus.com

Applus laboratories

Organitza

CLÚSTER DE SEGURETAT CONTRA INCENDIS

ESPAI BOMBERS Parc de la Prevenció de Barcelona

BOMBERS BARCELONA

1 - Marc normatiu

- **RD 2267/2004, RSCIEI, Reglament Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials.**
- **SP 123:2011 Instrucció tècnica complementària - Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.**
- **SP 107:2008 Instrucció tècnica complementària - Càlcul de la càrrega de foc en activitats d'emmagatzematge. Nota 1: magatzems logístics.**
- **SP 117:2009 Instrucció tècnica complementària - Resistència al foc de l'estructura de cobertes lleugeres dels establiments industrials.**
- **SP 117/2009 Instrucció tècnica complementària – Determinació de la configuració dels establiments industrials.**

2 - Caracterització magatzems logístics

SP 107:2008 Càlcul de la càrrega de foc en activitats d'emmagatzematge. Nota 1: magatzems logístics.

Els magatzems logístics que es destinin a productes, materials o objectes de múltiple i indefinida tipologia, s'han de considerar com a mínim un nivell: **RISC INTRÍNSEC MIG.**

Altres característiques:

- Necessitat de grans superfícies sectors d'incendis en superfície.
- Conseqüentment, grans distàncies d'evacuació.
- Problemàtic de la resistència al foc dels sistemes d'emmagatzematge.

2.1 - Ubicacions no permeses

Punt 1, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

- Risc intrínsec alt en tipus A.
- **Risc intrínsec mitjà, en tipus A i en planta sota rasant.**
- **Risc intrínsec mitjà, en tipus A i longitud de façana accessible < 5 m.**
- **De risc intrínsec mitjà o baix, en tipus A, en planta sobre rasant i altura d'evacuació > 15 m.**
- **De risc intrínsec mitjà o alt, en tipus B i l'altura d'evacuació descendent > 15 m.**
- **De risc intrínsec mitjà o alt, en tipus B i longitud de façana accessible < 5 m.**
- **De qualsevol risc, en segona planta sota rasant i tipus A, B i C.**
- De risc intrínsec Alt A-8 en de tipus B.
- **De risc intrínsec mitjà o alt, en menys de 25 m de massa forestal i amb franja perimetral permanentment lliure de vegetació baixa arbustiva.**

Magatzems logístics en tipus B i C i plantes sobre rasant.

3 - Resistència al foc de l'estructura (nau industrial)

Punt 4.1 i taula 2.2, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

NIVELL DE RISC INTRÍNSEC	TIPUS A		TIPUS B		TIPUS C	
	Planta soterrani	Planta sobre rasant	Planta soterrani	Planta sobre rasant	Planta soterrani	Planta sobre rasant
BAIX	R 120 *(EF – 120)*	R 90 *(EF – 90)*	R 90 *(EF – 90)*	R 60 *(EF – 60)*	R 60 *(EF – 60)*	R 30 *(EF – 30)*
MITJÀ	NO ADMÈS	R 120 *(EF – 120)*	R 120 *(EF -120)*	R 90 *(EF – 90)*	R 90 *(EF – 90)*	R 60 *(EF – 60)*
ALT	NO ADMÈS	NO ADMÈS	R 180 *(EF -180)*	R 120 *(EF -120)*	R 120 *(EF -120)*	R 90 *(EF – 90)*

3.1 – Resistència al foc de l'estructura – coberta lleugera (nau industrial)

Punt 4.2 i taula 2.3, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

SP 117:2009 Resistència al foc de l'estructura de cobertes lleugeres.

- Carga permanent (pes propi d'encavallades, pòrtics, corretges, materials de cobertura i altres) > 100 Kg / m^2.
- Naus tipus B i C.
- Cobertes no previstes per evacuació.
- En Risc intrínsecs Mig o Alt es disposi de sistema d'evacuació de fums.

NIVELL DE RISC INTRÍNSEC	Tipus B	Tipus C
	Sobre rasant	Sobre rasant
Risc baix	R 15 (*EF-15*)	NO S'EXIGEIX
Risc mitjà	R 30 (*EF-30*)	R 15 (*EF-15*)
Risc alt	R 60 (*EF-60*)	R 30 (*EF-30*)

Taula únicament aplicable a l'estructura de coberta: encavallades i llindes (no cal garantir la resistència al foc de les corretges).
Taula no aplicable a pilars i/o altres suports.

3.2 - Resistència al foc de l'estructura – coberta lleugera i amb entreplanta sense funció d'emmagatzematge (nau industrial)

Punt 4.2.3, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.
SP 117:2009 Resistència al foc de l'estructura de cobertes lleugeres.

- Carga permanent (pes propi d'encavallades, pòrtics, corretges, materials de cobertura i altres) > 100 Kg / m^2.
- Naus tipus B i C.
- Cobertes no previstes per evacuació.
- En Risc intrínsecs Mig o Alt es disposi d'un sistema d'evacuació de fums.
- 90 % superfície en planta baixa (10 % superfície de l'entreplanta).
- Entreplanta suporta la fallada col·lapse de coberta.
- Distància d'evacuació < 25 m.

Es podrà aplicar la taula 2.3 del RSCIEI.
Taula únicament aplicable a l'estructura de coberta i a l'estructura de suport de l'entreplanta (si és independent a l'estructura de suport de coberta i altres).
Taula no aplicable a pilars i/o altres suports de la coberta.

3.3 – Resistència al foc de l'estructura – coberta lleugera i edificis d'una sola planta (nau industrial)

Punt 4.3 i taula 2.4, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.
SP 117:2009 Resistència al foc de l'estructura de cobertes lleugeres.

- Carga permanent (pes propi d'encavallades, pòrtics, corretges, materials de cobertura i altres) > 100 Kg / m^2.
- Naus tipus B i C.
- Cobertes no previstes per evacuació.
- Es disposi d'un sistema d'evacuació de fums.
- Es disposi d'un sistema de ruixadors automàtics.

Nivell de risc intrínsec	*Edifici d'una sola planta*		
	Tipus A	Tipus B	Tipus C
Risc baix	R 60 *(EF-60)*	NO S'EXIGEIX	NO S'EXIGEIX
Risc mitjà	R 90 *(EF-90)*	R 15 *(EF-15)*	NO S'EXIGEIX
Risc alt	NO ADMES	R 30 *(EF-30)*	R 15 *(EF-15)*

* Risc alt i tipus C, no serà necessari justificar la resistència al foc si la distància entre l'edifici i els límits de parcel·les edificables és > 10 m. Zones administratives en plantes superiors compartimentades.

4 – Resistència al foc dels sistemes d'emmagatzematge (prestatgeries i altres.

Punt 8, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

Sistemes d'emmagatzematge:

- **Autoportant manual.** Forma part de l'estructura edifici i amb ocupació.
- **Autoportant automàtic.** Forma part de l'estructura edifici i sense ocupació (excepte àrees manteniment).
- **Independent manual.** No forma part de l'estructura edifici i amb ocupació.
- **Independent automàtic.** No forma part de l'estructura edifici i sense ocupació (excepte àrees manteniment).
- **Passadissos elevats.** Amb ocupació: Altura evacuació > 0, > distància evacuació.
- **Entreplantes sobre prestatgeries.** Amb ocupació: Altura evacuació > 0, > distància evacuació.
- **Entreplantes sobre pilars.** Amb ocupació: Altura evacuació > 0, > distància evacuació.

4.1 – Sistemes d'emmagatzematge: Autoportant manual

Punt 8.1.4, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 1, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

Nivell de risc intrínsec	Sistema d'emmagatzematge autoportant operat manualment					
	Tipus A		Tipus B		Tipus C	
	Ruixadors automàtics d'aigua		Ruixadors automàtics d'aigua		Ruixadors automàtics d'aigua	
	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Risc baix	R 15 *	No s'exigeix	No s'exigeix	No s'exigeix	No s'exigeix	No s'exigeix
Risc mitjà	R 30 *	R 15 *	R 15 *	No s'exigeix	No s'exigeix	No s'exigeix
Risc alt	N/A	N/A	R 30 *	R 15 *	R 15 *	No s'exigeix

Condicions de seguretat en cas d'incendi:

- Cal complir les condicions d'evacuació establertes a l'apartat 6 de l'annex II.
- Cal complir les condicions establertes a l'apartat 8.1 de l'annex II.
- Cal complir les condicions establertes a l'apartat 8.2 de l'annex II.

4.2 – Sistemes d'emmagatzematge: Autoportant automàtic

Punt 8.1.4, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 2, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

Nivell de risc intrínsec	Sistema d'emmagatzematge autoportant operat manualment					
	Tipus A		Tipus B		Tipus C	
	Ruixadors automàtics d'aigua		Ruixadors automàtics d'aigua		Ruixadors automàtics d'aigua	
	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Risc baix	R 15 *	No s'exigeix	No s'exigeix	No s'exigeix	No s'exigeix	No s'exigeix
Risc mitjà	R 30 *	R 15 *	R 15 *	No s'exigeix	No s'exigeix	No s'exigeix
Risc alt	N/A	N/A	R 30 *	R 15 *	R 15 *	No s'exigeix

Condicions de seguretat en cas d'incendi

- Obertures a façana a nivell de rasant. Distància màxima entre obertures < 25 metres.
- Àrees de manteniment, cal complir les condicions d'evacuació establertes a l'apartat 6 de l'annex II.
- Cal complir les condicions establertes a l'apartat 8.1 de l'annex II.
- Cal complir les condicions establertes a l'apartat 8.3 de l'annex II.

4.3 – Sistemes d'emmagatzematge: Independent manual

Punt 8.1.4, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 3, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

No cal justificar la resistència al foc de l'estructura.

Condicions de seguretat en cas d'incendi

- Estructura de la prestatgeria totalment independent de l'estructura de l'edifici, no s'admeten elements de trava o connexió entre la prestatgeria i els elements estructurals o sectoritzadors de l'establiment.
- Cal complir les condicions d'evacuació establertes a l'apartat 6 de l'annex II.
- Cal complir les condicions establertes a l'apartat 8.1 de l'annex II.
- Cal complir les condicions establertes a l'apartat 8.2 de l'annex II.

4.4 – Sistemes d'emmagatzematge: Independent automàtic

Punt 8.1.4, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 4, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

No cal justificar la resistència al foc de l'estructura.

Condicions de seguretat en cas d'incendi

- Estructura de la prestatgeria totalment independent de l'estructura de l'edifici, no s'admeten elements de trava o connexió entre la prestatgeria i els elements estructurals o sectoritzadors de l'establiment.
- Obertures a façana a nivell de rasant. Distància màxima entre obertures < 25 metres.
- Àrees de manteniment, cal complir les condicions d'evacuació establertes a l'apartat 6 de l'annex II.
- Cal complir les condicions establertes a l'apartat 8.1 de l'annex II.
- Cal complir les condicions establertes a l'apartat 8.2 de l'annex II.

4.5 – Sistemes d'emmagatzematge: Passadissos elevats
4.6 – Sistemes d'emmagatzematge: Entreplantes sobre prestatgeries

Punt 4.1 i taula 2.2, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 5 i 6, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

Els suports dels passadissos elevats i entreplantes sobre prestatgeries, així com els seus terres o forjats i escales d'accés, han d'assolir la resistència al foc mínima especificada a la taula 2.2 de l'annex II del RSCIEI, en funció de la tipologia de l'establiment o sector d'incendis on es trobi i del nivell de risc intrínsec del sector.

NIVELL DE RISC INTRÍNSEC	TIPUS A		TIPUS B		TIPUS C	
	Planta soterrani	Planta sobre rasant	Planta soterrani	Planta sobre rasant	Planta soterrani	Planta sobre rasant
BAIX	R 120 *(EF – 120)*	R 90 *(EF – 90)*	R 90 *(EF – 90)*	R 60 *(EF – 60)*	R 60 *(EF – 60)*	R 30 *(EF – 30)*
MITJÀ	NO ADMÈS	R 120 *(EF – 120)*	R 120 *(EF -120)*	R 90 *(EF – 90)*	R 90 *(EF – 90)*	R 60 *(EF – 60)*
ALT	NO ADMÈS	NO ADMÈS	R 180 *(EF -180)*	R 120 *(EF -120)*	R 120 *(EF -120)*	R 90 *(EF – 90)*

4.5 – Sistemes d'emmagatzematge: Passadissos elevats
4.6 – Sistemes d'emmagatzematge: Entreplantes sobre prestatgeries

Punt 4.2.3, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 5 i 6, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

- Naus tipus B i C.
- 90 % superfície en planta baixa (10 % superfície del passadís / l'entreplanta).
- Passadís / entreplanta suporta la fallada col·lapse de coberta.
- Distància d'evacuació < 25 m.

Els suports dels passadissos elevats i entreplantes sobre prestatgeries, així com els seus terres o forjats i escales d'accés, han d'assolir la resistència al foc mínima especificada:

NIVELL DE RISC INTRÍNSEC	Tipus B	Tipus C
	Sobre rasant	Sobre rasant
Risc baix	R 15 (*EF-15*)	NO S'EXIGEIX
Risc mitjà	R 30 (*EF-30*)	R 15 (*EF-15*)
Risc alt	R 60 (*EF-60*)	R 30 (*EF-30*)

4.5 – Sistemes d'emmagatzematge: Passadissos elevats
4.6 – Sistemes d'emmagatzematge: Entreplantes sobre prestatgeries

Punt 4.2.3, , Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 5 i 6, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

- Naus tipus B i C.
- **Es disposi d'un sistema d'evacuació de fums.**
- **Es disposi d'un sistema de ruixadors automàtics instal·lats als diferents nivells de les prestatgeries.**
- Passadís / entreplanta suporta la fallada col·lapse de coberta.
- Distància d'evacuació < 25 m.
- **Passadís / entreplantes sense tancaments (obertes).**

Els suports dels passadissos elevats i entreplantes sobre prestatgeries, així com els seus terres o forjats i escales d'accés, han d'assolir la resistència al foc mínima especificada:

No cal justificar la resistència al foc de l'estructura.

4.5 – Sistemes d'emmagatzematge: Passadissos elevats
4.6 – Sistemes d'emmagatzematge: Entreplantes sobre prestatgeries

Punt 8, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 5 i 6, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

Condicions de seguretat en cas d'incendi:

- Cal complir les condicions d'evacuació establertes a l'apartat 6 de l'annex II, entenent que els passadissos elevats són també zones ocupables. En sectors de risc mitjà i alt els recorreguts màxims d'evacuació seran de 25 metres. L'ús d'aquestes zones serà únicament d'emmagatzematge.
- Cal complir les condicions que estableix l'apartat 8.1 (punts 1, 2 i 3) de l'annex II; els passadissos elevats també han de complir les especificacions d'aquest apartat 8.1.
- Cal complir les condicions estableix l'apartat 8.2 de l'annex II.
- La superfície dels passadissos elevats computa amb la del sector d'incendis.
- Cal dotar els passadissos elevats de les instal·lacions de protecció contra incendis d'acord amb les prescripcions de l'annex III del Reglament.

4.7 – Sistemes d'emmagatzematge: emtreplantes sobre pilars (únicament amb funció d'emmagatzematge).

Punt 4.1 i taula 2.2, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 7, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

Els suports de les entreplantes, així com els seus terres o forjats i escales d'accés, han d'assolir la resistència al foc mínima especificada a la taula 2.2 de l'annex II del RSCIEI, en funció de la tipologia de l'establiment o sector d'incendis on es trobi i del nivell de risc intrínsec del sector.

NIVELL DE RISC INTRÍNSEC	TIPUS A		TIPUS B		TIPUS C	
	Planta soterrani	Planta sobre rasant	Planta soterrani	Planta sobre rasant	Planta soterrani	Planta sobre rasant
BAIX	R 120 *(EF – 120)*	R 90 *(EF – 90)*	R 90 *(EF – 90)*	R 60 *(EF – 60)*	R 60 *(EF – 60)*	R 30 *(EF – 30)*
MITJÀ	NO ADMÈS	R 120 *(EF – 120)*	R 120 *(EF -120)*	R 90 *(EF – 90)*	R 90 *(EF – 90)*	R 60 *(EF – 60)*
ALT	NO ADMÈS	NO ADMÈS	R 180 *(EF -180)*	R 120 *(EF -120)*	R 120 *(EF -120)*	R 90 *(EF – 90)*

4.7 – Sistemes d'emmagatzematge: emtreplantes sobre pilars (únicament amb funció d'emmagatzematge).

Punt 4.2,3, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 7, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

- Naus tipus B i C.
- 90 % superfície en planta baixa (10 % superfície del passadís / l'entreplanta).
- Passadís / entreplanta suporta la fallada col·lapse de coberta.
- Distància d'evacuació < 25 m.

Els suports de les entreplantes, així com els seus terres o forjats i escales d'accés, han d'assolir la resistència al foc mínima especificada:

NIVELL DE RISC INTRÍNSEC	Tipus B	Tipus C
	Sobre rasant	Sobre rasant
Risc baix	R 15 (*EF-15*)	NO S'EXIGEIX
Risc mitjà	R 30 (*EF-30*)	R 15 (*EF-15*)
Risc alt	R 60 (*EF-60*)	R 30 (*EF-30*)

4.7 – Sistemes d'emmagatzematge: emtreplantes sobre pilars (únicament amb funció d'emmagatzematge).

Punt 4.2,3, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 7, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

- Naus tipus B i C.
- 90 % superfície en planta baixa (10 % superfície del passadís / l'entreplanta).
- Passadís / entreplanta suporta la fallada col·lapse de coberta.
- Distància d'evacuació < 25 m.
- **Ocupació ocasional.**
- **Entreplanta d'un sol nivell.**
- **Màxima superfície ≤ 50 m2 i qualsevol de les seves dimensions ≤ 10 m longitud.**
- **No hi ha recorreguts d'evacuació ni espais generals de circulació de l'activitat que discorrin per sota d'aquest sistema d'emmagatzematge.**

Els suports de les entreplantes, així com els seus terres o forjats i escales d'accés, han d'assolir la resistència al foc mínima especificada:

No cal justificar la resistència al foc de l'estructura.

4.7 – Sistemes d'emmagatzematge: emtreplantes sobre pilars (únicament amb funció d'emmagatzematge).

Punt 8, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Punt 7, SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

Condicions de seguretat en cas d'incendi:

- Cal complir les condicions d'evacuació establertes a l'apartat 6 de l'annex II, entenent que les entreplantes són també zones ocupables. L'ús d'aquestes zones serà únicament d'emmagatzematge.
- Cal complir les condicions establertes a l'apartat 8.1 (punts 1, 2 i 3) de l'annex II; els terres de les entreplantes també han de complir les especificacions d'aquest apartat 8.1.
- La superfície de les entreplantes computa juntament amb la del sector d'incendis.
- Cal dotar les entreplantes de les instal·lacions de protecció contra incendis d'acord amb les prescripcions de l'annex III del Reglament.

5 – Altres consideracions importants.

Nota, punt 4.3, Annex II, RD 2267/2004, RSCIEI.

Quan estigui permès no justificar l'estabilitat al foc de l'estructura (naus industrial i sistemes d'emmagatzematge), caldrà senyalitzar-ho en l'accés principal de l'edifici perquè el personal dels serveis d'extinció tingui coneixement d'aquest peculiaritat.

Nota final, SP 117:2009 Resistència al foc de l'estructura de cobertes lleugeres.

Els pilars i/o suports inclosos en parets mitgeres hauran de garantir la mateixa resistència al foc que la paret.

6 – Temperatura crítica en estructura metàl·lica

Capítol XII, RD 751/2011, Instrucció Acer Estructural (EAE).

Eurocodi III, UNE EN 1993-1-2:2016, Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

$$E_{fi,d} < R_{fi,d,t}$$

$$\mu_{fi} \approx \mu_0 \approx \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,t}}$$

$E_{fi,d}$	Valor del càlcul de les accions en situació d'incendi
$R_{fi,d,t}$	Valor de càlcul de la resistència al foc en situació d'incendi i instant t
μ_{fi}	Grau de sobre dimensionament
μ_0	Grau d'utilització

6.1 – Aplicació de la temperatura crítica

- **Calcular la resistència al foc R intrínseca del perfil i de l'estructura.**
- **Dimensionar la protecció estructural a aplicar en base la temperatura crítica calculada.**
- **Justificació de la resistència al foc R de l'estructura.**
- **En els cassos on no cal justificar la resistència al foc de l'estructura, donar un valor afegit al projecte aportant la resistència al foc R intrínseca del perfil i de l'estructura.**

CLÚSTER DE SEGURETAT CONTRA INCENDIS

ESPAI BOMBERS Parc de la Prevenció de Barcelona

Gràcies per la vostra atenció.

Quim Vilar, Fire Safety Engineer, APPLUS.

joaquim.vilar@applus.com

Applus laboratories