



GUIA DE PROBLEMAS Nº 2

TEMA : PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Problema Nº 1

Establecimiento: Fábrica de Muebles

El edificio posee tres plantas donde se desarrollan distintas actividades:

- 1º Planta: Sala de máquinas, carga de fuego 180 [Mcal/m²]
- 2º Planta: Bancos de trabajo, carga de fuego 140 [Mcal/m²]
- 3º Planta: Almacén de productos terminados, carga de fuego 224 [Mcal/m²]

El tipo de construcción es de muros y estructura de mampostería. Techo de hormigón.

El edificio tiene las dimensiones de 60 x 60 metros. Las tres plantas tienen una resistencia al fuego F90. Carga de fuego del inmueble 20 [kg madera/m²].

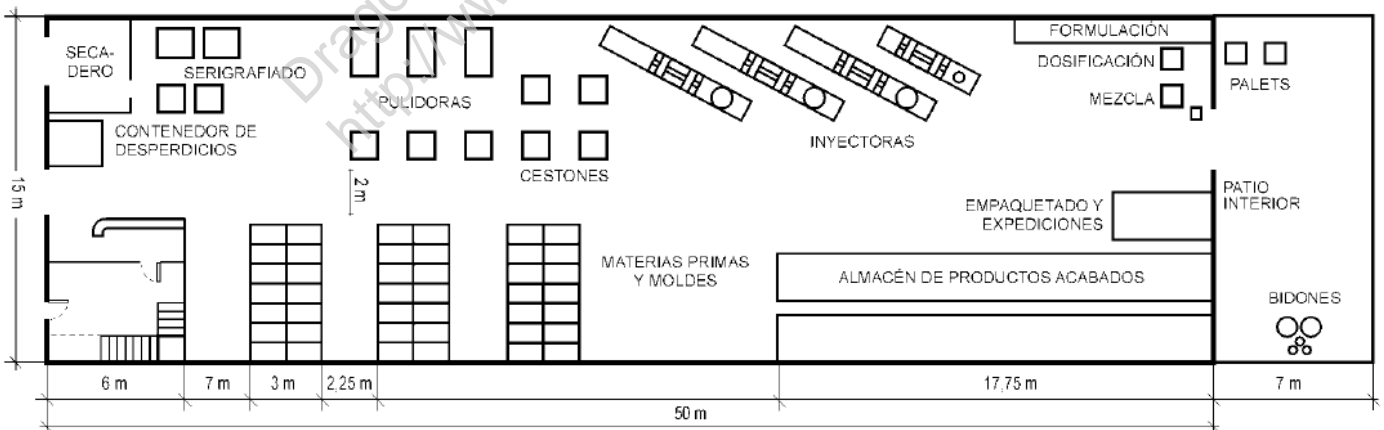
El tiempo necesario para la intervención de los bomberos se estima en 25 minutos.

Los materiales y mercancías de las clases Fe III y Fe V, en todas las partes el 30 % del peso de los materiales corresponden a la clase Fe III.

Evaluar el riesgo de incendio del establecimiento, utilizando el método de Pourt (norma IRAM 3528) y efectuar las recomendaciones pertinentes.

Problema Nº 2

Una industria de transformación de plásticos ocupa una nave de planta rectangular de 15 x 50 metros, más un patio interior al fondo de 15 x 7 m. La empresa se dedica a la fabricación de productos plásticos diversos de pequeñas dimensiones moldeados por inyección. La nave es de estructura metálica con cubierta también metálica, aislada térmicamente. El establecimiento se encuentra a una distancia de 8 kilómetros del cuerpo de bomberos más cercano



La cantidad aproximada de materias primas almacenadas y la potencia calorífica de las mismas es la que se indica en la siguiente tabla:



	Mcal/kg	Cantidad
MATERIAS PRIMAS		
Aguarrás	10,8	2 bidones de 200 l
Disolventes (acetato etilo/tolueno)	8,0*	7 bidones de 200 l
Pigmentos colorantes inorgánicos	-	100 kg (sacos de 25 kg)
Aditivos minerales (estabilizantes)	-	100 kg (sacos de 25 kg)
Polímeros:		
• Polietileno	10,5	30. 000 kg (sacos de 50 kg)
• Poliestireno	9,0	20. 000 kg (sacos de 50 kg)
• Resinas fenólicas	6,0	10. 000 kg (sacos de 50 kg)
PRODUCTOS ACABADOS		
Polietileno	10,5	4. 000 kg
Poliestireno	9,0	2. 500 kg
Resinas fenólicas	6,0	1. 000 kg

Los líquidos inflamables en bidones se ubican en el patio exterior.

Junto a los lugares de formulación, mezcla y serigrafiado se ha dispuesto de envases metálicos de 10 litros con disolventes y tinta. Las cantidades máximas previstas son:

- 80 litros en formulación y mezcla
- 30 litros en serigrafiado

Tales productos se localizarán en el interior de armarios protegidos.

Cuestiones a resolver:

1. Determinar La cantidad y disposición de extintores portátiles de acuerdo al riesgo que presenta el edificio, utilizando el criterio de la cámara de aseguradoras.
2. Determinar la cantidad y disposición de extintores portátiles a partir del cálculo de la carga de fuego, tal como lo establece el Dto.351/79.



MÉTODO DE POURT

1. FUNDAMENTOS DEL MÉTODO

Este método permite evaluar el riesgo de incendio y determinar la necesidad de sistemas fijos contra incendio en función de ese riesgo, teniendo en cuenta las posibilidades de previsión de que se produzca, los medios de protección para evitarlo y, si el incendio se produce, evitar que se extienda y lograr que cause el menor daño posible.

El Objetivo es evaluar el riesgo de incendio mediante dos valores, el riesgo para el edificio (continente) y para el contenido, considerando indirectamente a las personas y seguidamente proponer medidas de detección y extinción orientativas.

- Cálculo: Mediante dos ecuaciones y una gráfica que nos ofrece el tipo de protección.
- Factores que aumentan el riesgo de incendio: Carga térmica, combustibilidad, carga térmica inmueble, sector cortafuego, peligro para las personas, humos y bienes.
- Factores que reducen el riesgo de incendio: Para el riesgo calculado el resultado del diagrama nos dirá el tipo de medida especial de protección.

Entre las limitaciones del método se debe mencionar que no especifica:

- Tipo de agente extintor
- Características del sistema de detección
- Existencia de extintores portátiles estratégicamente distribuidos

2. DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES

2.1. Cálculo del riesgo del edificio

$$G_R = \frac{(Q_m \quad C + Q_i)}{W \quad R_i} \quad B \quad L$$

Q_m: coeficiente de la carga de fuego del contenido

C: Coeficiente de combustibilidad del contenido

Q_i: Coeficiente de la carga de fuego del continente

B: Coeficiente del sector de incendio

L: Coeficiente de tiempo necesario para iniciar la extinción

W: Coeficiente de resistencia al fuego del continente

R_i: Coeficiente de reducción de riesgo

Explicación y apreciación de los diferentes coeficientes

Q_m = Coeficiente de carga calorífica del contenido. La carga calorífica o carga térmica se mide en Mcal/m², o kg de madera/ m² en De la tabla 1 puede obtenerse el coeficiente correspondiente.



Escala	Kgs. de madera/m ²		Mcal/m ²		Q_m
1	0	15	0	60	1.0
2	16	30	61	120	1.2
3	31	60	121	240	1.4
4	61	120	241	480	1.6
5	121	240	481	960	2.0
6	241	480	961	1.920	2.4
7	481	960	1.921	3.840	2.8
8	961	1.920	3.841	7.680	3.4
9	1.921	3.840	7.681	15.360	3.9
10		> 3.841		> 15.361	4.0

C = Coeficiente de combustibilidad. Desde el punto de vista técnico de la protección contra incendio, se toma como base, para la determinación del coeficiente de combustibilidad, la clasificación de materiales y mercancías, establecida de acuerdo con la lista publicada por el Servicio de Prevención de Incendio (SPI) y el CEA (4). Se establecen seis clases de las que tres presentan una combustibilidad y velocidad de combustión superior a la madera en trozos. A la madera en trozos, se le asigna el valor 1. Para las tres clases de materiales con coeficiente de combustibilidad mayor que el de la madera a trozos, se han establecido valores, que varían entre 1 y 1.6. De la tabla 2 puede obtenerse el coeficiente correspondiente.

Escala	Clase de riesgo del material	C
1	Fe VI (peligro mínimo)	1.0
1	Fe V	1.0
1	Fe IV	1.0
2	Fe III	1.2
3	Fe II	1.4
4	Fe I (peligro máximo)	1.6

Porcentaje del material de mayor combustibilidad con respecto al peso total	Repercusión sobre la clase de peligro
Hasta el 10 %	La clase de peligro del material de mayor representación es determinante
10 al 25 %	Se aumenta 1 grado la clase de peligro del material de más fuerte representación
25 a 50 %	Es determinante la clase de peligro del material de menor representación

Q_i = Valor suplementario para la carga calorífica del inmueble. Solamente se consideran los factores que de acuerdo con la experiencia, juegan un papel real durante el incendio de un inmueble. Debido a ello no se tienen en cuenta las ventanas ni los revestimientos exteriores. En caso de incendio su calor de combustión escapa generalmente, por la periferia. La forma como influye la carga calorífica del inmueble y la naturaleza de los materiales empleados, permiten renunciar a una diferenciación en función de su combustibilidad. Por analogía con la tabla 1, encontramos para Q_i los siguientes valores suplementarios.



Escala	Kgs. de madera / m ²	Q_i
1	0 – 20	0.0
2	21 – 45	0.2
3	46 – 70	0.4
4	71 - 100	0.6

B = Coeficiente correspondiente a la situación y superficie del sector corta fuego. Tiene en cuenta el incremento del riesgo resultante, por una parte, de la dificultad de acceso del equipo de intervención (sótano, planta superior) y por otra la posibilidad de propagación del incendio a todo el sector, Su valor puede obtenerse en la tabla 4.

Escala	El objeto presenta las características siguientes	B
1	- superficie del sector corta fuego inferior a 1.500 m ² - o como máximo tres plantas - o altura del techo 10 m como máximo	1.0
2	- superficie del sector corta fuego comprendida entre 1.500 y 3.000 m ² - o de 4 a 8 plantas - o altura de techo comprendida entre 10 y 25 m - o situado en el primer sótano	1.3
3	- superficie del sector corta fuego comprendida entre 3.000 y 10.000 m ² - o más de 8 plantas - o altura de techo superior a 25 m - o situado en el segundo sótano más bajo	1.6
4	- superficie del sector corta fuego superior a 10.000 m ²	2.0

L = Coeficiente correspondiente al tiempo necesario para iniciar la extinción. Comprende el tiempo necesario para la entrada en acción de los bomberos y la medida en que su intervención será más o menos eficaz. Puede obtenerse de la tabla 5.

Escala de calificación	Tiempo de intervención	10'	10'-20'	20'-30'	>30'
	Distancia en línea recta	1 km	1-6 km	6-11 km	>11 km
	Bomberos				
1	Bomberos profesionales	1.0	1.1	1.3	1.5
2	Bomberos de empresa				
3	Bomberos de empresa dispuestos a intervenir siempre	1.1	1.2	1.4	1.6
4	Puesto de intervención de bomberos	1.2	1.3	1.6	1.8
5	Cuerpo local de bomberos con retén	1.3	1.4	1.7	1.9
	Cuerpo local de bomberos sin retén	1.4	1.7	1.8	2.0
	Escala de intervención	(a)	(b)	(c)	(d)

W = Coeficiente de resistencia al fuego de la construcción. Tiene en cuenta la disminución del riesgo del edificio, cuando éste presenta una estabilidad adecuada en caso de incendio. La tabla 6 indica los valores de W correspondientes a los diferentes grados de resistencia al fuego.



Tabla 6 Valores de W correspondiente al grado de resistencia al fuego				
Escala	Clase de resistencia al fuego	W	Correspondiente a una carga calorífica de (aproxim.)	
			Kgs. de madera / m ²	Mcal / m ²
1	RF 30	1.0	--	-
2	RF 30	1.3	37	148
3	RF 60	1.5	60	240
4	RF 90	1.6	80	320
5	RF 120	1.8	115	460
6	RF 180	1.9	155	620
7	RF 240	2.0	180	720

En el caso, por ejemplo, de la clase RF 90, el factor 1.6 corresponde a una carga calorífica de alrededor de 80 Kgs. de madera/m², lo que equivale a una duración del incendio de 90 minutos aproximadamente. Para el cálculo de la resistencia al fuego existe documentación apropiada.

Ri = Coeficiente de reducción del riesgo. Teniendo plenamente en cuenta los principales factores de riesgo, se estima el riesgo máximo de incendio. Esto supone implícitamente:

- una gran probabilidad de incendio
- una propagación muy rápida de incendio
- el efecto total de la carga térmica

Se considera así que existe un riesgo determinado a consecuencia del número y naturaleza de los focos de ignición y de la forma en que el almacenaje inadecuado de los materiales combustibles facilita la rápida extensión del incendio.

Esto se refiere particularmente a determinadas industrias de transformación de la madera.

Por el contrario encontramos en la mayor parte de casos condiciones que se pueden considerar como menos peligrosas en cuanto a las probabilidades de ignición y combustión. Por ejemplo, acceso fácil para las fuerzas de intervención en pequeñas naves de una sola planta, o bien condiciones favorables de evacuación del calor que reducen también el riesgo. Por consiguiente esta justificado tener en cuenta estas condiciones favorables mediante un coeficiente de reducción Ri.

El establecimiento de una escala Ri, es evidentemente una cuestión de apreciación.

Ri = 2, el riesgo del edificio disminuye a la mitad.

Consideramos como "caso normal" las condiciones existentes en edificios de habitación o en las oficinas. Es decir con los focos de ignición corrientes y una carga calorífica de 35 Kg. de madera/m². Según M.Gretener, el riesgo calculado queda reducido entonces, a 77 % para Ri = 1.3

Un coeficiente de reducción Ri = 2, deberá aplicarse, por ejemplo. a una biblioteca (libros únicamente). En realidad, en este caso, la carga calorífica es muy grande, pero los focos de ignición son pocos; además la inflamabilidad es muy débil y la combustión probablemente lenta.



La tabla 7 indica las medidas propuestas para fijar Ri.

Las cuatro escalas corresponden aproximadamente a las categorías de riesgos de incendio a cubrir por las instalaciones de "rociadores automáticos de agua".

Escala	Apreciación	Ri	Datos
1	Mayor que normal	1.0	- inflamabilidad facilitada por almacenaje extremadamente abierto o poco compacto de las materias combustibles - combustión previsible generalmente rápida - número de focos de ignición peligrosos mayor que normal
2	Normal	1.3	- inflamabilidad normal debida a almacenaje medianamente abierto y poco compacto de las materias combustibles - combustión previsible normal - focos de ignición habituales
3	Menor que normal	1.6	- inflamación reducida por almacenaje de una parte (25 a 50 %) de la materia combustible en recipientes incombustibles o muy difícilmente combustibles - almacenaje muy denso de los materiales combustibles - desarrollo muy rápido de un incendio poco probable - en principio el edificio es de una sola planta, de superficie inferior a 3.000 m ² - condiciones muy favorables de evacuación del calor
4	Muy pequeño	2.0	- muy débil probabilidad - en principio, probabilidad de combustión lenta (fuegos latentes)

2.2. Cálculo del riesgo del contenido

$$I R = H . D . F .$$

H: Coeficiente de daño a personas

D: Coeficiente de peligro para los bienes

F: Coeficiente de influencia del humo

Cálculo de los diferentes factores

Teniendo en cuenta que no hemos establecido ninguna relación directa con el riesgo del edificio, no es necesario establecer una relación directa entre los factores precitados y GR. Por el contrario, los tres valores H, D, F, deben presentar entre ellos una relación lógica. Para el peligro para las personas se ha escogido un margen comprendido entre 1 y 3 y para el humo entre 1 y 2.

H = Coeficiente de peligro para las personas. Para determinación son importantes los siguientes puntos:

¿Hay normalmente personas en el edificio?

¿Cuántas y por cuánto tiempo?

¿Están familiarizadas con las salidas de socorro?

¿Pueden salvarse por sí solar en caso de incendio?

¿Cómo son las salidas de socorro?



Es evidente que los hospitales, las residencias de ancianos y las casas de maternidad representan un peligro particularmente elevado para las personas. También los hoteles, especialmente los de construcción muy antigua, pueden presentar un peligro acrecentado. Este peligro es frecuentemente, todavía mayor debido a que la señalización es insuficiente, en la siguiente tabla se muestran los valores numéricos atribuidos.

Escala	Grado de peligro	H
1	No hay peligro para las personas	1
2	Hay peligro para las personas, pero éstas no están imposibilitadas para moverse (pueden eventualmente salvarse por sí solas)	2
3	Las personas en peligro están imposibilitadas (evacuación difícil por sus propios medios)	3

D = Factor de peligro para los bienes. Hay que tener en cuenta; por una parte, la concentración de bienes y la posibilidad de reemplazarlos (bienes culturales, pérdidas que constituyen una amenaza para la existencia de la empresa, etc.) y por otra, su destructibilidad.

Escala	Grado de peligro	H
1	El contenido del edificio no representa un valor considerable o es poco susceptible de ser destruido (por sectores corta fuego)	1
2	El contenido del edificio no representa un valor superior a 2.500 FrS / m ² o bien un valor total superior a 2.000.000 en el interior del sector corta fuego y es susceptible de ser destruido	2
3	La destrucción de los bienes es definitiva y su pérdida irreparable (bienes culturales); es decir, los valores destruidos no pueden ser reparados de manera rentable, o bien representan una pérdida que constituye una amenaza para la existencia de la empresa	3

F = Factor correspondiente a la acción del humo. Comprende el efecto agravante del humo para las personas y los bienes. Por una parte el humo es tóxico y por consiguiente, directamente nocivo para las personas. Por otra parte los bienes pueden resultar inutilizados sin estar en contacto con el fuego, sino simplemente por efecto del humo o de los productos corrosivos resultantes de la combustión. El humo puede también provocar el pánico y por consiguiente, un peligro indirecto para las personas. Además dificulta el trabajo de las fuerzas de extinción, lo que en principio acrecienta también el peligro para el edificio. Pero es incuestionable que el peligro directo a las personas y a los bienes es el más importante. La evaluación de la posibilidad de que los diferentes materiales puedan producir humo (fu), productos tóxicos (Tx) o fuerte corrosión (Co) durante su combustión puede obtenerse del SPI (CEA) desde el punto de vista de la protección contra incendio. La tabla 10 muestra la clasificación.



Tabla 10 Valores numéricos del factor F para el humo		
Escala	Datos	F
1	- Sin peligro particular de humos de corrosión	1.0
2	- Más del 20 % del peso total de todos los materiales combustibles son materias que desprenden mucho humo o productos de combustión tóxicos - O bien en edificios o zonas corta fuego sin ventanas	1.5
3	- Más del 50 % del peso total de todos los materiales combustibles son materias que desprenden mucho humo o productos de combustión tóxicos - O más del 20 % del peso total de todos los materiales combustibles son materias que desprenden gases combustión corrosivos	2.0

2.2. DIAGRAMA DE MEDIDAS

Después de haber calculado los valores de GR y de IR se llevan como ordenadas y abscisas, respectivamente, al diagrama de medidas. A cada combinación de GR y IR corresponde un punto en una zona determinada del cuadro de medidas.

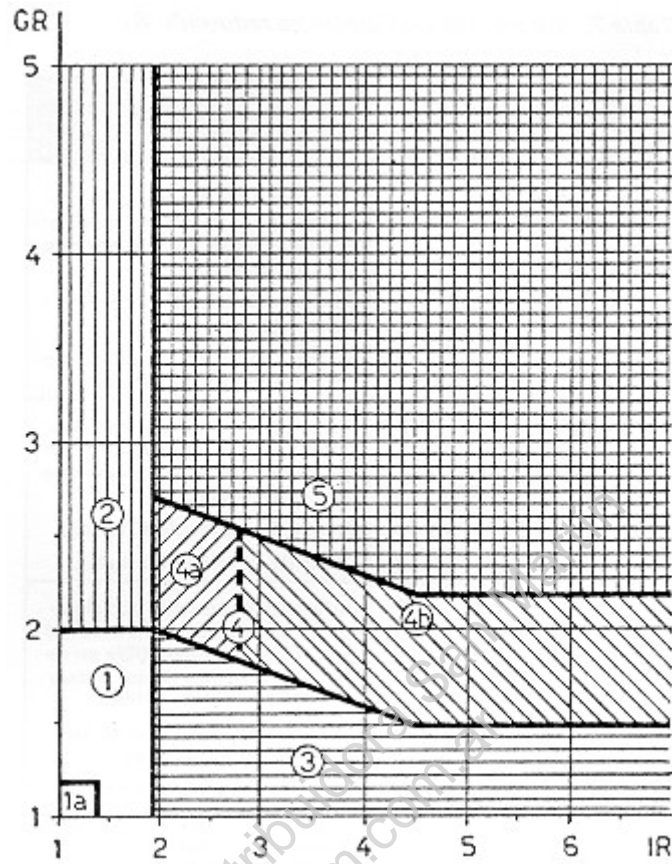
La fijación de las medidas de prevención está ligada, por principio a las siguientes hipótesis:

- El abastecimiento de agua esta asegurado de manera satisfactoria en la zona en cuestión.
- Existen en el edificio medios de lucha contra el fuego (extintores portátiles, puestos de incendio interiores) de naturaleza y en cantidad adecuadas.
- Las instalaciones complementarias automáticas de protección contra incendio y de transmisión de la alarma serán montadas en forma que respondan a las exigencias requeridas.

No obstante, la orientación suministrada por el diagrama de medidas, no es más que una primera etapa. Será necesario examinar después, si los datos prácticos obtenidos permiten considerar de manera valida la instalación de un sistema de protección contra incendio o si por el contrario, se impone una mejora de las medidas de prevención. Además el diagrama de medidas indica simplemente, por ejemplo: "Instalación automática de extinción" o "Pre-detección". Pero sin precisar el sistema más adecuado en cada caso.

Si se trata de un sistema automático de extinción hay que determinar cuál es el que debe emplearse: Instalación de rociadores automáticos de agua (sistema húmedo o seco), instalación de inundación total o bien instalación de extinción por CO₂. En determinados casos será necesario considerar también procedimientos de extinción tales como espuma, polvo seco o compuestos halogenados (si existen) y agentes extintores inertes.

En cuanto a las instalaciones de pre-detección la elección del sistema es también muy importante. Existe en efecto una gran variedad de detectores, entre otros por ejemplo, los de ionización, los de llamas, detectores ópticos de humos (de absorción y difusión). Junto a su comportamiento ante los fenómenos que acompañan al fuego, es necesario examinar las posibilidades eventuales de falsas alarmas.



Zonas:

- 1) Instalación automática de protección contra incendio no es estrictamente necesaria, pero si recomendable. En el sector 1a el riesgo es todavía menor, en general, son superfluas las medidas especiales.
- 2) Instalación automática de extinción necesaria; instalación de predetección no apropiada al riesgo.
- 3) Instalación de predetección necesaria; instalación automática de extinción (rociadores automáticos) no apropiada al riesgo.
- 4) Doble protección (por instalación de predetección y extinción automática) recomendable si, se renuncia a la doble protección, tener en cuenta la posición limite:
 - 4a) Instalación de extinción.
 - 4b) Instalación de predetección.
- 5) Doble protección por instalaciones de predetección y de extinción automática necesarias.

BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.mtas.es/INSHT/ntp/Incendios.htm>
- Norma IRAM 3528



PROCEDIMIENTO DE CALCULO DE EXTINTORES – MÉTODO DE LA CÁMARA DE ASEGURADORES

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE TOTAL

Se calcula la superficie cubierta total a proteger con extintores.

CLASIFICACION DEL RIESGO:

Según la Cámara Aseguradora de Incendios, la actividad desarrollada por la empresa, puede clasificarse según Tabla I, y luego se determinará el riesgo mas importante (A, B o C).

CALCULO DE EXTINTORES PORTATILES:

El criterio de calculo a desarrollar es el siguiente:

1.- Se calcularan las Unidades Extintoras necesarias para cubrir el riesgo de incendio correspondiente al área total de la planta, sin considerar las divisiones internas que definen los distintos sectores de la misma. Se debe tomar 5 Unidades Extintoras cada 200 metros cuadrados.

2.- Luego se procederá a calcular las U.E. necesarias para satisfacer las demandas de cada sector en particular, de acuerdo a la actividad allí desarrollada y definir el tipo de extintor a adoptar.

3.- Finalmente se verificará que el total de U.E. obtenidas en ítem N°2 no sea inferior al resultante del ítem N°1. Se debe tener en cuenta que una persona no debe recorrer mas de 15 metros para alcanzar un extintor.

TABLA I

OCUPACION COMUN:

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1- Casas de familia | 5- Hoteles |
| 2- Clubes | 6- Iglesias |
| 3- Establecimientos educacionales | 7- Museos |
| 4- Hospitales | 8- Oficinas |

OCUPACION "ORDINARIA I":

- | | |
|--|--|
| 1- Aguas gaseosas, sodas y refrescos. | 16- Fábrica de ladrillos |
| 2- Artículos del hogar, fabricación y ventas | 17- Librerías |
| 3- Automotores, fábricas, ventas | 18- Depósito de máquinas industriales |
| 4- Cemento y cal, fábricas | 19- Molinos de cereales |
| 5- Cervecerías | 20- Panaderías |
| 6- Comercios de comestibles y vestidos | 21- Depósito de papel y pulpa |
| 7- Cremerías, lecherías, queso y manteca | 22- Pinturas sin inflamables |
| 8- Curtiembres | 23- Fábrica de productos alimenticios |
| 9- Depósito de mercaderías no peligrosas | 24- Depósito de productos químicos no peligrosos |
| 10- Fabrica de fideos | 25- Restaurantes |
| 11- Embotellado de bebidas | 26- Talleres mecánicos |
| 12- Fundiciones | 27- Tintorerías industriales |
| 13- Frigoríficos | 28- Usinas y salas de calderas |
| 14- Hilanderías y tejedurías de lana | 29- Fabricas de vidrio |
| 15- Industrias siderúrgicas | |



OCUPACION “ORDINARIA II”:

- | | |
|--|---|
| 1- Artículos de cuero, fábrica y depósito | 11- Imprentas |
| 2- Artículos de goma, fábrica y depósito | 12- Ingenios azucareros |
| 3- Aserraderos, carpintería y depósito | 13- Molinos de cereales |
| 4- Fábrica de calzados | 14- Pieles, curtido y preparado |
| 5- Confecciones, fábricas y depósitos | 15- Pintura con utilización de resinas |
| 6- Cuerdas y sogas, depósito y fábrica | 16- Plásticos no esponjosos |
| 7- Depósito de mercaderías peligrosas | 17- Prod. químicos peligrosos, fábricas |
| 8- Elevadores de granos o depósito de cereales | 18- Tabaco, manufactura y depósitos |
| 9- Fábrica de fideos | 19- Teatros |
| 10- Hilanderías y tejedurías de algodón | |

OCUPACION “PELIGROSA”:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Abridoras y batanes de algodón | 8- Extracción por solventes |
| 2- Fábrica de aceites | 9- Hangares de aviación |
| 3- Barnices y pinturas, fábrica | 10- Hules y linoleum, manufactura |
| 4- Algodón, depósito de | 11- Industrias químicas extra - peligrosas |
| 5- Desfibradoras de trapos | 12- Plásticos esponjosos |
| 6- Destilerías de alcohol y petróleo | 13- Refinería de aceites |
| 7- Explosivos y art. de pirotecnia | 14- Líquidos muy inflamables |

TABLA II

Tipos de Riesgos:

Riesgos Clase A:

Los de ocupación común mencionados como 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 y 8, los de ocupación ordinaria I mencionados en los números 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 14 – 17 – 20 – 21 – 22 – 24 y 29, los de ocupación ordinaria II mencionados en los números 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 9 – 11 – 12 – 13 – 14 – 16 – 17 – 18 y 19 y los de ocupación peligrosa mencionados en los números 1 – 4 – 5 y 7.

Riesgos Clase B:

Los de ocupación ordinaria II mencionados en los números 7 y 15 y los de ocupación peligrosa mencionados en los números 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 y 14.

Riesgos Clase C:

Los de ocupación ordinaria I mencionados en los números 1 – 4 – 5 – 7 – 11 – 12 – 13 – 15 – 16 – 18 – 19 – 23 – 25 – 26 - 27 y 28 y los de ocupación ordinaria II mencionados en los números 7 – 8 y 10.

Las proporciones de extintores de distintos tipo según la clase de riesgo es la siguiente:

Riesgos Clase A: no menos del 60 % de las UE serán para fuegos Clase A y no menos del 20 % para fuegos Clase BC.

Riesgos Clase B: no menos del 60 % de las UE serán para fuegos Clase B, no menos del 10 % para fuegos Clase A y no menos del 10 % para fuegos Clase C.

Riesgos Clase C: no menos del 60 % de las UE serán para fuegos Clase C, no menos del 10 % para fuegos Clase A y no menos del 10 % para fuegos Clase B.



TABLA III

EXTINTOR	CAPACIDAD	CAPACIDAD EXTINTORA
Agua	10 litros	2 A
Anhídrido Carbónico	3,5 kg	2 BC
	5 kg	3 BC
	7 kg	4 BC
	10 kg	5 BC
	Espuma Química	10 litros
Espuma Productora de Películas Acuosas (AFFF)	10 litros	2 A 6 B
Soda ácida	10 litros	2 A

Tabla III – Reglamento de la Cámara Aseguradora de Incendios

TABLA IV

	DIFERENTES CLASES DE POLVO				HALOTRON I C ₂ HCL ₂ F ₃
	Polvo triclase (base fosfato de amonio)	Sódico	Potásico	Bicarbonato Potasio Urea	
1 kg					
1,5 kg	0,5A 2BC	2 BC	2,5 BC	5 BC	2 BC
2,5 kg	1 A 4BC	4 BC	5 BC	10 BC	5 BC
5 kg	1,5 A 6BC	6 BC	7,5 BC	15 BC	1 A 10 CB
7 kg	2 A 8BC	8 BC	10 BC	20 BC	
10 kg	3A 12BC	12 BC	15 BC	30 BC	2 A 10 BC
13 kg	4A 16BC	16 BC	20 BC	40 BC	
Baldes con agua o arena				10 litros	

Se recomienda reemplazar los baldes por matafuegos, como así también reemplazar los matafuegos de soda ácido por los de agua

Tabla IV – Reglamento de la Cámara Aseguradora de Incendios



MÉTODO DE LA CARGA DE FUEGO

Cálculo de la Carga de Fuego

Definición: Carga de Fuego (decreto 351/79 Anexo VII 1.2): Peso en madera por unidad de superficie (Kg/m²) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/kg. Los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos, se considerarán como uniformemente repartidos sobre toda la superficie del sector de incendios.

La carga de fuego se calcula, multiplicando el poder calorífico de cada producto por el peso de ese producto, la suma de todas estas multiplicaciones nos da el CALOR TOTAL en MJ o Mcal. Después procedemos a dividir el Calor Total por la superficie del piso y posteriormente dividir este resultado por 18,41 MJ/kg o por 4400 kcal/kg.

$$Cf = \frac{\sum P \times Pc}{4400 \frac{kcal}{kg} \times A}$$

El cálculo de carga de fuego se hace por separado para los combustibles tipo A y tipo B.

Otras Formas de Calcular la Carga de Fuego

Estos métodos dan valores aproximados y sirven como orientación. Estos métodos se usan cuando se trata de proyectos de edificios, la carga de fuego se estima en base a estadísticas de locales semejantes con el mismo destino. La tabla siguiente nos da valores promedio de carga de fuego, según la naturaleza del riesgo considerado.

Riesgo	Carga de Fuego (kg de madera/m ²)
Dormitorio (placard incluido)	24,4
Comedor	16,6
Pasillos	4,9
Cocina	5,9
Sala de estar	19,0
Garage	31,2
Guardarropa (2,7 m ² promedio)	24,9
Ropero (1,5 m ² promedio)	57,1
Placard cocina (1,5 m ²)	19,5
Oficina	21,8
Oficina de recepción	12,2
Oficina de ficheros	35,9
Clasificación de documentos	202,6
Oficina jurídica	82,5
Centro de documentación	122,6

Determinación del Potencial Extintor

Con el valor de carga de fuego A y B por separado, procederemos a determinar por tabla la necesidad de UNIDADES EXTINTORAS o llamado POTENCIAL EXTINTOR. Para esto utilizaremos la Tabla 1 del punto 4.1 del anexo VII, para los combustibles tipo A y la Tabla 2 del punto 4.2 del anexo VII para los combustibles tipo B.

Decreto 351/79 Anexo VII inciso 4.1. El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la Tabla 1.



Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	--	1A	1A	1A
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	--	2A	1A	1A
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	--	3A	2A	1A
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	--	6A	4A	3 ^a
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

Decreto 351/79 Anexo VII inciso 4.2. El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la Tabla 2, exceptuando fuegos de líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m².

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	6B	4B	--	--
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	8B	6B	--	--
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	10B	8B	--	--
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	20B	10B	--	--
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

Riesgos

Riesgo 1 (Explosivos): Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo diversos nitroderivados orgánicos, pólvoras, determinados ésteres nítricos y otros.

Riesgo 2 (Inflamables de 1º Categoría): Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo será igual o inferior a 40°C, por ejemplo: Alcohol, éter, nafta, benzol, acetona y otros.

Riesgo 2 (Inflamables de 2º Categoría): Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120° C, por ejemplo: Kerosene, aguarrás, ácido acético.

Riesgo 3 (Muy Combustibles): Materias que expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros.

Riesgo 4 (Combustibles): Materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante aflujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30 % de su peso por materias muy combustibles; por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, madera y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros.

Riesgo 5 (Poco combustibles): Materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor, por ejemplo: celulosas artificiales y otros.

Riesgo 6 (Incombustibles): Materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, por ejemplo: hierro, plomo y otros.

Riesgo 7 (Refractarios): Materias que al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1.500°C, aun durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo: amianto, ladrillo.

BIBLIOGRAFÍA

- Red Proteger - MÓDULO II-1: Cálculo de Extintores Portátiles – Ing. Nestor Adolfo Botta
- Carga de Fuego, Cálculo Aplicación e importancia – GAPS – <http://www.gapsconsultora.com.ar>