

# PREVENCIÓN DE INCENDIO

## Ing. Mònica Bianucci



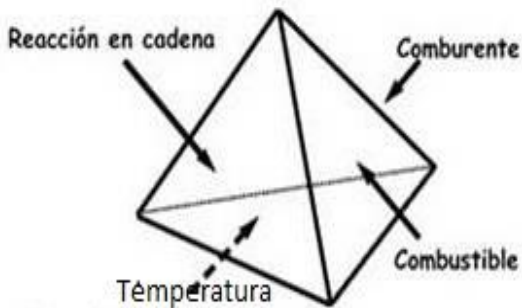
## SEGURIDAD CONTRA INCENDIO

### Qué es el fuego?

Proceso de combustión caracterizado por una reacción química de oxidación del combustible, de suficiente intensidad para emitir luz, calor, y en muchos casos, llamas

- FUEGO define a una reacción y apunta a sus características físicas y químicas.
- INCENDIO se refiere al efecto destructivo del fuego cuando se pierde el control del mismo.

## MODELO GEOMÉTRICO-Tetraedro del Fuego



- **COMBUSTIBLE:** material que cede electrones a un agente oxidante. Estado: sólido, líquido o gaseoso.
- **COMBURENTE:** agente que puede oxidar a un combustible. Ej: Oxígeno del aire. Otros: el polvo de magnesio puede arder en atmósferas de CO<sub>2</sub> y el calcio en atmósferas de Nitrógeno.
- **TEMPERATURA:** es la mínima temperatura a la que una sustancia sólida, líquida o gaseosa debe ser calentada a fin de iniciar una combustión que se sostenga por si misma.
- **REACCION EN CADENA:** reacciones químicas que se producen, complejas y dependen de los materiales.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

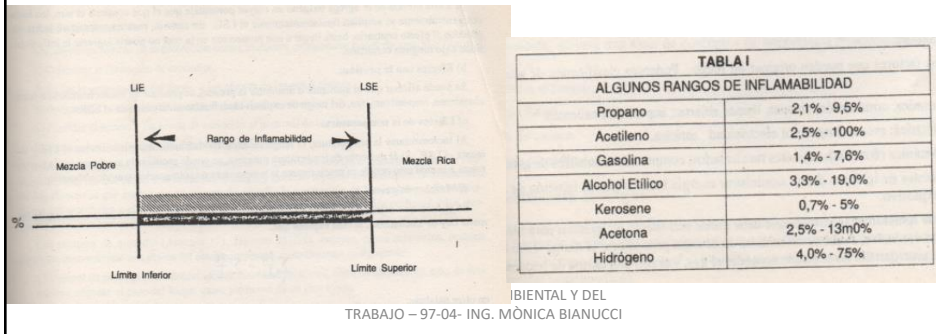
## Temperaturas (líquidos inflamables)

- 1- Temperatura de inflamación (Flash Point): es la menor temperatura a la que hay que elevar un líquido combustible para que los vapores que despendan formen con el aire una mezcla que se inflame al acercársele una llama (la combustión no continua al retirar la llama).
- 2- Temperatura de ignición o combustión: si se continua calentando la mezcla por sobre el FP, se llegará a una temperatura a la cual los vapores continuaran ardiendo, aunque se haya retirado la llama o fuente de ignición.
- 3- Temperatura de autoignición o autocombustión: es la mínima temperatura a la cual debe elevarse una mezcla de vapores inflamables y aire, para que ésta se encienda espontáneamente, sin necesidad de una fuente de ignición externa.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Rango de inflamabilidad

- Relación Combustible-Comburente debe estar dentro de los límites de inflamabilidad.
- Porcentaje de vapor o gas en aire, en condiciones normales de presión y temperatura. (Para sust. inflamables)
- Los porcentajes mínimos y máximos de gas o vapor combustible necesarios para formar mezclas explosivas, constituyen los límites inferior (LIE) y superior (LSE), respectivamente.



## clases de fuegos



**fuegos que se producen sobre combustibles sólidos :Madera, papel, cartón, etc.**

La combustión, es superficial, y progresa hacia el núcleo central de la masa que arde. Se extinguen por enfriamiento-  
Son **FUEGOS DE SUPERFICIE-**



**Producido por líquidos inflamables: Nafta, aceite, grasas, pinturas o gases Combustibles.**



**Se producen en instalaciones, equipos, maquinarias, motores o conductores energizados- Si desconectamos la energía eléctrica el fuego se transforma en A Ó B**



**Se origina en metales, por ejemplo: polvo de aluminio, virutas de hierro, etc.**



## clases de fuegos

Según definición de normas IRAM 35001 y 36972 :  
 “Aquel que involucra aceites y grasas de cocción combustibles, ya sean vegetales o animales, contenidos en artefactos de cocina.

NFPA 10/2018 : “5.2.5 Fuegos clase K. Los fuegos clase K son fuegos en aparatos de cocina que involucran medios de cocción combustibles (aceites y grasas vegetales o animales).”

La clasificación Clase **K** es utilizada en Estados Unidos **K**=Kitchen = Cocina ,

En Europa corresponde a la Clase F ya que siguen el orden alfabético A,B, C,D, y F.

- Agente extintor: extintores a base de acetato de potasio para **fuegos de clase K**

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Agente Extintor

Es una sustancia que tiene capacidad de extinguir un fuego, por

- extinción física y extinción química

Los agentes extintores, pueden ser divididos en dos grandes grupos:

- a) **Extinción física**: en ella se busca romper uno de los lados del “cuadrado de fuego”, es decir: Temperatura por enfriamiento  
 Combustible: dilución o emulsión del combustible, remoción  
 Comburente: por sofocación del aire (caso más general). Como vemos, todos estos casos implican una acción física, los principales agentes extintores físicos son: Agua, Gases inertes. Espumas.
- b) **Extinción química**: en ella se busca anular un lado del “cuadrado de fuego”, es decir, la reacción en cadena. Es importante destacar, que muchas veces, para romper una reacción en cadena, es necesario acompañar la extinción química con agentes físicos por otro lado, muchos agentes químicos, poseen características extintoras físicas (tal es el caso de los polvos). Los principales agentes extintores químicos son: Polvos. Agentes halogenados - Halones.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## El agente extintor puede estar en

- Equipos manuales: extintores de incendio (matafuegos)



- Sistemas fijos de lucha contra incendios: el agente está almacenado en tanques o en recipientes.



FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÒNICA BIANUCCI

## Detectores de incendio

7.2.11. Condición E 11:Dto.351/79

- Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m<sup>2</sup> contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.



## Sistema fijo de espuma



FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÒNICA BIANUCCI

## Selección del/los Agente/s Extintores

- Agua presurizada
- Espumas
- Gases Inertes (CO<sub>2</sub> ; N<sub>2</sub> )
- Polvos químicos
- Agentes halogenados

Características a tener en cuenta en la selección:

- **Efectividad (Es apropiado s/clase de fuego?)**
- **Grado de toxicidad**
- **Agente sucio o limpio?**
- **Costo**

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÒNICA BIANUCCI

## Agentes extintores: Agua

Es el agente extintor mas comúnmente utilizado, dado su poder enfriante, sofocante, diluyente y emulsionante.-Mecanismos de extinción:

- Extinción por **enfriamiento**: debido a su capacidad de absorción de calor, bajando la temperatura de muchas sustancias en combustión.
- Extinción por **sofocación**: si se genera abundante vapor (lo que depende de la velocidad de aplicación, tamaño de las gotas y temperatura del fuego) el aire puede ser desplazado. Al pasar del estado líquido a vapor, dicho volumen desplaza la fracción de aire equivalente sobre la superficie del fuego, reduciendo la cantidad de oxígeno disponible para la combustión y en consecuencia, el fuego puede ser extinguido (esto no aplica para llamas autónomas o premezcladas, es decir que tienen oxígeno),
- Extinción por **dilución**: si la sustancia es soluble en agua (ejemplo: alcohol), mediante la dilución de la sustancia que se encuentra ardiendo, se puede extinguir el fuego.
- Extinción por **emulsión**: al dispersar agua sobre un líquido no miscible en forma de pequeñas gotas, se forma una emulsión que produce una acción extintora al hacer la superficie del líquido o parte de ella, normalmente no combustible.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÒNICA BIANUCCI

## Agentes extintores: Agua

- **Ventajas: bajo costo, abundancia y estabilidad**
- **Limitaciones en el uso del agua:**
- Existen tipos de fuegos donde no puede ser empleada.

A esto se le suman ciertas limitaciones propias del agua.

- 1. Tensión superficial: la tensión superficial del agua se opone a su capacidad de penetración en combustibles densos o muy compactados.
- 2. Reactividad con ciertos materiales: el agua no puede ser empleada en ciertos fuegos donde están presentes metales livianos como Mg, Al, K, Na, Ca etc., pues generalmente reaccionan con ellos desprendiendo H<sub>2</sub>, que arde en el aire con riesgo de explosión. En estos casos, se usa arena, escoria o grafito seco.
- 3. **Conductividad eléctrica:** las sales que generalmente tiene el agua la hacen gran conductora de la electricidad, lo que torna muy peligroso su uso, especialmente en instalaciones eléctricas.
- 4. Temperatura de solidificación: el agua solidifica a 0 C, esto limita su utilización en lugares donde esta temperatura puede alcanzarse, dado que las válvulas y cañerías pueden obturarse y reventar. Para evitar esto, en muchos casos se utilizan anticongelantes.

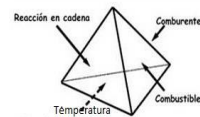
FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Agentes extintores: Agua nebulizada

- El agua nebulizada (watermist): No perjudica el medioambiente, no conduce la electricidad y es inocuo para los equipos y para las personas.

Este sistema se basa en la expulsión de agua atomizada (gotas de 60 a 200 micras) a mucha presión de manera que no se vaporizan por el calor del fuego.

- La extinción se produce por 3 acciones diferentes:
  1. Enfriamiento.
  2. Desplazamiento del oxígeno.
  3. Atenuación de la transmisión del calor por radiación.



FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Agentes extintores: Espumas

La espuma es la dispersión de un gas en un líquido, formando burbujas compactas de menor densidad que los líquidos inflamables donde se las vierte, en forma de manto.

Actúan por:

- Sofocación: extinguiendo el fuego, al evitar la libre difusión para el aire de los vapores del combustible.
- Enfriamiento: Asimismo, como las espumas también están constituidas por agua, también actúan por enfriamiento

Tipos de espumas

- a) Espumas químicas se forman por la reacción en medio acuoso de dos sales, fundamentalmente, sulfato de aluminio y bicarbonato de sodio, conteniendo estabilizantes, para evitar que la misma se destruya con facilidad.
- b) Espumas mecánicas o físicas, se forman mediante el batido turbulento de una solución acuosa de líquido emulsor

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Agentes extintores: Espumas

Las espumas en general tienen las siguientes limitaciones.

- Se debe tener en cuenta que no son muy efectivas en incendios de aceites calientes y no son aptas para gases licuados o sustancias que se encuentran a temperaturas equivalentes al punto de ebullición del agua.
- **Tampoco se las puede utilizar en sistemas energizados eléctricamente** o con sustancias que reaccionan químicamente con el agua.
- En el caso de espumas mecánicas de base proteica, el mayor inconveniente está dado en el envejecimiento del agente espumígeno.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI



## Agentes extintores: Gases Inertes

Los más utilizados son el

- Dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  y el Nitrógeno  $\text{N}_2$ ,
- Se recomienda su aplicación en la extinción de líquidos inflamables, o en equipos eléctricos; circunstancialmente, se lo emplea en el caso de combustibles sólidos, por sus condiciones de inertes y limpios.
- Desde un punto de vista general, sus propiedades más importantes, son sus características no conductoras y sofocantes.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL  
TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Agentes extintores: Gases Inertes- Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ):

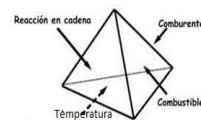
Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ): es altamente estable aún a temperaturas muy elevadas, y por su poder inertizante (no mantiene la combustión), se lo utiliza como agente extintor.

Sus principales propiedades extintoras son:

- **Sofocación:** dado que al descargarse sobre las llamas produce una acción de barrido de oxígeno que difunde a través de ellas, crea una atmósfera inerte o sofocante. Al ser una vez y media más pesado que el aire, permanece un cierto tiempo sobre la base del fuego al que fue arrojado, incrementando así su poder sofocante. Esta es su propiedad más importante.
- **Enfriamiento** el  $\text{CO}_2$  se almacena en cilindros a presión, en estado líquido, descargándose en forma gaseosa. La violenta descompresión hace que parte del gas absorba calor y se transforme en "nieve carbónica", hielo seco, que posee una temperatura de  $-78\text{ C}$  aproximadamente, esta nieve carbónica sublima rápidamente  $\text{CO}_2$  gaseoso, con absorción de calor.

Las limitaciones y precauciones al usar  $\text{CO}_2$  son las siguientes:

- Este gas es un tóxico muy débil, pero un asfixiante simple, por lo cual debe ser utilizado con suma precaución. (desplaza al oxígeno)
- En fuegos de superficie o brasas que pueden dar lugar a reignición, debe mantenerse una atmósfera inerte hasta tanto la brasa se haya apagado con otro elemento (agua, por ejemplo).
- En el caso de llamas autónomas o premezcladas el  $\text{CO}_2$  no tiene ningún efecto.
- En algunos casos reacciona con algunos agentes químicos como el Na, K y especialmente el polvo de Mg incandescente, los cuales descomponen al  $\text{CO}_2$ , avivando la combustión.
- El  $\text{CO}_2$  se descompone químicamente en negro de humo y  $\text{O}_2$ , que favorece la combustión.



FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Agentes extintores: Gases Inertes

- Nitrógeno (N<sub>2</sub>): posee características extintoras similares al CO<sub>2</sub>.
- Se utiliza generalmente en instalaciones fijas.
- También se utilizan mezclas de gases inertes: nitrógeno, argón y/o dióxido de carbono.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Agentes extintores: Polvos químicos

Polvos Químicos: compuestos por carbonatos, fosfatos o sulfatos, cuyas bases fundamentalmente son sodio o potasio. Contienen aditivos en su composición a efectos de protegerlos de la humedad y darles determinadas características de fluidez

- Presentan las características de ser agentes de baja toxicidad
- elevado poder extintor,

Limitaciones:

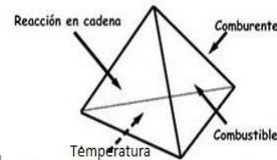
- dificultan la respiración y la visión en el ambiente en que se descargan
- tienen una limitación importante **en equipos delicados pues son agentes extintores sucios (poseen además acción abrasiva).**

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Agentes extintores: Polvos químicos

Para la descarga del polvo se utiliza  $\text{CO}_2$

- Los polvos químicos actúan:
- Cortando la reacción en cadena- (captura de radicales libres y acción inhibitoria sobre los iones presentes en el frente de la llama). El marcado poder extintor se debe a su acción sobre las especies activas, produciendo la interrupción de las reacciones en cadena con la consiguiente extinción de las llamas (inclusive autónomas o premezcladas)
- Acción sofocante: El  $\text{CO}_2$  y el vapor de agua que se desprenden en la descomposición de los polvos por acción del calor le confieren las características de un agente sofocante pero en muy baja escala.
- Acción refrigerante: El efecto refrigerante de los polvos químicos es de fundamental importancia en cuanto a su poder extintor



FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL  
TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Halones y daño a la capa de ozono

- Halón 1301  $\text{BrCF}_3$   
TRIFLUORBROMOMETANO
- Halón 1211  $\text{BrCClF}_2$   
DIFLUORBROMOCLOROMETANO
- Por el Protocolo de Montreal y debido a la destrucción de la capa de ozono, se admiten sólo para usos críticos: Ej. En aviones, para proteger cabina de la tripulación, bodegas de carga, en vehículos militares y buques de guerra, etc

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL  
TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

Alternativas a los halones: la EPA desarrolló el programa SNAP Se ha concentrado en los aspectos de toxicidad, contribución a efecto invernadero, propiedades físicoquímicas

- Agentes extintores gaseosos sustitutivos de los halones: deben ser limpios, tener buenas propiedades de extinción, no ser tóxicos y no provocar daños al medioambiente.
- Mezclas de gases inertes: nitrógeno, argón y/o dióxido de carbono; disminuyen la concentración de oxígeno en los lugares donde se ha producido el incendio en una proporción menor a 12%
- **Agentes halogenados: (Gases halogenados) cortan la reacción en cadena. Extinguen el fuego por inhibición.**

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Capítulo XVIII- Decreto 351/79 Objetivos

- Dificultar la iniciación de incendios.
- Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
- Asegurar la evacuación de las personas en caso de incendio.
- Facilitar el acceso y las tareas de extinción al personal de bomberos.
- Proveer las instalaciones de detección y extinción.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Dado un Establecimiento (industrial/comercial) y un Sector definido, se debe determinar:

- Riesgo
- Carga de Fuego
- Resistencia al fuego requerida (estructural)
- Dimensionamiento de Salidas de escape ò Rutas de evacuación (ancho-cantidad)
- Determinación de tipo y capacidad de extintores. Selección de agentes extintores. Ubicación.
- Plan de evacuación

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Que necesito conocer?:

- Plano del Sector (Superficie, distribución, salidas)
- Personal
- Listado de materiales almacenados, en proceso, terminados, insumos, materia primas.

**Sector de Incendio:** Local o conjunto de locales determinados por muros y entresijos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contienen, comunicados en forma directa con un medio de escape.

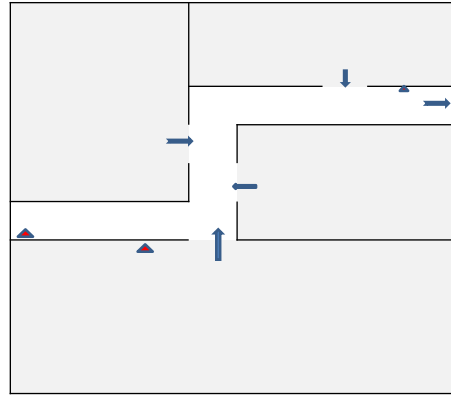
- Compartimento estanco (gases de combustión, fuego)

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- Plano del Sector (Superficie, distribución, salidas, entorno)
- Personal
- Listado de materiales almacenados, en proceso, terminados, insumos, materia primas

**Sector de Incendio:** Local o conjunto de locales determinados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contienen, comunicados en forma directa con un medio de escape.



FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## RIESGO DE INCENDIO

- Determinado en base al tipo de material predominante en el sector de incendio bajo estudio.
- Teniendo en cuenta el comportamiento frente al calor y otras formas de energía, de las materias y de los productos que con ellas se elaboren, transformen, manipulen o almacenen, se considera entonces, siete clases de riesgos, en función del material involucrado.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

# RIESGOS

- **R1: EXPLOSIVOS:** sustancias o mezclas de sustancias capaces de producir en forma súbita reacciones exotérmicas con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo, pólvoras.
- **R2: INFLAMABLES:** líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire originan mezclas combustibles.
- **R3: MUY COMBUSTIBLES:** materias que expuestas al aire pueden ser encendidas y continúan ardiendo una vez retirada la fuente de ignición (madera, papel, textiles de algodón, etc.).
- **R4: COMBUSTIBLES:** materias integradas por hasta un 30 % de su peso por materias muy combustibles.
- **R5: POCO COMBUSTIBLES:** materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión cesa al ser apartadas de la fuente de calor (celulosas artificiales).
- **R6: INCOMBUSTIBLES:** materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico sin formación de materia combustible (hierro).
- **R7: REFRACTARIOS:** materias que al ser sometidas a altas temperaturas (hasta 1500 C), inclusive durante períodos muy prolongados, no cambian ninguna de sus características físicas o químicas (ladrillos, amianto, etc.).

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Carga de Fuego

- Es el peso equivalente en madera, por unidad de superficie ( Kg./m<sup>2</sup>) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el lugar del incendio.
- Como patrón de referencia, se considera madera con poder calórico inferior 4400 Kcal/Kg. Los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles o depósitos, se consideran uniformemente distribuidos sobre toda la superficie del sector de incendio.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## CARGA DE FUEGO

$$\bullet Qf = \frac{Pm}{S}$$

$$\bullet Pm = \frac{\sum Pci \times P}{Pci}$$



Qf: Carga de fuego (Kg/m<sup>2</sup>)

Pm: peso equivalente en madera (Kg)

P: peso de cada material (Kg)

Pci: Poder calorífico Inferior de cada material (Kcal/Kg)

Pcim: Poder calorífico inferior de la madera

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÒNICA BIANUCCI

## CARGA DE FUEGO - CALCULO

Ejemplo de cálculo - Empresa: ----- Planta: -----

Sector: Depósito

S : Superficie del sector: 900 m<sup>2</sup>

Material	Peso Kg	Pci Kcal/Kg	Qi Kcal
Membrana asfáltica	2000	9000	18000000
Plástico (PVC)	3000	5000	15000000
Madera	2000	4400	8800000
Polietileno	1000	11145	11145000
		Σ Qi =	52945000
	Pm= (Σ Qi /4400)	Pm=	12033 Kg
	Qf = Pm/S	Qf=	<b>13 KG/m<sup>2</sup></b>

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÒNICA BIANUCCI



## Potencial extintor

- Es la capacidad del conjunto matafuego-agente extintor de extinguir un fuego normalizado.
- Para determinar los requerimiento de poder extintor mínimo necesario de un sector, se calcula la carga de fuego y con el Riesgo de Incendio, de tablas 1 y 2 (según clase de fuego), se determina en dichas tables, el potencial extintor mínimo.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## CANTIDAD, CLASE, POTENCIAL EXTINTOR

Se determinará en base a:

- Clase de fuego
- Carga de fuego
- Superficie a proteger
- Disposición de medios de escape
- Requerimientos específicos



FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Tabla 1 Potencial extintor- fuegos clase A

CARGA DE FUEGO	RIESGOS				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco Comb
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	-	-	1 A	1 A	1 A
16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	-	-	2 A	1 A	1 A
31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	-	-	3 A	2 A	1 A
61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	-	-	6 A	4 A	3 A
Mayor a 100	A determinar en cada caso				

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Tabla 2 Potencial extintor- fuegos clase B

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco Comb
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	-	6 B	4 B	.....	.....
16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	-	8 B	6 B	.....	.....
31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	-	19 B	8 B	.....	.....
61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	-	20 B	10 B	.....	.....
Mayor a 100	A determinar en cada caso				

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## POTENCIAL EXTINTOR- segùn fabricante

CAPACIDAD (KG)	POTENCIAL EXTINTOR (GEORGIA)
2,5	3 A- 20B
5,0	6 A- 40B
10,0	6 A- 60B

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÒNICA BIANUCCI

## MEDIOS DE ESCAPE

Medio de salida que constituye la línea natural de escape (tránsito).

Objetivo: **garantizar una evacuación rápida y segura.**

Edif. en niveles:

Primera sección

Segunda sección.

Tercera sección



FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÒNICA BIANUCCI

## Requerimientos mínimos de matafuegos

Mínimo un matafuego de 200 metros cuadrados de superficie a ser protegida.

máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será

20 metros para fuegos de clase A

15 metros para fuegos de clase B.

El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase

Art. 177 - En aquellos casos de líquidos inflamables (clase B) que presenten una superficie mayor a

1 metro cuadrado, se dispondrá de matafuegos con potencial extintor determinado en base a una

unidad extintora clase B por cada 0,1 metro cuadrado de superficie líquida inflamable, con relación al área de mayor

riesgo, respetándose las distancias máximas señaladas precedentemente

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

2.1. Para determinar las condiciones a aplicar, deberá considerarse el riesgo que implican las distintas actividades predominantes en los edificios, sectores o ambientes de los mismos.

A tales fines se establecen los siguientes riesgos: Ver tabla 2.1..

Clasificación de los materiales según su combustión							
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial Administrativo	NP	NP	R3	R4			
Comercial Industrial Depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos Cultura	NP	NP	R3	R4			
	Riesgo 1= Explosivo	Riesgo 2= Inflamable	Riesgo 3= Muy Combustible	Riesgo 4= Combustible	Riesgo 5= Poco Combustible	Riesgo 6= Incombustible	Riesgo 7= Refractarios

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

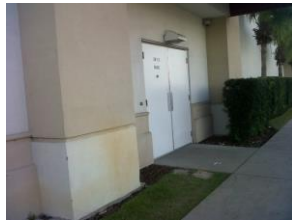
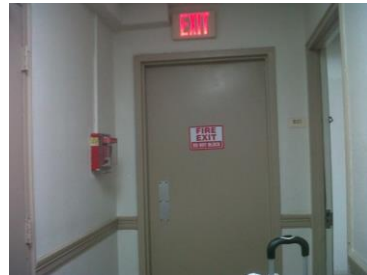
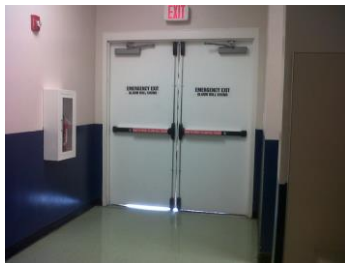
## RESISTENCIA AL FUEGO

Propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional. Se expresa mediante una letra F y un número (minutos)

Qf	RIESGO (DE TABLA 2.1)				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	–	F60	F30	F30	
16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	–	F90	F60	F30	F30
31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	–	F120	F90	F60	F30
61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	–	F180	F120	F90	F60
Mayor a 100	–	F180	F180	F120	F90

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## MEDIOS DE ESCAPE



FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## CALCULO DE MEDIOS DE ESCAPE

Cálculo de:

- Número de salidas
- Ancho mínimo de los medios de escape:

Función de:

Fo: Factor de Ocupación- Número de ocupantes (m<sup>2</sup>/persona) Ver tabla

S: Superficie del sector (m<sup>2</sup>)

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## FACTOR DE OCUPACIÓN Fo

USO	X en m2
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile.	1
b) Edificios educacionales, templos.	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes.	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas, de patinaje, refugios nocturnos de caridad.	5
e) Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario,	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	20

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## ANCHO DE MEDIOS DE ESCAPE

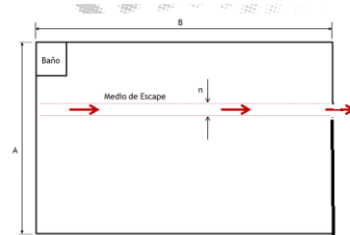
Número total de personas a ser evacuadas

- $N = S / F_o$
- S: superf. del local
- $F_o$ : factor de ocupación.

$S = A \times B - \text{Sup sanit.} - B \times n$

n: Unidades de ancho de salida

- $n = N / 100$



uas

**Uas: Unidades de ancho de salidas**

Para las dos primeras	Las siguientes
0,55 m	0,45 m
ANCHO MÍNIMO = 2uas	

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Ancho de salida

- Según el inciso 3.1.1. del anexo VII del decreto 351/79, el ancho total mínimo se expresará en unidades de anchos de salida que :

Unidades de salida	Edificios Nuevos	Edificios Existentes
2	1,10 m	0,96 m
3	1,55 m	1,45 m
4	2,00 m	1,85 m
5	2,10 m	2,30 m
6	2,90 m	2,80 m

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## CALCULO DEL NUMERO DE MEDIOS DE ESCAPE (ME)

- $n = N/100 = (S / Fo)/100$  Unidades de ancho de salida

Situación	NME
$n \leq 3$	Un medio de escape o escalera.
$n \geq 4$	$NME = (n/4) + 1$

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Ejemplo de cálculo

### Depósito

S		900 m <sup>2</sup>
Fo		30
N	S/Fo	30 pers.
n	N/100	1 uas
Ancho	(2 x 0,55)	1,10 m
NME	$n \leq 3$	1
Conclusión: Ancho total: 1,10 metros		
Cantidad ME: 1		

### Auditorio

S		900 m <sup>2</sup>
Fo		1
N	S/Fo	900 pers.
n	N/100	9 uas
Ancho	(2 x 0,55+ 7 x 0,45)	4,25 m
NME	$(n/4) + 1$	$(9/4)+1 = 3,25$
Conclusión: Ancho total: 4,25 m		
Cantidad ME: 4		

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI



## Evacuación

- **Responsable de Evacuación o Líder de evacuación:** Es la persona encargada y responsable de conducir la evacuación en forma ordenada y segura
- **Señal de evacuación**
- **Punto de Reunión:** Lugar donde todo el personal, ya sea propio o externo, deberá dirigirse una vez indicada la orden de evacuación, con el fin de poder reunir a todos en forma segura.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI

## Emergencia - Evacuación

- **Emergencia:** Situación que pone en riesgo la integridad física de las personas y el patrimonio de la empresa.
- Las Emergencias no avisan, no tienen preestablecida fecha ni lugar de ocurrencia, por lo que tenemos que tener en cuenta que cualquier **Condición Insegura** puede transformar un riesgo potencial en un daño a las personas o a los bienes.
- El compromiso humano, social y empresarial que supone el peligro potencial de ocurrencia de estos daños, requiere la adopción de una serie de medidas de seguridad que eviten la ocurrencia de siniestros y preparen al personal para estar en condiciones de responder ante la emergencia.

FIUBA- SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO – 97-04- ING. MÓNICA BIANUCCI