



**FIRE & RESCUE**

**MANUAL DE COMBATE**

**Y PREVENCIÓN**

**DE INCENDIOS BÁSICO.**

Guillermo Aguilera de la Rosa.  
1a Edición.  
2005



# ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN	3
NATURALEZA DEL FUEGO	4
LA PIRÁMIDE DEL FUEGO	5
MÉTODOS DE TRANSFERENCIA DEL CALOR	8
FASES DEL FUEGO	9
MÉTODOS DE EXTINCIÓN DEL FUEGO	10
CLASIFICACIÓN DEL FUEGO	11
AGENTES EXTINGUIDORES	13
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	15
USO Y MANEJO DE EXTINTORES	17
¿QUÉ HACER EN UN INCENDIO?	19
PREVENCIÓN DE INCENDIOS	20
CONCLUSIONES	22

# INTRODUCCIÓN.

## **¿Qué es el combate de incendios?**

Es un conjunto de maniobras destinadas a extinguir cualquier incendio con la finalidad de conservar vidas humanas y recursos materiales.

## **¿Porqué es necesaria esta capacitación?**

Debido a que los elementos necesarios para la existencia de un incendio se tienen presentes en la naturaleza y en cualquier escenario de la vida diaria es importante conocer sus características, comportamiento y técnicas de extinción.

## **¿Qué puede esperar de este manual?**

El presente manual busca presentar los elementos necesarios para la comprensión del fuego y los incendios desde una visión básica y sencilla, comprensible para cualquier persona. Este manual representa una introducción al tema y es la primera parte de una capacitación más extensa que será responsabilidad del lector adquirir. Así mismo es la parte que acompaña a la teoría de este curso, por lo que para un mejor aprovechamiento será necesaria la instrucción práctica de un instructor calificado en la materia.



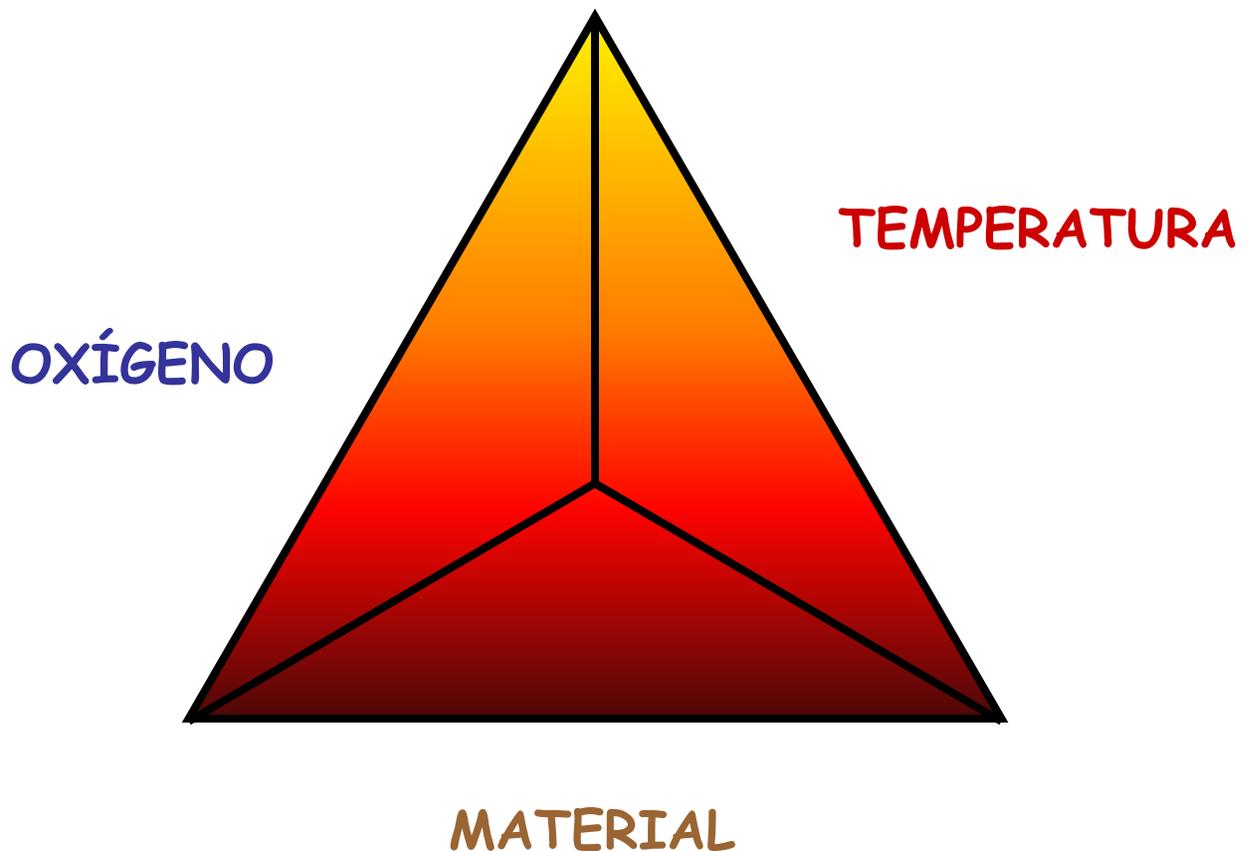
# NATURALEZA DEL FUEGO.

## DEFINICIÓN.

La definición más simple que se le puede dar al fuego es: Rápida oxidación de los materiales con desprendimiento de luz, calor y otros productos.

Como la misma definición lo describe, para que haya la existencia de fuego será necesaria la combinación adecuada en cantidad y calidad de 4 elementos básicos que forman la Pirámide del Fuego.

## REACCIÓN EN CADENA



# LA PIRÁMIDE DEL FUEGO.

Es una representación simple de los elementos que componen al fuego. Conozca las características de cada uno de ellos:

## OXÍGENO.

Elemento químico que se encuentra libre en la naturaleza, conforma el 21% de la atmósfera y tiene la capacidad de transformación sobre los demás elementos. A esta corrosión se le conoce como oxidación la cual se presenta en diferentes tipos:

**Oxidación Lenta.**- Es aquella que se presenta en todos los elementos y que se manifiesta por medio de la corrosión en los materiales, un claro ejemplo de esto es el efecto que sucede con una manzana unos minutos después de haberla mordido o con un limón días después que se ha partido, también lo presenta un metal que se mantiene a la intemperie.

**Oxidación Rápida.**- a esta velocidad el material no es capaz de resistir tanta temperatura por lo que realiza una reacción que desprende luz y calor (fuego) junto con otros productos (humos, gases).

**Oxidación instantánea.**- el material se oxida súbitamente desprendiendo luz, calor y sonido (explosión).



## MATERIAL.

Los materiales se dividen en 3 estados físicos básicos: Sólidos, Líquidos y Gaseosos los cuales presentarán diferentes características por su formación molecular.

**Sólidos:** las moléculas se encuentran muy adheridas o cohesionadas entre sí, por lo que al acercarse una fuente de calor no serán capaces de provocar fuego, será necesario antes cambiar su estado físico al gaseoso, sin embargo al tener un fuego basado en un material sólido sus características dependerán de su forma, volumen y densidad del material.



**Líquidos:** en este estado físico las moléculas de los materiales se encuentran unidas pero un poco más libres que en los sólidos. Su capacidad de producir fuego dependerá de la capacidad del líquido de producir vapores.



**Gases:** estado físico en el que las moléculas se encuentran totalmente libres. Es el único estado físico de la materia que permite la existencia de fuego.



## TEMPERATURA.

Existen diferentes niveles de temperatura que usted debe conocer:

**Temperatura de inflamabilidad.-** es aquella temperatura en la que los materiales empiezan a desprender vapores.

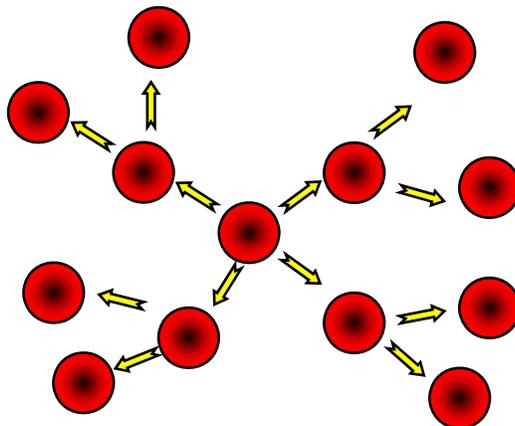
**Temperatura de ignición.-** es esa temperatura necesaria para que inicie el fuego, usualmente alcanzada por una chispa o una flama.



## REACCIÓN EN CADENA

Es la capacidad de un material de recibir y brindar calor entre sus moléculas y la de los materiales a su alrededor dada por 2 fenómenos: la Endotermia y la Exotermia.

Este fenómeno nos dice que una molécula que es excitada adecuadamente es capaz de transmitir esa excitación a otras moléculas las cuales a su vez la transmitirán a las que estén a su alrededor y así sucesivamente de manera exponencial.



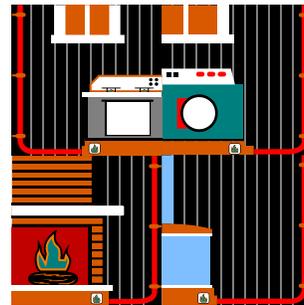
# MÉTODOS DE TRANSFERENCIA DEL CALOR.

**CONTACTO DIRECTO.**- en este método el material está haciendo contacto directamente con la fuente principal de calor.

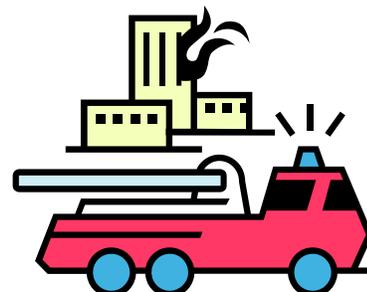


**CONDUCCIÓN.**- todos los materiales tienen la capacidad de transportar el calor, algunos con mejores resultados que otros. Los materiales que son definidos como excelentes conductores de calor son los metales.

**RADIACIÓN.**- el calor tiene la capacidad de transportarse por el aire en forma de ondas de radio, las cuales viajan hacia todas las direcciones y con la misma fuerza, por lo que no será necesario que un material esté en contacto directo con la fuente principal de calor para que este se caliente.



**CONVECCIÓN.**- los gases, humo y vapores producto de la combustión tienen la capacidad de transportar el calor, por lo que los materiales que estén en contacto con estos productos también alterarán su temperatura.

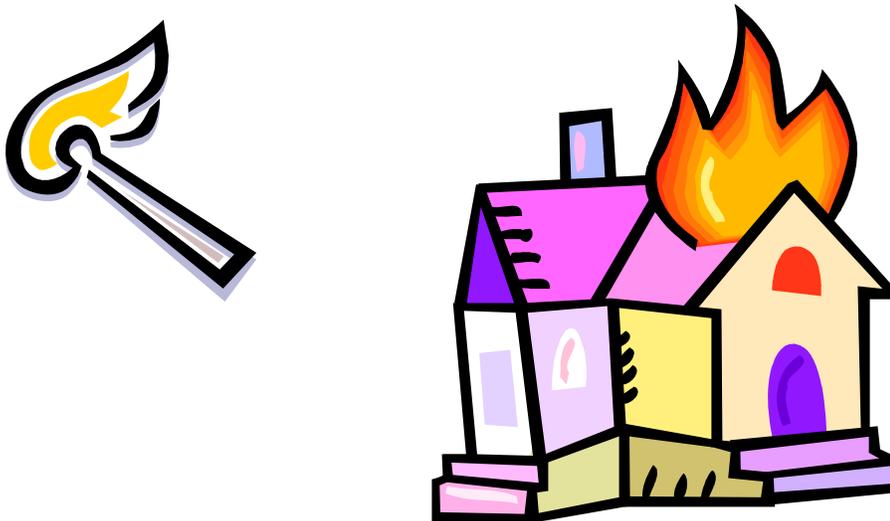


# FASES DEL FUEGO.

**INCIPIENTE O CONATO.-** por lo regular es la fase inicial del fuego, relativamente pequeño y que si no es controlado puede crecer fácilmente a la siguiente etapa. Como característica para ser considerado como conato hay mucho desprendimiento de humo ya que el material no se está consumiendo adecuadamente. Es en esta etapa en la que usted como brigadista puede actuar y para la que están diseñados los extintores.

**DECLARADO O LIBRE.-** etapa en la que todos los materiales que se encuentran en el lugar son susceptibles a la combustión, se ha elevado la temperatura, el humo disminuye y las dimensiones del incendio son mayores por lo que serán necesarias técnicas que incluyan métodos adicionales a los extintores.

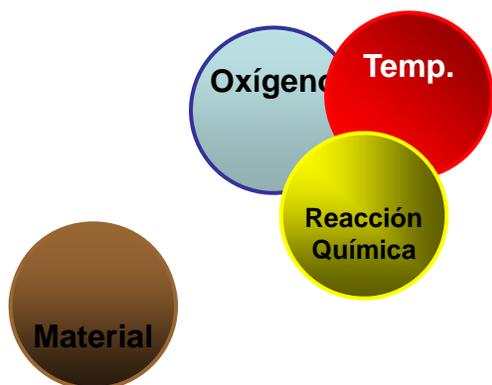
**RESCOLDOS O BRASAS.-** etapa en la que alguno de los elementos de la pirámide del fuego (principalmente el oxígeno) no se encuentra en cantidades adecuadas o se ha eliminado por lo que solo será necesario que se vuelva a encontrar ese elemento para que el fuego vuelva a existir, de ahí su peligrosidad. Otro fenómeno frecuente en esta etapa es el Back Draft el cual es un flamazo ocasionado por la inyección espontánea de oxígeno. En esta etapa se incluye la ventilación vertical y la remoción de escombros para la total extinción.



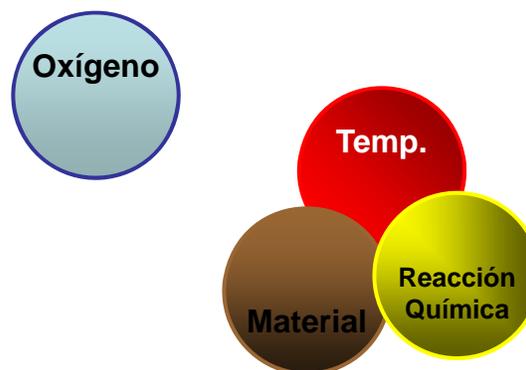
# MÉTODOS DE EXTINCIÓN DEL FUEGO.

Si eliminamos o disminuimos lo suficiente uno de los elementos necesarios para la existencia del fuego (Pirámide del Fuego) entonces éste no podrá existir. De ahí podemos deducir la existencia de 4 Métodos de Extinción del Fuego.

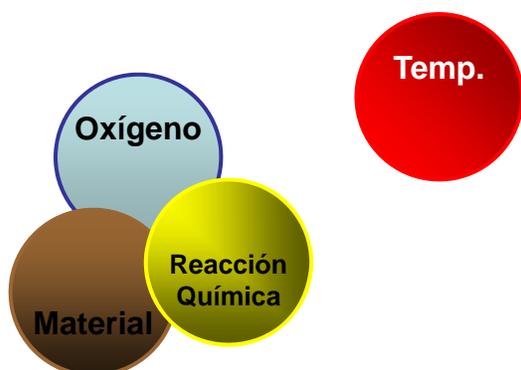
**SEPARACIÓN.**- método que consiste en quitar el material combustible. Cerrar la llave de paso de una tubería de gas que se está incendiando es un ejemplo de éste método.



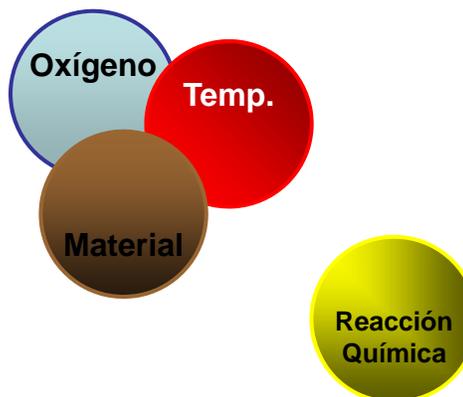
**SOFOCACIÓN.**- al quitar el oxígeno del ambiente que rodea al material se logra la extinción del fuego. El Polvo Químico Seco, el CO<sub>2</sub>, entre otros agentes funcionan con este método.



**ENFRIAMIENTO.**- consiste en disminuir la temperatura del material hasta el punto en que baje la temperatura del material y sea menor a su temperatura de ignición. El agua funciona en base a este método.



**INHIBICIÓN.**- con este método se elimina la reacción en cadena. Algunos químicos como el gas Halón funcionan con este método.



# CLASIFICACIÓN DEL FUEGO.

Los incendios se clasifican dependiendo de las características del material que está involucrado, existen 4 clasificaciones básicas las cuales son importantes conocer para saber cuál es el agente indicado para su extinción.

## INCENDIO CLASE A

Son incendios con material sólido que deja brasas y cenizas, como característica el material se consume de afuera hacia adentro, por lo regular son materiales porosos. Ejemplos claros de esta clase de fuego son los ocasionados por madera, cartón, basura, algodón y algunos materiales de origen animal como la seda, lana, plumas, cabellos, pieles, etcétera.



## INCENDIO CLASE B

Materiales líquidos, gases y grasas que desprenden vapores, como característica son incendios superficiales ya que lo que en realidad se incendia son los vapores que desprende, no el material en sí. Ejemplos de este tipo de incendio son los originados por gasolina, diesel, aceites, gas L.P., metano, gas butano, entre otros.



## **INCENDIO CLASE C**

Materiales energizados. Son elementos que trabajan con corriente eléctrica y que por lo regular, un corto o una sobrecarga ocasionan que el material se empiece a incendiar. Ejemplos claros de este tipo de incendio son los originados en maquinaria, aparatos electrodomésticos, etc.



## **INCENDIO CLASE D**

Se da en metales combustibles que generan su propio oxígeno (metales pirofóricos) como el potasio, aluminio, sodio, zinc, litio, titanio, magnesio y fósforo. Dicho fuego no es muy común, la combustión de estos metales es a muy elevadas temperaturas, las que en presencia del hidrógeno producen nuevos átomos acompañados de un gran desprendimiento de energía, además al estar en combustión producen su propio oxígeno.



# AGENTES EXTINGUIDORES.

Los agentes extinguidores son aquellas sustancias que sirven para combatir el fuego. En este manual usted conocerá los más comunes.

## **AGUA.**

Funciona reduciendo la temperatura del material y al contacto con el calor crea vapor y este empobrece la mezcla de oxígeno necesaria para la combustión.

## **POLVO QUÍMICO SECO.**

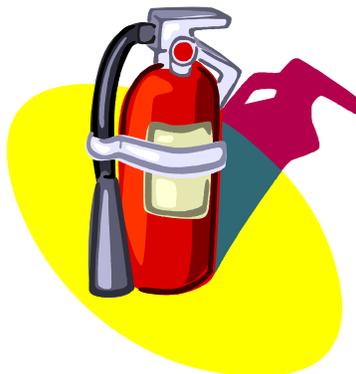
Existen diferentes tipos de polvos pero el más común es el tipo ABC, el cual funciona vitrificándose al contacto con el fuego para así formar una capa sobre el material sofocándolo al no permitir el paso del oxígeno. También al contacto con el calor lo absorbe y hace una reacción endotérmica reduciendo los grados de calor y rompiendo la reacción en cadena.

## **BIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)**

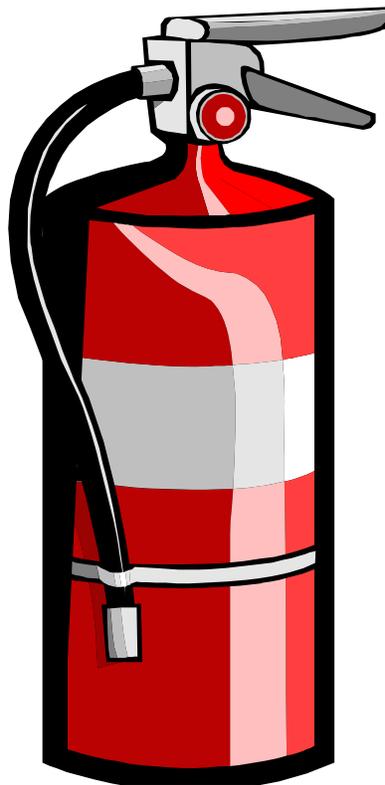
Es un gas inerte, esto es, que no permite la acción del oxígeno, por lo que funciona por sofocación, sin embargo a su contacto con el medio ambiente produce un efecto enfriador que también colabora con la extinción del fuego.

## **GAS HALÓN.**

Agente que actualmente se encuentra prohibida su producción y comercialización, sin embargo en algunos sistemas todavía se pueden encontrar. Funciona inhibiendo la reacción en cadena.



Tipo de fuego / Agentes	A	B	C
Agua			
PQS			
CO2			



# EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Son aquellas ropas y utensilios necesarios para la protección del personal que se acerca a combatir el fuego. Es importante destacar que el Equipo de Protección Personal (EPP) NO DA TOTAL PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO, dependerá del material y calidad del fabricante la capacidad de protección que éste pueda brindar.

Las partes esenciales del EPP son:

**BOTAS.-** fabricadas en neopreno lo cual las vuelve resistentes al fuego y a sustancias peligrosas, cuentan con una plantilla de metal que dan seguridad al pisar sobre cualquier superficie, tienen un casquillo de metal en la punta para protección de los dedos y las hay de dos tipos: cortas y largas.

**CHAQUETÓN.-** fabricado principalmente con 2 telas: Keblard y Nomex, las cuales dan resistencia al fuego y al arrastre. Cuentan con 2 sistemas de ajuste para mayor seguridad y también se les puede encontrar largos o cortos.

**CASCO.-** fabricado en policarbonatos que le brindan alta protección al impacto además de no ser conductores de la electricidad. Existen diversos modelos pero sus características son muy similares.



**GUANTES.**- con una cubierta externa de piel que les dan fortaleza y una capa interna que les brinda protección impermeable y por lo regular reforzadas en la zona del pulgar. También existen los fabricados en Kevlar y otros materiales.

**PROTECCIÓN FACIAL.**- comúnmente conocida como “monja” sirve para dar protección a la zona de la cabeza, cara y cuello contra el efecto del fuego.

**EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA.**- consta de un tanque de aire conectado a una mascarilla facial que permite al usuario respirar aire libre de humo y gases que pudiera haber en el ambiente, la mascarilla está hecha en policarbonato y el aire que contiene el tanque es aire común de la atmósfera comprimido.



# USO Y MANEJO DE EXTINTORES

Los extintores son aquellos dispositivos manuales y portátiles que en su interior contienen un agente extinguidor.

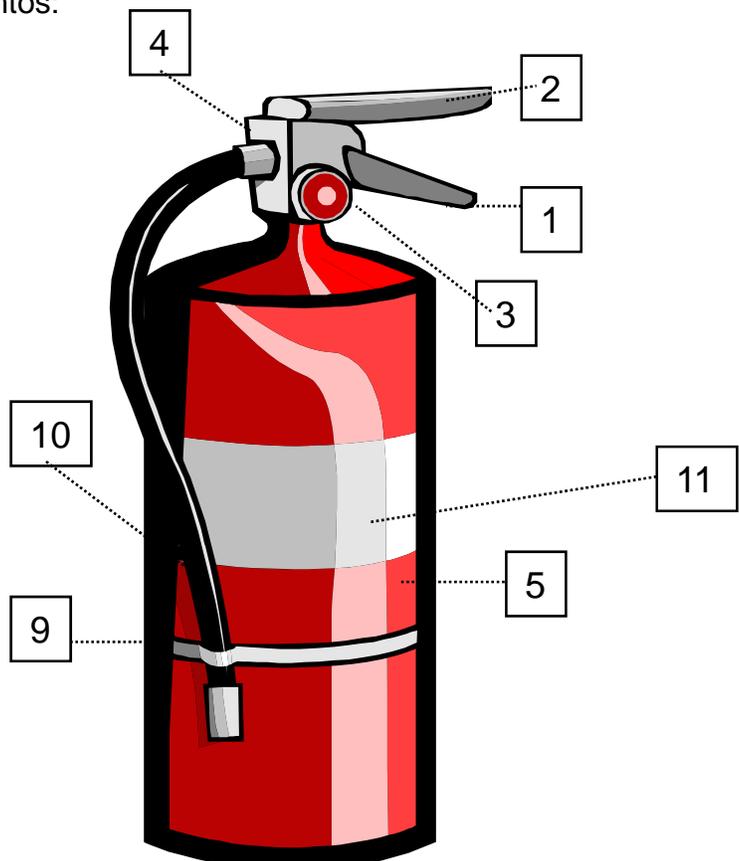
Los hay de 2 tipos: con presión contenida o con presión externa.

Los de presión externa tienen un cilindro en el que se contiene el agente y otro en el que se encuentra un elemento presurizador; los de presión contenida traen todo en el mismo recipiente.

## Anatomía del Extintor.

Se compone de los siguientes elementos:

- 1 Manija de carga
- 2 Manija de disparo
- 3 Manómetro
- 4 Zona de válvulas
- 5 Cilindro contenedor
- 6 Tubo sifón
- 7 Seguro
- 8 Marchamo
- 9 Cinturón
- 10 Manguera y boquilla
- 11 Etiquetas



La anatomía de cada extintor puede variar dependiendo principalmente del agente que utiliza y del modelo.

## Pasos para utilizar un extintor.

- Verifique el origen del fuego y clasifíquelo.
- Avise y dé la señal de alarma.
- Localice el extintor más cercano. Verifique que sea del tipo adecuado para el fuego que va a combatir y que se encuentra en condiciones de uso.
- Siempre cargue el extintor por su manija de carga.
- Al llegar al lugar del incidente remueva el seguro girándolo para romper el marchamo y deséchelo.
- Tome la manguera de la boquilla y haga disparos cortos y a la base del fuego a una distancia de 3 metros de distancia.
- En el caso de áreas abiertas verifique la dirección del viento y úselo a su favor.
- En caso de áreas cerradas asegúrese de siempre tener disponible una ruta de escape.
- No se acerque solo a combatir el fuego, busque la ayuda de alguno de sus compañeros de brigada.
- Una vez controlado el incendio retírese sin quitar su vista del foco del incendio, recuerde que puede haber una reignición.
- Cuando se haya terminado el contenido del extintor recuéstelo alejado del incendio como señal de que ha sido utilizado.
- Recuerde no utilizar extintores de CO2 en áreas abiertas.



# ¿QUÉ HACER EN UN INCENDIO?

## **Si se encuentra en un incendio realice los siguientes pasos:**

Identifique la fuente y emita la alarma.

Contacte al departamento de bomberos.

## **Si el incendio es un conato:**

Localice el extintor más cercano y verifique que sea el adecuado.

Utilice el extintor para extinguir el fuego.

Si no logra extinguir el fuego evacue el lugar y ayude al personal especializado.

## **Si el incendio es Libre o Declarado:**

Evacue y ayude a evacuar.

Ayude al personal especializado.

Si el humo es abundante arrástrese hasta la salida.

No abra una puerta que se encuentre caliente.

## **Si queda atrapado:**

Avise su ubicación.

Coloque una señal en la ventana, por ejemplo una sábana blanca.

Obstaculice el paso del humo en la puerta colocando una toalla húmeda.

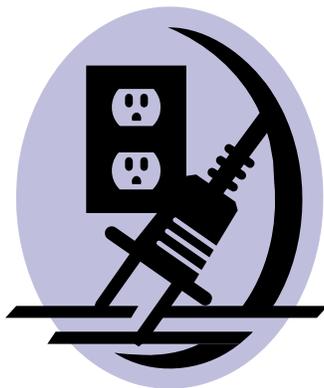
Si se encuentra en una habitación con humo intente crear una vía de ventilación y recuéstese en el piso.



# PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

Una parte importante en materia de incendios es la parte Preventiva la cual abordaremos en este capítulo. Para evitar incidentes relacionados con el fuego es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:

- una de las principales causas de los incendios son los **cigarros**, por lo que es importante:
  - No fume en donde está prohibido.
  - No fume cerca de materiales peligrosos o inflamables.
  - Asegúrese de apagar bien su cigarro.
- Otro elemento que frecuentemente causa accidentes es la **electricidad** por lo que debe tener en consideración las siguientes recomendaciones:
  - Aterrice todas sus instalaciones eléctricas.
  - No haga modificaciones “austeras” de su instalación.
  - No sobrecargue la instalación.
  - Siempre que le sea posible utilice reguladores y supresores de picos.
  - Mantenga las precauciones pertinentes en lugares con acumulación de vapores y en los que pueda acumular electricidad estática.



Por último considere también los siguientes puntos para su casa o lugar de trabajo:

- Coloque equipos de detección de humo por todo el inmueble y verifique constantemente su buen funcionamiento.
- Adquiera suficientes extintores para su inmueble.
- Tenga a la mano los números de emergencia.
- Utilice los recipientes adecuados para almacenar productos inflamables, basura y en general cualquier material combustible. Manténgalos alejados de las fuentes de calor.
- Apague veladoras antes de dormir.
- Revise periódicamente la instalación de gas y haga el mantenimiento correspondiente.



# CONCLUSIONES.

Analizar los elementos que rodean al Combate de Incendios puede resultar un tema fascinante para cualquier persona preocupada por la seguridad de su lugar de trabajo o de su hogar, sin embargo recuerde que siempre será mejor dedicar la mayor cantidad de nuestros recursos a la prevención y desarrollar una cultura interna que evite en lo posible cualquier clase de incidente relacionado con el fuego. La capacitación constante, tanto teórica como práctica, será su mejor aliado en la Prevención y el Combate de Incendios. Conocer la naturaleza del fuego, su clasificación, saber escoger el agente adecuado y disparar el extintor son la base para el buen desarrollo del brigadista ante una emergencia, módulos que se han explicado a lo largo de este manual y que esperamos nunca tenga que ponerlos en práctica, sin embargo, de ser así lo aprendido en este curso será de gran utilidad para el control del evento.

