

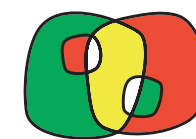
SEMINARIO 5

INCENDIOS Y EXPLOSIONES



ProtecCyL/CIM-BSE

Plan de promoción de la Autoprotección
Plano de promoção da Autoproteção



Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal



EL FUEGO. INCENDIOS. EXPLOSIONES

Origen del fuego

El fuego es una oxidación rápida en la que se produce emisión de luz y calor.

El fuego se origina cuando se unen en proporciones adecuadas:

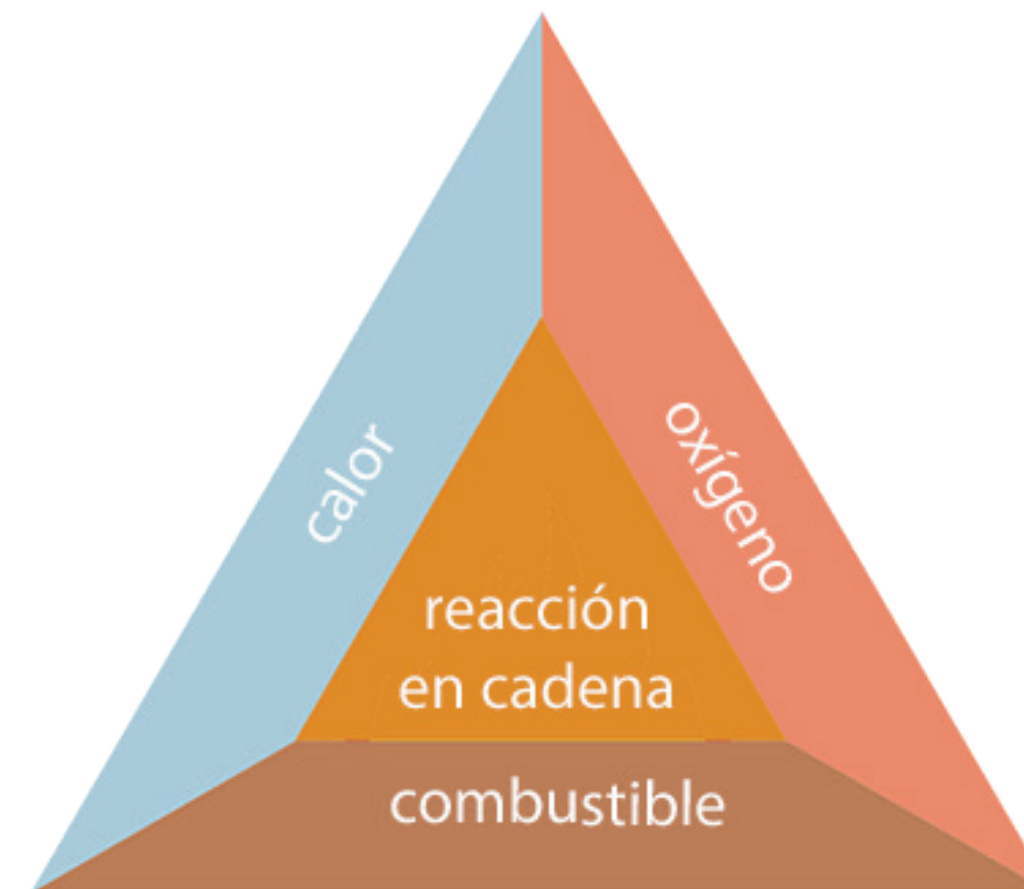
- Combustible
- Comburente
- Energía de activación (calor)
- Reacción en cadena: Permite que progrese y se mantenga la reacción que originó el fuego una vez se ha iniciado.



El tetraedro del fuego

El tetraedro explica cómo el fuego puede propagarse y tener continuidad. Se basa en añadir un cuarto factor, la reacción en cadena.

La reacción en cadena de la combustión se da cuando el fuego desprende calor, que es transmitido al combustible realimentándolo y continuando la combustión.



Tipos de fuego

Clase A

Fuegos de sólidos combustibles: Madera, tejidos, papel, plástico,...

¿Cómo los extinguimos?

Requieren de enfriamiento, es decir, se elimina el componente temperatura, siendo el agua la sustancia extintora ideal.

Extintores adecuados

- Clase A
- Clase ABC
- Clase AB



Clase B

Fuegos de líquidos combustibles: Pinturas, disolventes, gasolina,...

¿Cómo los extinguimos?

Requieren eliminar el oxígeno o interrumpir la reacción en cadena que se produce durante la combustión..

Extintores adecuados

- Clase BC
- Clase ABC
- AFFF (espuma)



Clase C

Fuegos que implican gases inflamables: metano o gas natural, hidrógeno, propano, butano, acetileno,...

¿Cómo los extinguimos?

Requieren eliminar el oxígeno o interrumpir la reacción en cadena que se produce durante la combustión.

Extintores adecuados

- Clase BC
- Clase ABC



Clase D

Fuegos que implican metales combustibles: sodio, magnesio, potasio y muchos otros cuando están reducidos a virutas muy finas (como el aluminio).

¿Cómo los extinguimos?

Los extintores de agente extintor de polvo clase D, son muy apropiados para incendios de estos metales.

Extintores adecuados

- Clase D



Clase K

Fuegos de aceites vegetales o grasas animales.

¿Cómo los extinguimos?

Requieren extintores especiales para fuego Clase K que contienen una solución acuosa de acetato de potasio que en contacto con el fuego producen un efecto de saponificación que enfría y aísla el combustible del oxígeno.

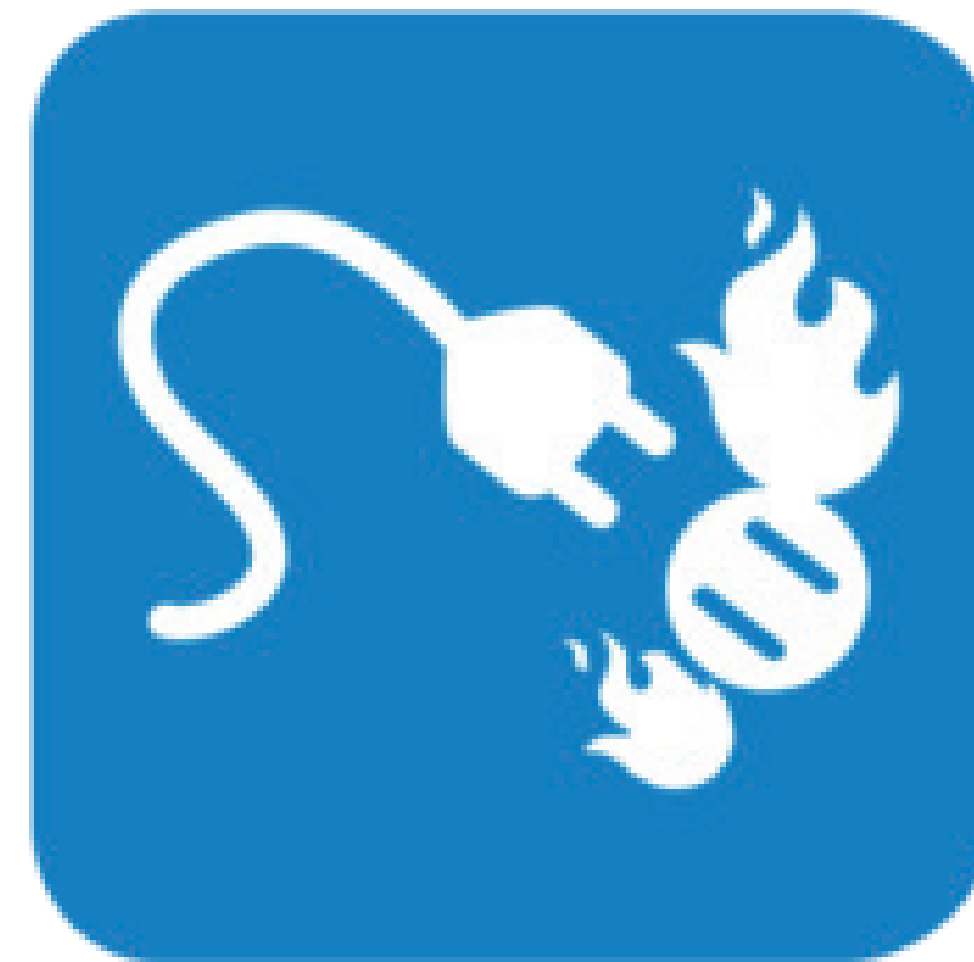
Extintores adecuados

- Clase K



Fuegos de equipos eléctricos bajo tensión

No existe ninguna clase para los incendios eléctricos o clase E (en otros países sí, denominándose CLASE C). Entran dentro de otra clase según lo que esté ardiendo (plástico, una batería, sólido...). La electricidad en sí actúa como una fuente de ignición, pudiendo haber sido la causa del fuego y/o favoreciendo su desarrollo.



Combustión / Combustibles

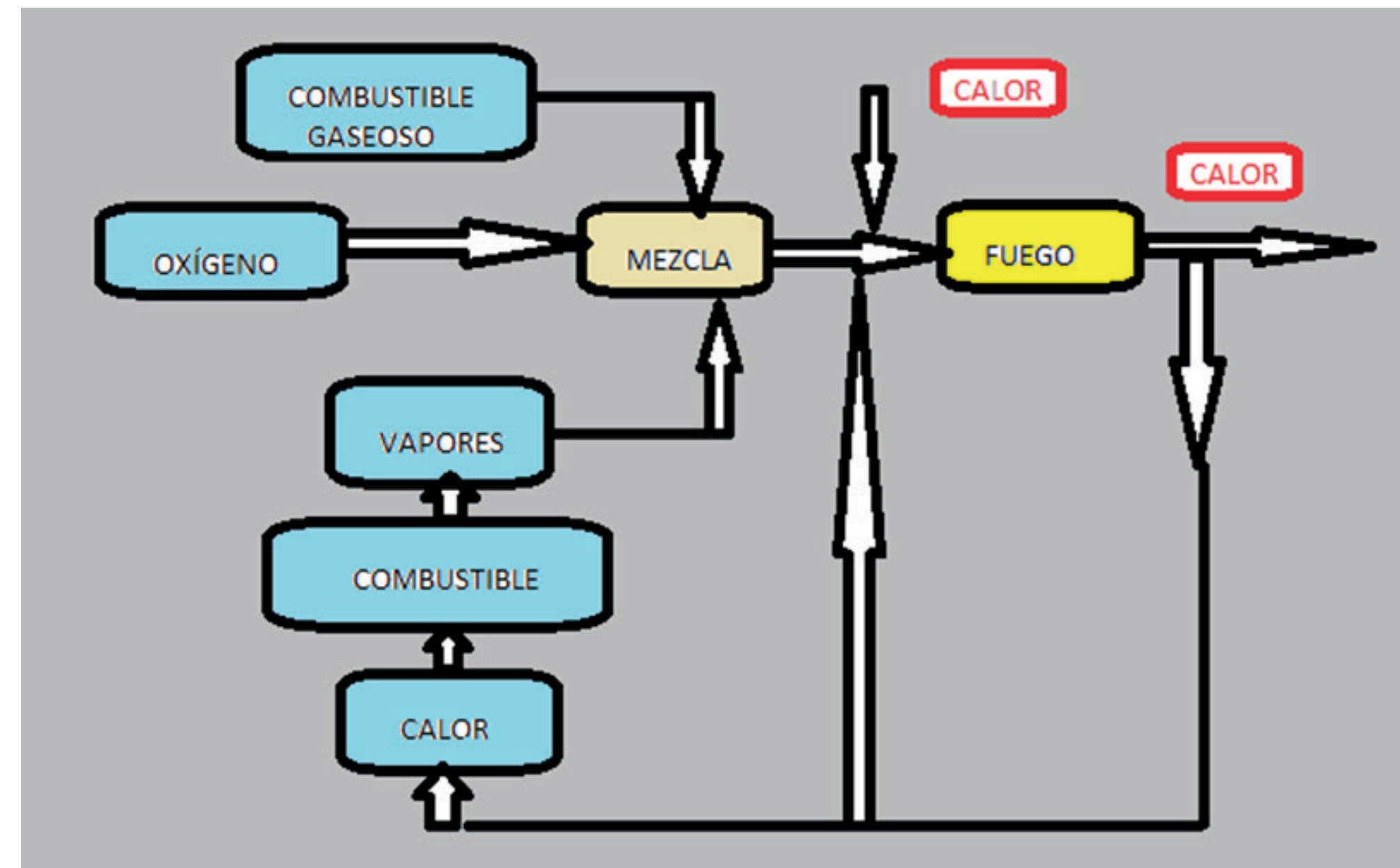
Combustión

La definición técnica de lo que es fuego e incendio se puede extraer de la norma UNE-EN Seguridad contra incendio. Según dicha norma, fuego es toda combustión autosoportada que ha sido deliberadamente puesta en marcha para beneficiarse de sus efectos y que está controlada en su duración y extensión espacial, mientras que incendio es aquella combustión autosoportada que se propaga incontrolada en el tiempo y en el espacio.

Según esta definición, en el fuego se distingue entre los siguientes elementos, analizados en el triángulo y tetraedro del fuego: reductor o combustible, oxidante o comburente y fuente de ignición o energía de activación.



Proceso de combustión



El diagrama muestra un triángulo dividido en tres secciones de colores: azul para 'calor', rojo para 'oxígeno' y naranja para 'combustible'. En el centro del triángulo, se encuentra el texto 'reacción en cadena'.



Combustibles

Un combustible es cualquier material capaz de liberar energía cuando se oxida de forma violenta con desprendimiento de calor. Se dice de aquel capaz de arder. Debemos tener en cuenta:

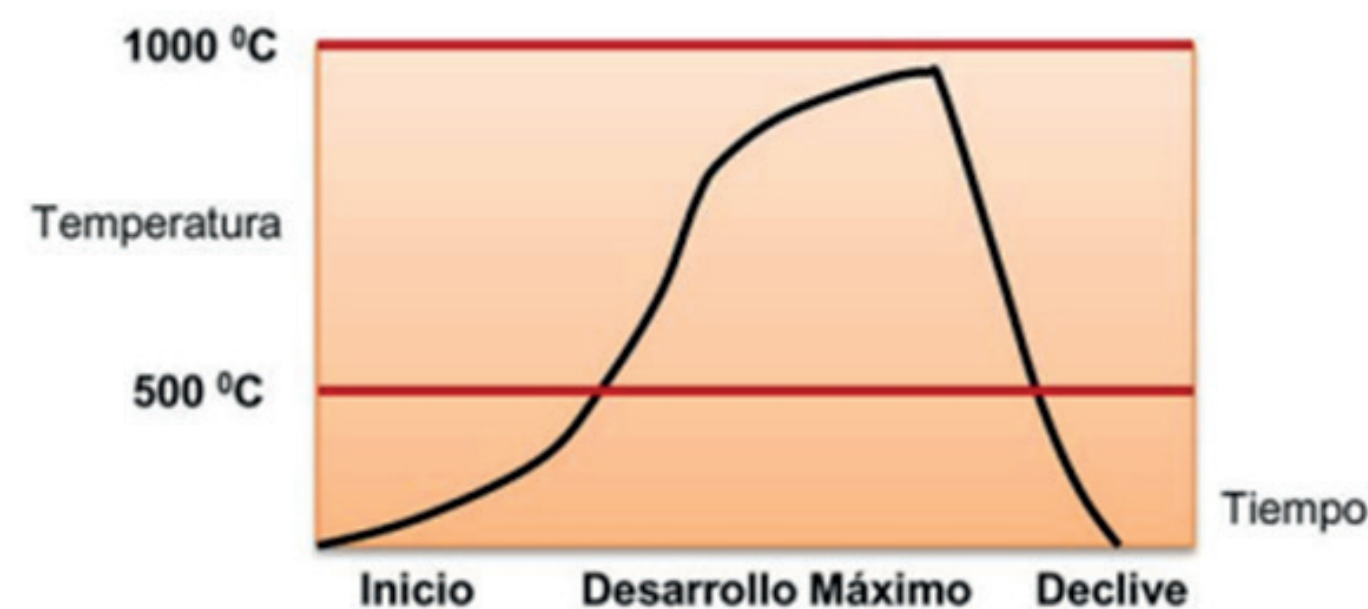
- El estado en que se encuentran los productos (sólido, líquido o gaseoso).
- La naturaleza de los productos empleados (combustibles, inflamables, etc.) y sus características (energía de activación, poder calorífico, etc.).
- La cantidad del producto almacenada o manipulada así como las condiciones en que se almacena y se utiliza.
- La naturaleza de los productos resultantes de la combustión y descomposición térmica.



Fases del fuego. Fases de un incendio

En un incendio tipo se pueden distinguir tres fases:

- Inicial.
- De desarrollo máximo.
- Declive.



En una primera fase la temperatura va aumentando en función del tiempo. Transcurrido un cierto tiempo, el incendio alcanzará su máximo desarrollo consiguiéndose las temperaturas más altas, para a continuación pasar a una etapa de declive bien sea porque se haya consumido todo el material combustible, porque el comburente se ha reducido o bien sea por estos dos motivos a vez.

Explosión + backdraft

Si el fenómeno del incendio se desarrolla a una velocidad muy elevada, lo que ocurre es que en realidad estamos en un caso de explosión.

En una explosión el combustible y el comburente deben estar mezclados cuando se aporte la energía de activación. La inflamación se inicia en un punto y se propaga rápidamente al resto de la mezcla explosiva.

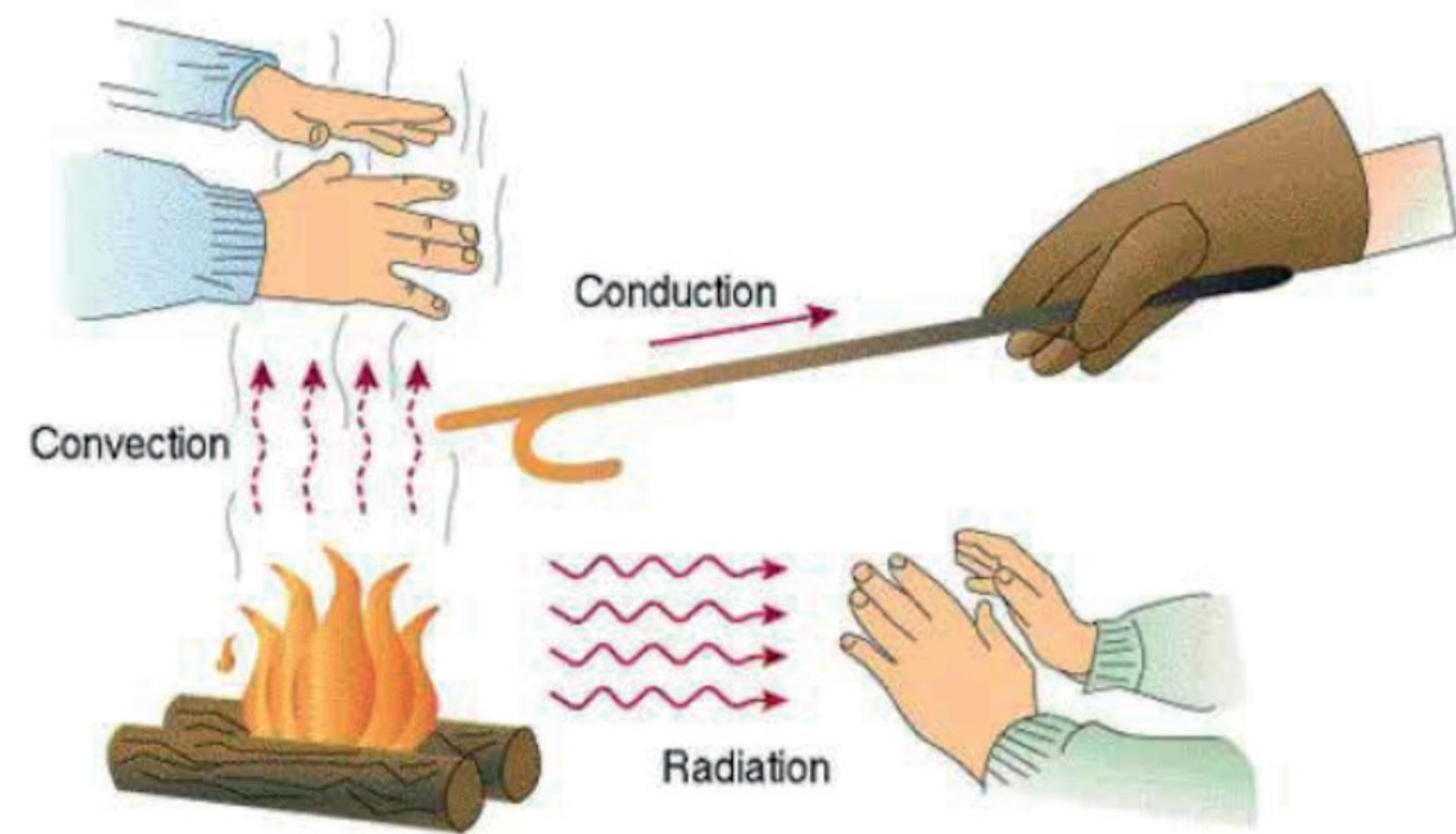
Otro fenómeno que se puede producir es el del backdraft. Tiene lugar en volúmenes cerrados en donde el aporte de aire del exterior está fuertemente limitado. En una primera fase el fuego se desarrolla de forma normal, para pasar a producirse mucho monóxido de carbono (inflamable), partículas de carbono y productos insaturados. La temperatura se estabiliza a un valor inferior al necesario para que se produzca el flash-over, explicado anteriormente y los humos, muy inflamables, van tomando progresivamente todo el recinto.



Propagación del fuego

Existen tres modos de propagación del calor:

- Conducción
- Convección
- Radiación



Consecuencias sobre las personas

Humos y gases desprendidos

La primera causa de muerte debido a un incendio es por los humos y gases desprendidos. Pueden presentar los siguientes peligros:

- Temperatura elevada (abrasamiento por inhalación de gases a altas temperaturas).
- El humo provoca el lagrimeo de los ojos dificultando la visión, lo cual unido a su opacidad dificulta la evacuación e intervención posterior.
- Bajada en la concentración de oxígeno que es causa de asfixia.



Los síntomas de falta de oxígeno son los detallados a continuación:

- Cuando la concentración es de 17:
 - Aceleración del ritmo cardiaco
 - Aumento de la cantidad de aire inspirado
 - Bajada de la visión nocturna
 - Cuando la concentración es de 16:
 - Vértigo
 - Para concentración de 15:
 - Apnea
 - Problemas de atención, de juicio y coordinación
 - Pérdida de control del movimiento. Fatiga
 - Para concentración de 12:
 - Fuertes perturbaciones del juicio y de la coordinación muscular
 - Pérdida de consciencia
 - Lesiones cerebrales irreversibles
 - Para concentración de 10:
 - Incapacidad de moverse
 - Náuseas / Vómitos
- Cuando la concentración es de 6:
- Respiración espasmódica
 - Movimientos convulsivos
 - Muerte de 5 a 8 minutos



Hay que indicar que el color del humo que se genera durante un incendio es orientativo sobre la composición del mismo. Por ejemplo, un color negro opaco es debido a la combustión de hidrocarburos, alquitranes, gomas, etc. La madera, el papel, materiales textiles, cartón, etc. al arder, desprenden un humo poco denso y de color gris. Y si estos elementos están mojados, la combustión empeora y da lugar a un humo negro.



Llamas y calor

Si tenemos en cuenta la curva normalizada de temperaturas de un incendio, el aire alcanza una temperatura de 500 °C en menos de 10 minutos.

Este aumento de calor puede provocar importantes daños al organismo, llegando a resultar en algunos casos mortales.

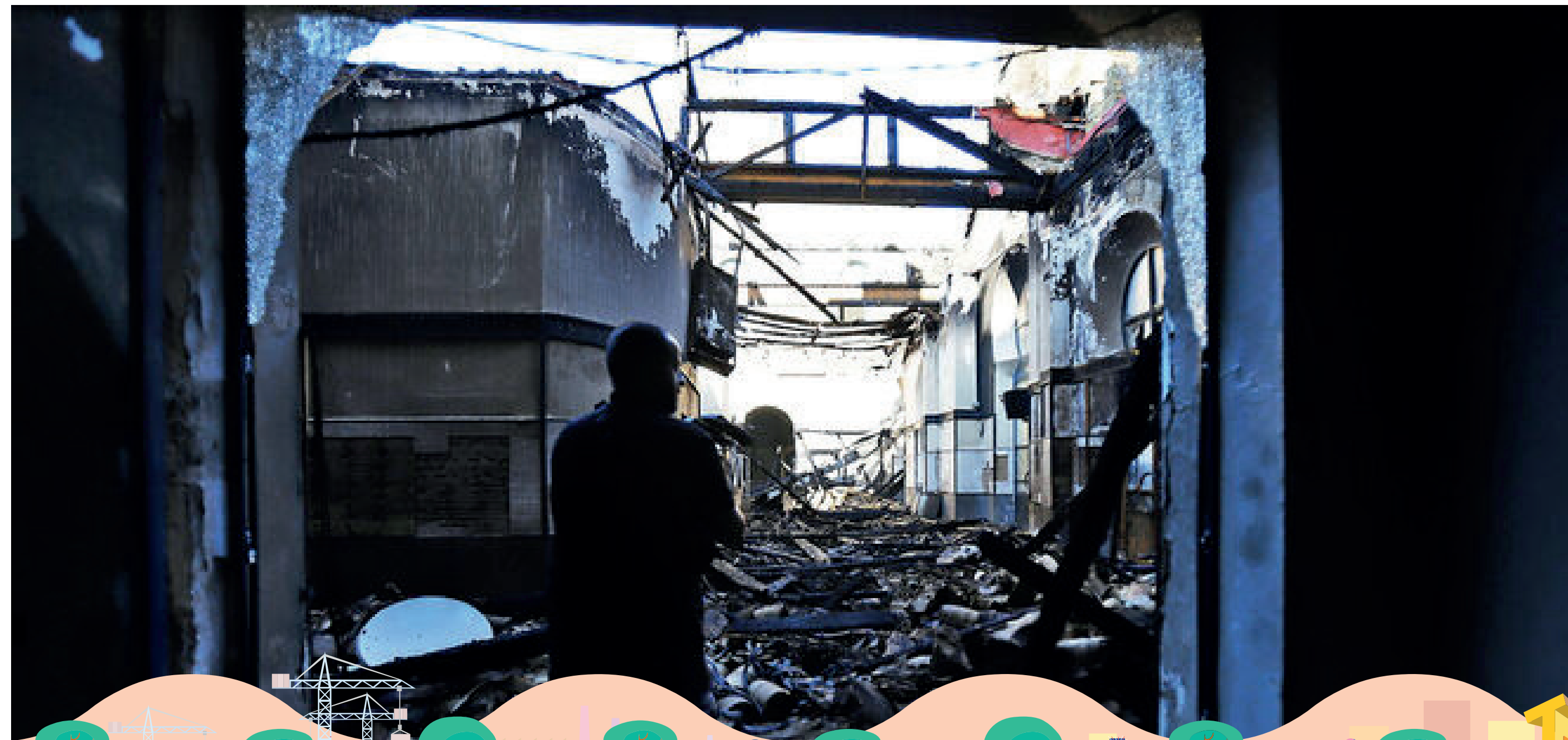
Las llamas están formadas por gases incandescentes con temperaturas que varían entre 600 y 1200 °C y que producen quemaduras inmediatas por la desnaturalización de las proteínas del organismo.

La importancia de la quemadura (extensión, intensidad y profundidad) dependerá de la temperatura, del tiempo de contacto y de la naturaleza del material.



Desplomes de estructuras

En pocos minutos tras iniciarse el fuego, el calor disminuye la resistencia mecánica de las estructuras con riesgo de desplome de todo o parte de los edificios. Esto puede afectar no sólo al personal que no haya sido evacuado para entonces, sino también a los equipos de intervención.



Consecuencias económicas y sociales

No hay que olvidar que un incendio de un establecimiento comercial o industrial puede dar lugar a una paralización temporal de la actividad o, en el peor de los casos, al cierre definitivo como consecuencia de las pérdidas ocasionadas, con lo que todo ello puede conllevar en cuanto a consecuencias sociales se refiere.



Consecuencias sobre el edificio

La destrucción de los edificios y de todos los elementos presentes en ellos supone una de las consecuencias más importantes de un incendio. Para conocer cómo proteger un edificio contra el fuego es necesario tener en cuenta su poder calorífico (la cantidad de energía que la unidad de masa de materia puede desprender al producirse el incendio) así como el comportamiento contra el fuego de los materiales utilizados en su construcción, los elementos decorativos y los auxiliares (reacción y resistencia al fuego).



Consecuencias sobre el medio ambiente

Hay que ser consciente que un incendio representa una amenaza para el medio ambiente del establecimiento que lo sufre (población, fauna, flora, etc.) aumentada por el efecto de los productos utilizados en la extinción del fuego (en el aire, por los gases de combustión tóxicos y/o corrosivos y en el agua y el suelo ocasionados por los productos resultantes de la combustión y por la utilización de productos extintores).



TEORÍA DE LA EXTINCIÓN

Detección y alarma

Son sistemas de protección activa, sistemas que se incorporan para controlar y extinguir el fuego. Son por tanto sistemas diseñados para entrar en acción contra el fuego.

Se entiende por sistema de detección y alarma de incendios aquel que tiene como función activar una instalación de respuesta ante el inicio de un incendio y/o avisar a las personas del mismo.

Las principales características que debe poseer son:

- Advertir lo antes posible del incendio con el fin de posibilitar el control del mismo sin mayores consecuencias.
- Fiabilidad en la detección, evitando las falsas alarmas. Si éstas se pudieran producir durante las horas de trabajo, será necesario considerar soluciones como la conmutación de detección automática a manual o dos sistemas de detección distintos durante los períodos de actividad e inactividad.



Sistemas de alarma

La alarma se puede realizar:

- De forma verbal en instalaciones o locales con existencia permanente de personal.
- Sirenas o sistemas de megafonía.

La señal transmitida debe ser audible en todo caso, debiendo ser además visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB(A). En cualquier caso, los dispositivos visuales de alarma contra incendios (señales generalmente destellantes) sólo deben utilizarse como complemento de los acústicos de alarma y no de forma independiente.

El número y tipo de dispositivos de alarma utilizados debe ser suficiente para producir el nivel sonoro mínimo de 65 dB(A) o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier otro posible ruido que pueda durar más de 30 segundos (mínimo 10 dB(A) para el caso de sistemas de alarma de voz).



Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo será de 75 dB(A). El nivel sonoro no deberá exceder de 120 dB(A) en ningún punto en que sea probable que se encuentren personas.

Si la alarma transmitida consiste en un mensaje de voz, debe cumplir además lo siguiente:

- Todos los mensajes son claros, breves, inequívocos y, en la medida de lo posible, planificados previamente.
- El intervalo de tiempo entre mensajes sucesivos no debe ser mayor de 30 segundos.
- El acceso a los micrófonos de incendio debe limitarse a personas autorizadas y todos los mensajes en caso de una emergencia serán dados por la misma persona.



Sistemas de detección

La detección puede ser humana o automática. En principio, en un recinto muy frecuentado por personas puede no ser necesaria la instalación de detección automática. Los propios ocupantes pueden rápidamente darse cuenta del siniestro y actuar en consecuencia, comunicando la situación. Sin embargo, en instalaciones a las que solamente tiene acceso poco personal, por ejemplo, sólo el de mantenimiento, es necesario la instalación de un sistema de detección automática que avise de la existencia del mismo.

- Sistemas manuales
- Sistemas automáticos



Central de control y señalización

Al activarse un pulsador o detector de incendio, se emite un impulso hacia una central de control y señalización. Esta central debe situarse en un lugar que sea de paso y visible, por ejemplo, en la conserjería, la recepción, el centro de control, etc. Normalmente se sitúa a una altura que facilite su consulta y protegida por detectores de incendio.

Las centrales de control y señalización se programan para garantizar que en caso de incendio se obtenga una respuesta automática de acuerdo con lo previsto en el Plan de Emergencia. Una vez recogida la información en la central, esta puede accionar:

- Sistemas de alarmas (avisos al personal, a servicios de vigilancia, servicios de extinción de incendios).
- Dispositivos de compartimentación (puertas cortafuegos, trampillas para la evacuación de humos, etc.).
- Sistemas de bloqueo (de alimentación de depósitos, llaves de paso de tuberías, etc.).
- Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH).
- Sistemas de extinción automática (rociadores automáticos, instalación fija de dióxido de carbono, de polvo seco, etc.).



Medios de extinción

Podemos hablar de medidas de protección pasiva y activa, como sistemas de prevención y extinción de incendios

- **Protección pasiva:**

Son todos aquellos métodos, materiales, equipos e instalaciones que se incorporan no con el fin de extinguir el fuego, sino para hacer más difícil su acción sobre ellos, es decir, dificultar la destrucción de los mismos, ya que así se podrá controlar el avance del fuego más fácilmente.

- **Protección activa:**

Son recursos y equipos materiales que a través de una fuente de energía manual, mecánica o eléctrica se utilizan para controlar y extinguir el fuego.



Los distintos sistemas de protección activa son:

- Sistemas de detección y alarma.
- Agentes extintores.
- Instalaciones y equipos de extinción de incendios.



Instalaciones y equipos de extinción de incendios

Los sistemas de extinción se pueden clasificar en dos grandes divisiones:

- Sistemas destinados a controlar un conato de incendio.
- Sistemas para hacer frente a un incendio de serias proporciones:
 - Boca de incendio equipada (BIE)
 - Columna hidrante
 - Columna seca
 - Sistemas de extinción automática



Medios de extinción según el agente

Agua

- Su forma de actuar es por refrigeración o sofocación.
- Para fuegos de combustibles sólidos de la clase A.
- En ciertas circunstancias, con el fin de mejorar su comportamiento, se le añaden aditivos
- Los principales riesgos que presenta son:
 - No apropiada para fuegos de la clase B.
 - No apropiada para aplicar a chorro sobre instalaciones eléctricas.
 - Se convierte en hielo a partir de 0º, por ello se deben proteger las conducciones contra heladas o añadir anticongelantes.
 - No puede usarse sobre metales combustibles, ya que se produciría una explosión por la súbita vaporización del agua.



Espumas

- Su forma de actuar es por sofocación, aunque también refrigera.
- Para fuegos de combustibles sólidos de la clase B, aunque puede usarse en clase A.
- Los principales riesgos que presenta son:
 - Los mismos que para el agua.

Polvos químicos

- Actúan por inhibición, sofocación o refrigeración.
- Es un agente extintor compuesto de sustancias químicas finamente divididas.
- No son tóxicos ni abrasivos, no conducen la electricidad.
- Para fuegos de las clases A, B, C y D, pero especialmente para fuegos de la clase B.
- Se utilizan tres tipos de polvo.
 - ABC
 - BC
 - Polvo para fuegos especiales de la clase D (metales), compuesto a base de borato de sodio.



- Los principales riesgos son:
 - Corrosividad sobre componentes metálicos en instalaciones eléctricas y electrónicas que hace necesaria una rápida limpieza tras su uso.
 - Su incompatibilidad con algunas espumas si se usan en conjunto.
 - La reducción de visibilidad, especialmente en interiores o en fuegos exteriores con viento.
 - No son tóxicos, pero al penetrar en las vías respiratorias puede producir irritación.
 - Se pueden apelmazar dentro de los recipientes, lo cual impedirá su uso total y por lo tanto, reducirá su eficacia.

Anhídrido carbónico

- Actúa por sofocación y refrigeración.
- Adecuado en presencia de tensión eléctrica.
- Adecuado para las clases A y B.
- Sus principales riesgos son:
 - En alta concentración es asfixiante.
 - Es poco eficaz frente a brasas.
 - Se debe envasar en recipientes robustos que, por lo tanto, resultan pesados.



Agentes gaseosos

Como el halón es un CFC (potencial de agotamiento de la capa de ozono), la producción de nuevos halones cesó en 1994. Todo el halón existente es reciclado, para que sea una opción responsable desde el punto de vista medioambiental.

Los halones se retiraron de los sistemas de manera general en 2004, si bien está permitido su uso en una serie de aplicaciones críticas, aviación y usos militares, principalmente.

- Actúan por inhibición, sofocación o refrigeración.
- Los halones (halogenated hidrocarbon), empleados en muy diversas actividades incluyendo la protección contra incendios, son derivados halogenados de hidrocarburos en los que se han sustituido átomos de hidrógeno por halógenos como el flúor, cloro, bromo y yodo.



Medios de extinción según el sistema de aplicación

- **Enfriamiento:** enfriar el combustible.
- **Separación:** eliminar o dispersar el combustible.
- **Sofocación:** suprimir el Comburente (el oxígeno).
- **Inhibición:** inhibir la reacción en cadena.



EQUIPOS DE EXTINCIÓN

Extintores

Son sistemas de protección activa, sistemas que se incorporan para controlar y extinguir el fuego. Son por tanto sistemas diseñados para entrar en acción contra el fuego.



Funcionamiento de un extintor

1. Asegurarse de que el extintor es el adecuado para el tipo de fuego a extinguir.
2. Descolgar o recoger el extintor.
3. Asegurarse de que el extintor funciona correctamente realizando un pequeño disparo de prueba.
4. Dirigirse al fuego a favor del viento en los incendios de exterior o a favor del tiro de aire en los de interior.
5. Disparar el agente extintor hacia la base de las llamas, realizando un barrido en zig-zag con objeto de cubrir la máxima superficie posible.
6. Si el fuego es tipo A (sólidos), una vez apagadas las llamas conviene espaciar las brasas (con algún útil o incluso los pies si están bien protegidos) volviéndolas a apagar bien con el extintor.
7. Si el fuego es tipo B (líquidos) e incluso en el caso de sólidos granulados o partículas de poco peso, no es conveniente lanzar el chorro directamente, sino de manera tangencial para evitar que se derrame o esparza el combustible ardiendo.



BIE

Una Boca de Incendio Equipada (en lo sucesivo: BIE) es una instalación semifija de extinción de incendios que:

- Utiliza agua como agente extintor, por lo que está conectada a una red de abastecimiento de agua que garantiza el suministro.
- Puede ser utilizada por el personal del centro de trabajo en la extinción de un fuego cuando por su envergadura así se estime y/o los extintores se hayan agotado.
- Es eficaz para luchar contra el fuego en un arco delimitado por la longitud de la manguera y el alcance del agua que arroja.
- Incluye dentro de un armario elementos básicos necesarios:
 - Manómetro
 - Soporte o Carrete
 - Manguera
 - Válvula
 - Lanza
 - Boquilla



¿Cuándo utilizar una BIE?

En caso de emergencia por incendio, cuando las llamas alcanzan gran envergadura y/o no pueden ser sofocadas con los extintores portátiles se recurre a una BIE.

¿Cuántas personas son necesarias para utilizar una BIE?

La respuesta es: “depende”. En general, es recomendable que cualquier BIE sea utilizada por dos personas.

- Si la manguera es de 25 mm de diámetro y semirrígida: puede llegar a utilizarla una sola persona y desenrollar únicamente el tramo que necesite.
- Si la manguera es de 45 mm de diámetro, de tipo flexible plana: siempre debe utilizarse como mínimo entre dos personas para poder controlarla.



Pasos para la utilización de una BIE:

Paso 1: localice dónde hay una BIE entre el fuego y la salida.

Paso 2: abra la puerta del armario o rompa el cristal de la tapa, según el caso.

Paso 3: mire si el manómetro indica presión de agua de la red de abastecimiento:

- No indica presión: puede estar averiado o que no haya presión y en este caso debería buscar otra BIE (vuelva al paso 1).
- Si indica presión, vaya al paso siguiente.

Paso 4: mire que estén conectadas entre sí la manguera y la red de abastecimiento de agua.

Paso 5: mire que estén conectadas entre sí la lanza y la manguera.

Paso 6: compruebe que la boquilla de la lanza tiene cerrada la salida de agua.



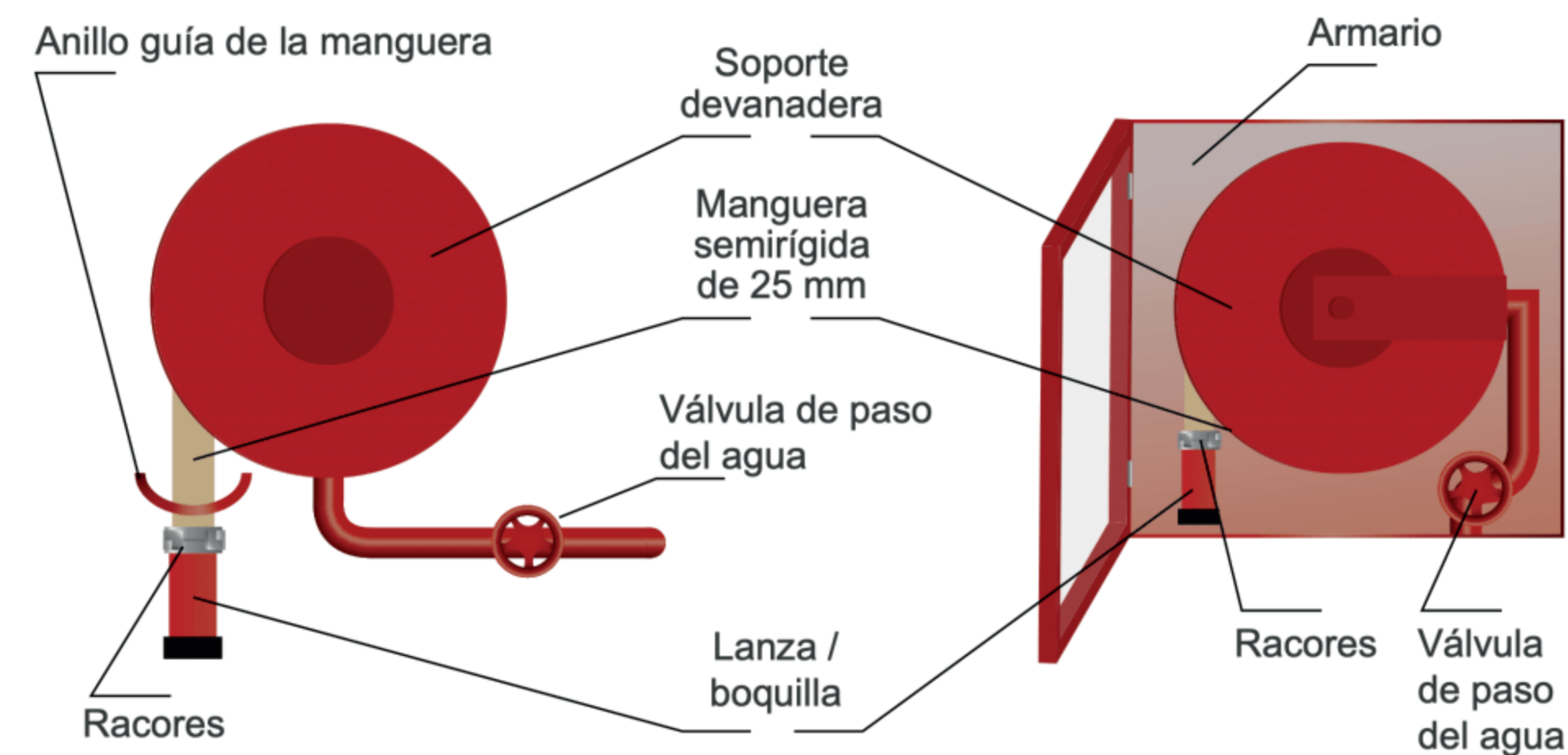
Paso 7:

- a) Si la manguera es flexible plana:
 - 1. Gire el soporte, desenrolle y extienda completamente la manguera hacia donde esté el fuego.
 - 2. Deténgase a más de dos metros del fuego y mantenga agarrada la lanza.
 - 3. Pida que se le abra lentamente la válvula de paso del agua, que está en el armario.

- b) Si la manguera es semirrígida:
 - 1. Gire el soporte y desenrolle el recorrido de manguera que necesite en dirección hacia el fuego (no tiene por qué desenrollarla por completo). Vaya tirando hacia afuera desde el extremo libre de la manguera; el soporte gira liberando manguera que, en su salida está controlada por una guía (dispositivo orientador que la rodea).
 - 2. Deténgase a más de dos metros del fuego y mantenga agarrada la lanza.
 - 3. Pida que se le abra lentamente la válvula de paso del agua, que está en el armario.
 - 4. Abra la boquilla un poco, para que salga el posible aire que tuviese la manguera.



Paso 10: después de utilizar una BIE hay que cerrar el paso de agua y esperar a que la manguera esté seca antes de volver a enrollarla en su carrete.



ACTUACIÓN A SEGUIR EN CASO DE INCENDIO

1. Llame al 112. Corte la electricidad y el gas.
2. Si el fuego es pequeño: (Conato)
 - Apáguelo usando extintores.
 - Sitúate entre el fuego y la vía de escape.
 - No utilices agua si puede alcanzar instalaciones eléctricas.
3. Si el fuego es grande:
 - Sal del edificio.
 - 1.No corras riesgos.
 - 2.Cierra puertas al salir.
 - 3.No uses ascensores.
 - Si no puedes salir del edificio:
 - 1.¿Humo en la escalera? NO salgas.
 - 2.Enciérrate.
 - 3.Tapa ranuras con trapos húmedos.
 - 4.Hazte ver por la ventana.

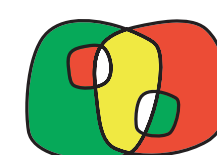


Muchas gracias



ProtecCyL/CIM-BSE

Plan de promoción de la Autoprotección Plano de promoção da Autoproteção



Interreg 
España – Portugal



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

