

CURSO

# Electricidad de edificios

Instalaciones de seguridad en edificios

módulo **8**

unidad **3**

## **Componentes de los sistemas de seguridad contra incendios**



**GRUPO FONDO FORMACIÓN**

## **ELECTRICIDAD DE EDIFICIOS**

**EDITA:** Grupo Fondo Formación, A.I.E.

**DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN:** Dirección de departamento de Programas. Fons Formació Zona Mediterrània SLL

**COLABORAN:**

Marta Listo Aparicio  
Marcos Alonso Santiago  
Alba Calderón Algaba  
Inmaculada Subirana Milian

**DEPÓSITO LEGAL:** SE-999-07

**Recomendada la impresión en Papel Reciclado**



**Copyright: © 2007. Grupo Fondo Formación**

Todos los derechos reservados.

Esta publicación tiene fines exclusivamente educativos.

Queda prohibida la venta de este material a terceros, así como la reproducción total o parcial de sus contenidos sin autorización expresa de los autores y del Copyright.

El uso del lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre mujeres y hombres forma parte del ideario del Grupo Fondo Formación. Por ello, en la redacción de este material didáctico se ha optado por el uso de términos genéricos, evitando el uso tradicional del lenguaje que emplea el masculino como genérico. En los casos en los que se emplea el masculino genérico clásico, se entenderá que hace referencia siempre a mujeres y hombres.

## Objetivos

- Conocer las causas más comunes causantes de los incendios y las pautas básicas que hay que seguir para evitarlos.
- Conocer los principios básicos en los que se basa la extinción de un incendio ya producido y los factores sobre los que hay que actuar.
- Conocer los sistemas más comunes de extinción y detección de incendios como instalaciones de seguridad en edificios.

## Presentación

En esta unidad estudiaremos los principales elementos de los que está constituida una instalación de seguridad contra incendios, sus características y sus principios de funcionamiento.

- Contenidos
  - Naturaleza y comportamiento del fuego
  - Principales causas de los incendios
  - Fundamento de la extinción de incendios
  - Sistemas de detección de incendios

## 1. Naturaleza y comportamiento del fuego

Los sistemas de seguridad contra incendios tienen como misión detectar el fuego o el riesgo de que se produzca en un tiempo mínimo, para activar las alarmas y los sistemas de extinción de que disponga el sistema. Estos sistemas se basan en captar los cambios ambientales que se producen en todo incendio. Los dispositivos son capaces de percibir el aumento de temperatura y las señales externas del mismo (olor a quemado, nube de humo, llamas, etc.).

Si un sistema de seguridad es capaz de percibir un aumento de temperatura o humo visible antes de que el incendio se haya producido, podrá actuar cualquier persona sin previa preparación mediante extintores simples, o automáticamente mediante rociadores automáticos, evitando en todo momento la pérdida o el desastre.

En todo incendio, la propagación del fuego entre zonas se realiza mediante la transferencia de calor. La propagación puede ser horizontal y vertical. La propagación horizontal se transmite a un mismo nivel a través de puertas o ventanas, mientras que la propagación vertical se transmite a través de escaleras y ascensores.

En cualquier incendio, la mayoría de las víctimas se deben a la inhalación de los gases calientes y tóxicos provocados por la combustión de los materiales. La toxicidad en las personas de los gases producidos en cualquier incendio viene marcada por la concentración de los mismos, el tiempo de exposición y el estado físico de las personas.

En función de la composición química de la materia combustible, esta se clasifica en:

**Clase A:** Fuego de combustibles sólidos que arden produciendo rescoldos (maderas, papel, plásticos, etc). Retienen el oxígeno en su interior, formando las brasas.

**Clase B:** Fuego de materiales líquidos (lubricantes, gasolinas, alcoholes, pinturas, etc). Se deben tener en consideración los gases que desprenden al evaporarse, los cuales los hacen más o menos peligrosos. Provocan incendios estos materiales por combustión o por inflamación. Los inflamables únicamente arden en su superficie, al estar en contacto con el oxígeno del aire.

**Clase C:** Engloba los fuegos de combustibles gaseosos (butano, propano, etc), son muy peligrosos ya que en condiciones normales se encuentran dispuestos para arder y en cantidades suficientes.

**Clase D:** Fuegos producidos o generados en metales combustibles sólidos o líquidos (uranio, magnesio, aluminio, etc). Algunos de éstos arden al entrar en contacto con otros materiales y otros al humedecerse. Su combustión puede alcanzar altas temperaturas, como también los riesgos tóxicos que se pueden desprender.

**Clase E:** Se corresponde con cualquiera de los fuegos anteriores en presencia de la electricidad. Por su condicionamiento específico, se debe extinguir de forma específica y tomando las medidas necesarias. Por ejemplo, el agua no se debe usar para extinguir, ya que es conductora de electricidad.

Los materiales que se encuentran involucrados en un incendio van a marcar la pauta en cuanto a la progresión de la combustión en el mismo una vez iniciado. Hay tres tipos de combustiones, que son:

**Combustión lenta.** En este tipo de incendio la combustión se produce sin luz y genera poca cantidad de calor.

**Combustión rápida.** En este tipo de incendio el calor y las llamas producidas toman valores que se han de tener en consideración.

**Combustión instantánea.** Estas combustiones son originadas por explosiones.

En la siguiente figura se puede observar la curva de progresión del fuego.

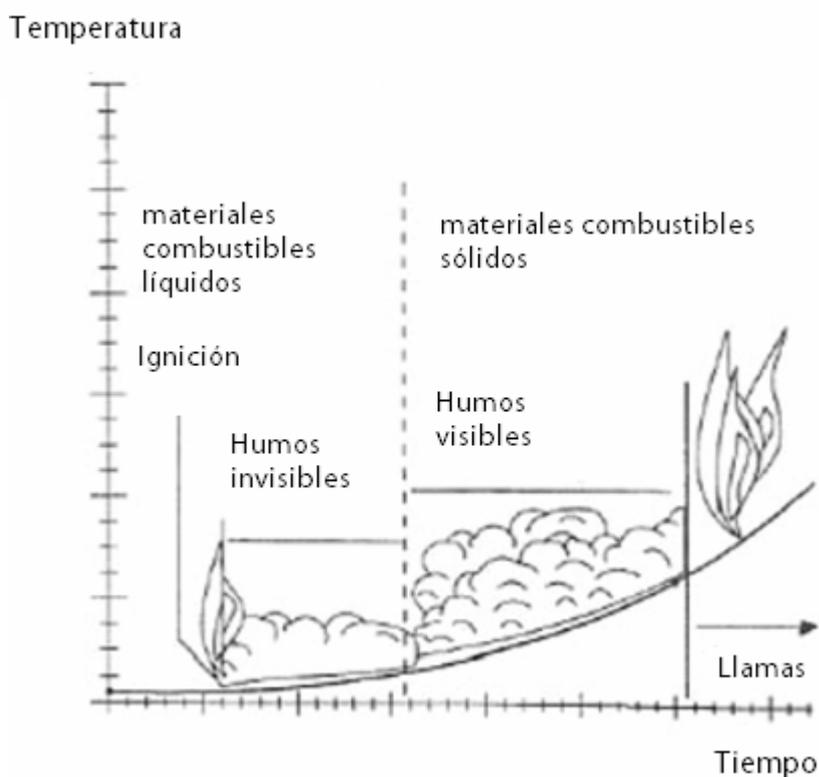


Figura 1: Curva de progresión del fuego

## 2. Principales causas de los incendios

Las principales causas que provocan el inicio de un incendio tanto en inmuebles como en locales industriales o de uso social son:

- fuegos de origen eléctrico causados por el calentamiento de los equipos eléctricos
- cortocircuitos debidos a un mal diseño y un deficiente mantenimiento.
- el tabaco, los cigarrillos mal apagados y los puros arrojados o dejados por negligencia
- la fricción entre piezas que causa un aumento excesivo de calor
- el recalentamiento de materiales
- superficies calientes

**I llamas de quemadores**

Chispas de la combustión, Ignición espontánea, Soldadura y corte, Chispas mecánicas, Acción química, Corriente estática o los Rayos.

### 3. Fundamento de la extinción de incendios

En todo incendio están relacionados: el comburente, el combustible y el calor. Es imposible que se desarrolle un incendio si no se dan simultáneamente los tres elementos.

El **comburente** es una sustancia (normalmente en estado gaseoso) que actúa como agente oxidante con una gran afinidad para la mayoría de las materias orgánicas. El **oxígeno** es un comburente. Las **substancias combustibles** son capaces de arder, y están constituidas por carbono e hidrógeno.

Para extinguir un incendio se debe actuar sobre:

- La eliminación del comburente.**
- La eliminación del combustible.**
- La eliminación del calor.**

En la siguiente figura se puede observar el triángulo del fuego. Que muestra los tres elementos que lo producen y que deben eliminarse.

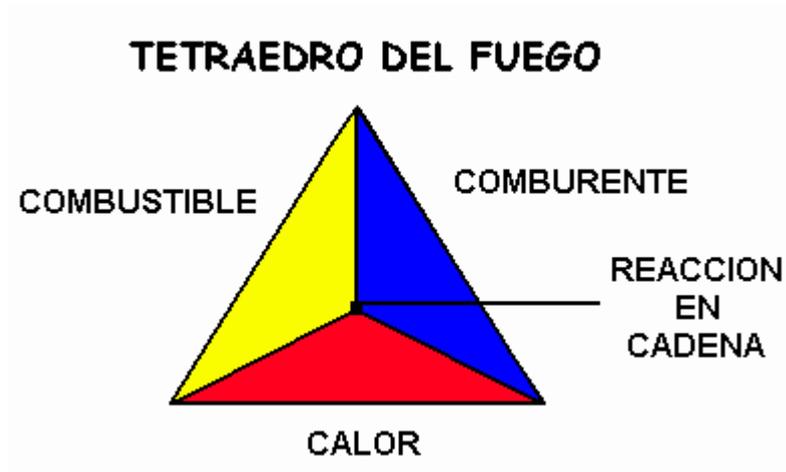


Figura 2.:Tetraedro del fuego

El comburente se debe eliminar por medio de algún sistema que separe o elimine el contacto que se produce entre la materia combustible y el oxígeno. Se puede realizar mediante elementos que proporcionen anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), que desplaza el oxígeno y elimina la llama.

El método más seguro de eliminar los vapores que produce un incendio es la eliminación del combustible, aunque en muchos casos no sea posible. Se trata de no almacenar materiales combustibles próximos a lugares donde existe el riesgo de incendio. Para conseguir una disminución o eliminación del calor, se deberá absorber parte del calor que produce la combustión.

## 4. Sistemas de detección de incendios

### 4.1 Configuración

Los sistemas de detección de incendios cumplen una triple misión: detectar el incendio, alertar a los ocupantes de la vivienda y bomberos y conseguir apagar el fuego. Algunos sistemas llevan incorporados equipos para la extinción automática, por ejemplo, mediante el uso de aspersores, pero en la mayoría de los casos domésticos, la extinción la llevarán a cabo los bomberos, alertados desde una central receptora de alarmas.

Por supuesto, para que el sistema de detección de incendios esté conectado a una central receptora de alarmas debe cumplir todas las condiciones expuestas en la unidad didáctica relativa a la protección contra intrusión.

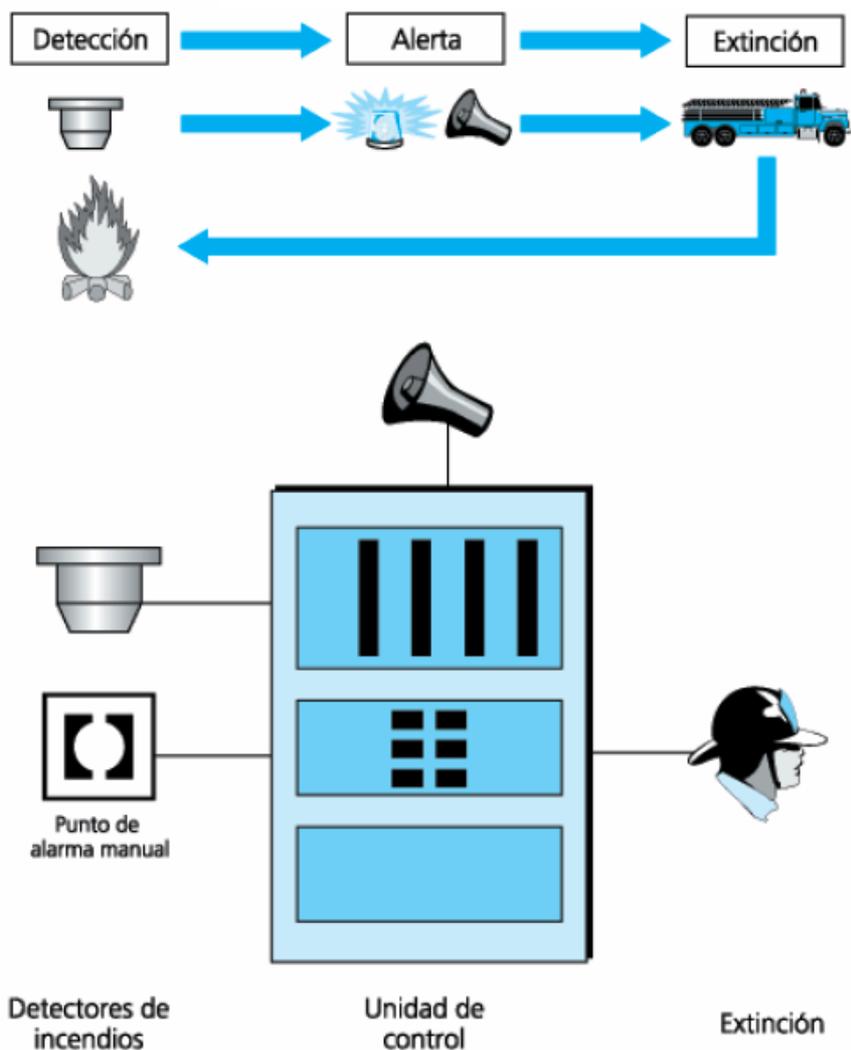


Fig. 3: Principios básicos de un sistema de detección de incendios.

Un sistema de detección de incendios, como el representado en la figura 3, no difiere en esencia de los sistemas antiintrusión explicados en la unidad didáctica correspondiente. Consta de una unidad central de control, a la que se conectan los detectores de humos y llamas, y las alarmas correspondientes.

Los sistemas automáticos antiincendios detectan un fuego incipiente identificando los fenómenos que desencadena, como por ejemplo, los productos invisibles de la combustión, humo, llamas o calor. La detección temprana de un incendio permite a los bomberos intervenir rápidamente.

El sistema monitoriza las distintas habitaciones del edificio y responde a la presencia de humo, calor y llamas transmitiendo una señal a la unidad de control. Los puntos de alarma manual disparan la alar-

ma de forma inmediata. La unidad de control pone en marcha las alarmas sonoras y visibles y permite además una serie de funciones extra como son la transmisión de la emergencia a una central receptora de alarmas, el cierre de las puertas antifuego, la activación de los sistemas de autoextinción, el bloqueo de ascensores y aire acondicionado, la activación de la ventilación de humos, etc. Para la conexión de los detectores hay fundamentalmente dos posibilidades:

### Bucle abierto

Se muestra en la figura 4. Los detectores se conectan en paralelo, y la línea de detección ha de finalizar en un elemento de terminación adecuado (impedancia de fin de línea). Se realiza una comprobación en bucle abierto y de cortocircuito.

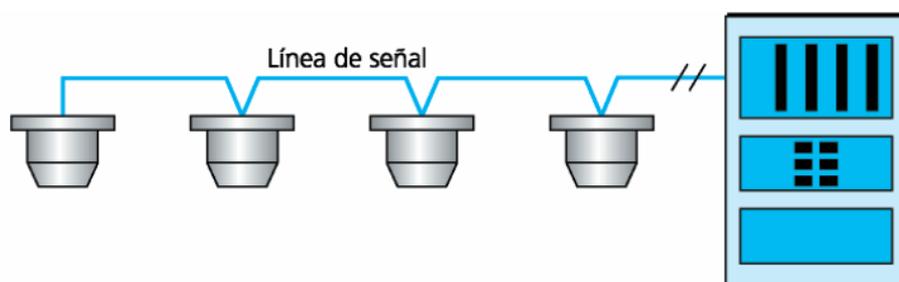


Fig. 4: Bucle abierto.

### Bucle cerrado

En lugar de terminar la línea con una impedancia de fin de línea, los detectores se colocan en serie y la línea vuelve hasta la unidad de control desde el último detector. De esta forma, la línea puede ser alimentada y comprobada desde ambos extremos. Así, las señales de alarma pueden darse aun en el caso de que se abra la línea, por ejemplo, a causa del fuego.

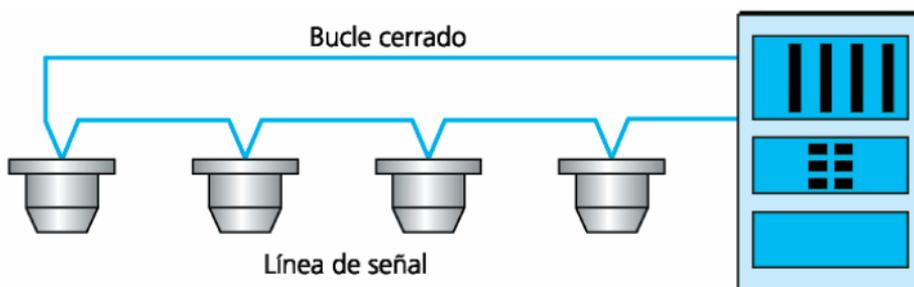


Fig. 5: Bucle cerrado.

## 4.2 Componentes de un sistema de detección de incendios

Un sistema de detección de incendios debe tener los siguientes elementos:

- **El equipo de control y señalización,**
- **Los detectores**
- **Los elementos de señalización y accesorios complementarios.**

### Equipo de control y señalización

Es la central de incendios, y se debe colocar en lugares donde se prevea un control continuo y de fácil acceso en el caso de edificios residenciales. Si se trata de una instalación industrial, debe estar en un lugar donde se prevea una vigilancia continuada durante la jornada de trabajo. En los casos donde la vigilancia no es permanente, la central debe enviar automáticamente un aviso de la alarma a las personas responsables de la actividad o al avisador acústico óptico situado en la fachada del edificio.

Todos los sistemas de seguridad deben permanecer en funcionamiento ininterrumpidamente durante todo el tiempo que se encuentra funcionando, por lo que tendremos que asegurar la alimentación constante.

En previsión de fallos en el suministro de electricidad, los sistemas deben integrar unas baterías que sustituyan a la red cuando sea necesario, y que cuando se restablezca el suministro de red, ellas mismas (automáticamente) entren en carga para estar disponibles en pocas horas para la entrada en funcionamiento si fuera necesario.

Las funciones que deben realizar todos los equipos de control y señalización son:

- Recibir las señales de los detectores.
- Determinar si las señales enviadas por los detectores se corresponden con una alarma de fuego.
- Señalizar el inicio de un incendio de forma óptica y/o acústica.
- Situar en un plano sinóptico la zona donde ha saltado la alarma.

Actuar sobre el sistema de extinción por medio de sistemas de agua pulverizada, espuma, anhídrido, polvo seco o agentes gaseosos.

Cabe distinguir entre dos tipos de centrales contra incendios:

- Las convencionales
- Las analógicas.

### Centrales convencionales

Se componen de distintas zonas a proteger que vienen señalizadas en la central. Cada zona se corresponde a una estancia o piso del inmueble. A cada zona de la central se conectan los detectores y pulsadores instalados en la zona.

Los módulos de zona se deben encargar de transmitir las alarmas a distintos dispositivos que deben realizar las maniobras complementarias (cierre de puertas, paro de ventilación, etc), como también generar la alarma acústica de forma continua en la zona afectada, y de forma intermitente en el resto de las zonas.

Los módulos de zona llevan incorporados la señalización doble de alarma. Puede presentarse o bien en la propia zona de control o bien repartida en la zona de control y en el panel general de la central. También disponen de señalizaciones de supervisión de la alimentación de los detectores, así como las posibles maniobras manuales (desconexión de la zona o paro).

Para instalar los elementos de cada zona se debe disponer de dos conductores por cada zona a proteger.

### Centrales analógicas o inteligentes

Pueden disponer de hasta 127 elementos unidos entre sí por una única línea de dos conductores que forma un anillo. La posible ruptura de la línea no afecta al funcionamiento del sistema. Estas centrales pueden disponer de varias líneas, pudiéndose instalar en cada línea hasta 127 elementos. La central es capaz de localizar cada detector, permitiendo su visualización en el display de la central.

## Detectores

Los detectores son los elementos de los sistemas de seguridad contra incendios que producen una respuesta eléctrica al ser afectados por algún efecto producido por el fuego (aumento de temperatura, humo, etc).

La central, al recibir la señal del detector, la procesa enviando una señal a las señalizaciones ópticas o sonoras – para activarlas – o a otros elementos para activarlos o desactivarlos, según sea necesario.

Los tipos de detectores en estos sistemas son: **de umbral** (activa la alarma cuando el efecto detectado alcanza un valor determinado) o **algorítmicos** (distinguen los incendios de los fenómenos perturbadores).

En función del fenómeno que detectan y de su principio de funcionamiento, también se pueden clasificar en:

**Detectores de humos y gases de combustión:** iónicos (detecta presencia de productos de combustión) y ópticos (detecta la presencia de humo en un espacio atravesado por un haz luminoso).

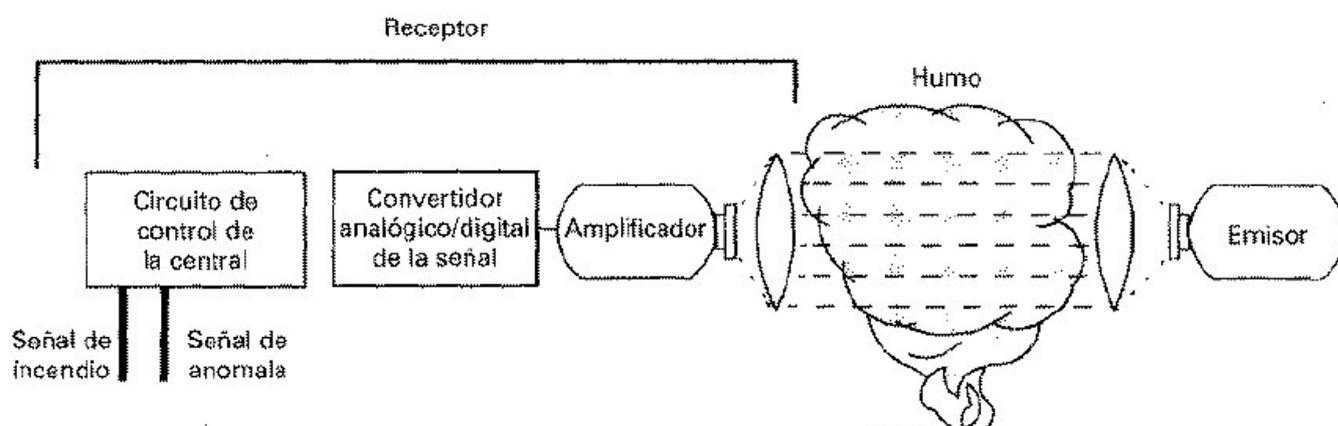


Figura 6: Principio de funcionamiento de un detector óptico por infrarrojos

**Detectores de radiación (llamas):** de llamas (detecta radiaciones infrarrojas o ultravioletas que emite el fuego) o de chispas (detecta presencia de chispas en conducciones).

**Detectores de temperatura (térmicos):** termostático (detecta si la temperatura ambiente alcanza un cierto valor durante un tiempo determinado) y termovelocímetro (detecta si la velocidad de aumento de temperatura excede de un valor determinado).

En función de su configuración, se clasifica en: puntual (responde al fenómeno que se pretende detectar en la proximidad de un elemento sensible puntual), multipuntual (detectar fenómeno en la proximidad de varios elementos sensibles puntuales) y lineal (detectar fenómeno en la proximidad de una línea continua).

Según la posibilidad de rearme del detector, se puede clasificar en rearmable (al producirse la alarma, pasa al estado de vigilancia), no rearmable (sustituir algún elemento antes de pasar al estado de vigilancia).

En función de su actividad frente al efecto detectado, se clasifican en pasivo (esperan que el efecto deseado llegue al detector) y activo (acelera la llegada del efecto para disminuir tiempo de detección).

A continuación veremos algunos de ellos con más detalle:

### Detectores de humos por ionización

Los detectores de humo por ionización se basan en el fenómeno mediante el que los iones del aire son atraídos por las partículas de humo. Para ello, se hace que el aire presente en la cámara del detector sea conductor de la electricidad, es decir, se ioniza por medio de una fuente de radiación débil.

Los iones que se producen son moléculas de gas cargadas de forma positiva y negativa. Bajo la influencia de un campo eléctrico, se mueven hacia el electrodo que tiene una carga eléctrica opuesta a la suya propia, como se muestra en la figura 7.

De esta manera, se produce una corriente eléctrica, llamada corriente de cámara, cuya intensidad depende del número y velocidad de los iones. Como resultado de la recombinación de los iones, el número de éstos responsables de transmitir la carga se reduce, y como consecuencia, interviene la fuente de radiación creando más iones.

Así se genera en la cámara una corriente constante, llamada **corriente de reposo**.

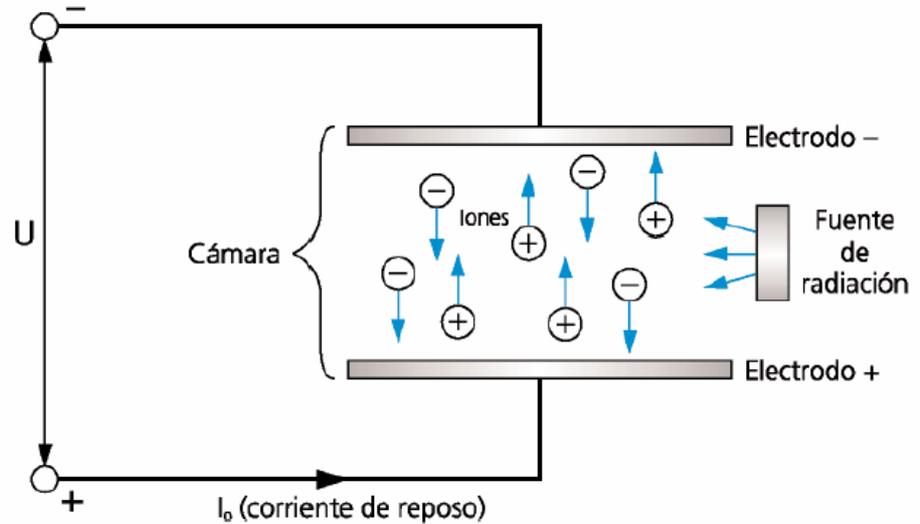


Fig. 7: Detector de humos por ionización: funcionamiento normal.

Si las partículas emitidas por el fuego en forma de humo entran en el espacio existente entre los dos electrodos en la cámara del detector, que está abierta, atraen a algunos iones. Estos iones, al estar rodeados por partículas mucho más pesadas se ven prácticamente inmovilizados. La velocidad de recombinación aumenta y los iones no contribuyen prácticamente nada a transportar la carga entre los electrodos. Como consecuencia, se reduce la corriente de cámara y entonces se compara con la corriente de reposo para evaluar la necesidad del disparo de la alarma.

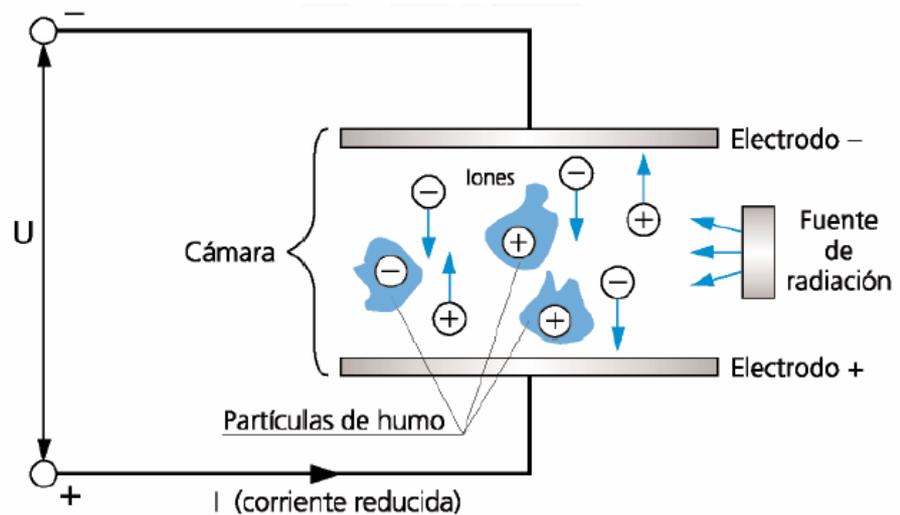


Fig. 8: Detector de humos por ionización: funcionamiento con humo.

Los detectores de humo por ionización detectan partículas de cualquier tamaño. Por ello son válidos para la detección temprana de todos los fuegos que producen humos.

### Detectores de humos por absorción de luz

En estos detectores se observa una fuente de luz mediante una fotocélula, desde una cierta distancia. En caso de ausencia de humo se mide una señal  $S_0$  a la salida de la célula, como se muestra en la figura siguiente.

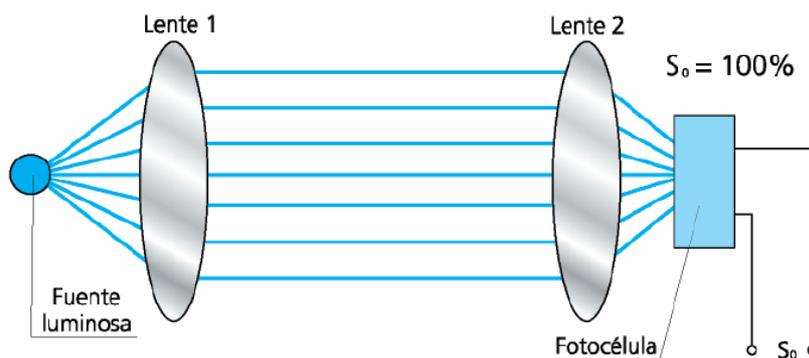


Fig. 9: Detector por absorción de luz: funcionamiento normal.

Si entra humo en la cámara que hay entre la fuente de luz y la fotocélula, la señal medida se reduce a un valor  $S$ . Esta reducción se evalúa para decidir la activación de la alarma.

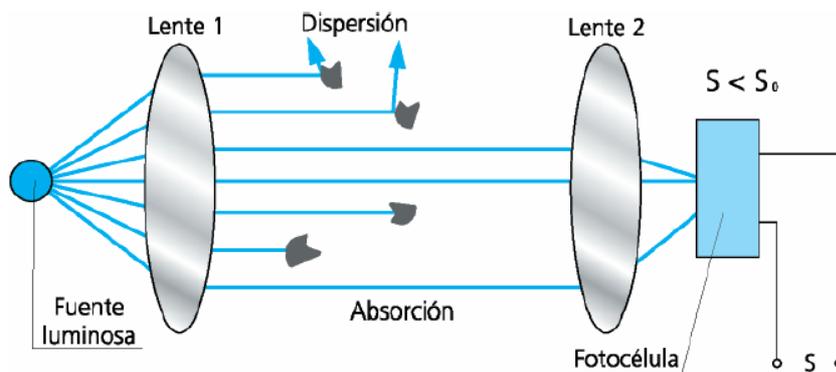


Fig. 10: Detector por absorción de luz: funcionamiento con humo.

Hay dos efectos que son responsables de esta reducción de la señal: parte de la luz es absorbida por las partículas de humo y otra parte es dispersada y desviada de su dirección original. La reducción de la señal se debe a la suma de ambos efectos.

Para la absorción de la luz por parte de una partícula de polvo es crucial la relación entre la longitud de onda de la luz y el tamaño de la partícula. La dispersión disminuye según la cuarta potencia en función de dicha relación, mientras que la absorción lo hace de forma lineal.

### ejemplo

Supongamos que sólo hay dos tipos de partículas de humo, A y B, donde el tamaño de las partículas B es la mitad que el de las partículas A. En ese caso, las partículas A absorben el doble de cantidad de luz que las B, ya que la relación entre la absorción y el tamaño de la partícula es lineal. Sin embargo, las partículas A dispersan la luz 16 veces más que las partículas B, porque la dispersión disminuye según la cuarta potencia de la relación de tamaños:

$$\text{Tamaño A} = 2 * \text{tamaño B}$$

$$\text{Absorción A} = 2 * \text{absorción B}$$

$$\text{Dispersión A} = 2 * 2 * 2 * 2 \text{ dispersión de B} = 16 * \text{dispersión de B}$$

Este tipo de aparatos detecta todas las partículas que reduzcan la cantidad de luz, ya sean claras u oscuras, grandes o pequeñas, siempre que estén presentes en número suficiente. Por ello son válidos para la detección temprana de todo tipo de fuegos productores de humos.

### Detectores de humos por dispersión de luz

Con los detectores de humos por dispersión de luz, la fotocélula se coloca de forma que no reciba luz directamente desde la fuente luminosa. De esa forma, la señal medida en la salida de la fotocélula es igual a cero en el funcionamiento normal.

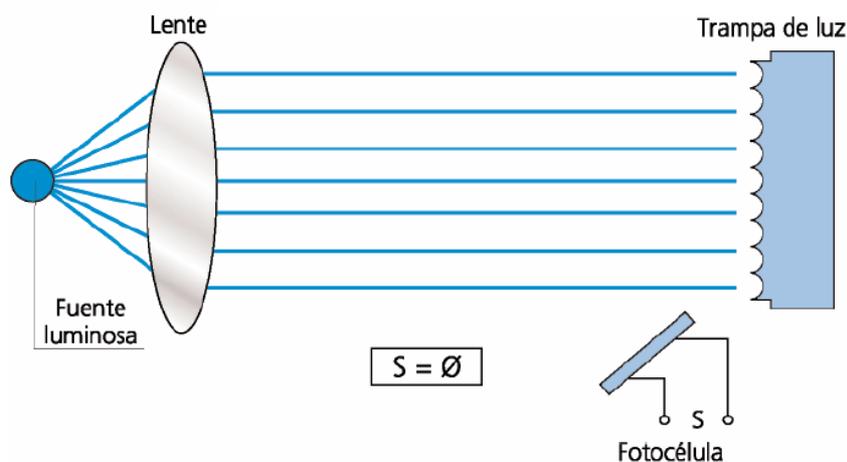


Fig. 11: Detector por dispersión de luz: funcionamiento normal.

En el caso de que haya partículas de humo entre la fuente luminosa y la trampa de luz se producirá una dispersión de la luz, y parte de ella será desviada hacia la fotocélula, produciendo una señal de salida distinta de cero que puede emplearse para activar el sistema de alarma.

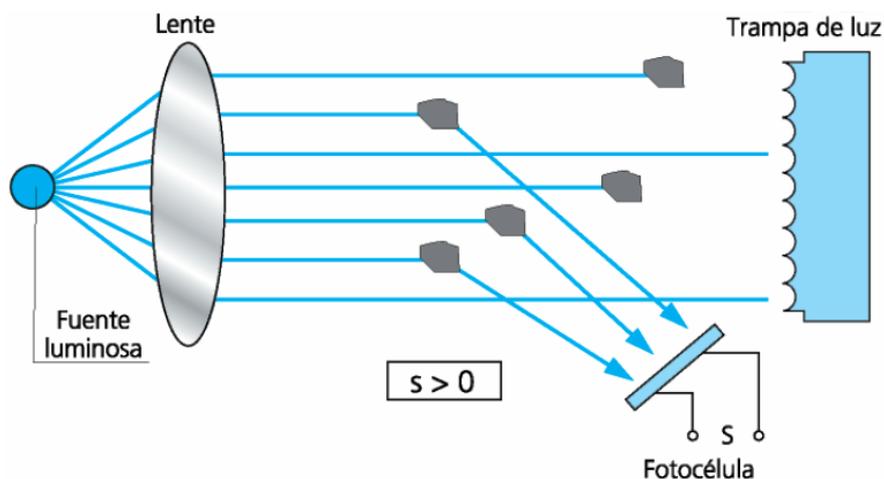


Fig. 12: Detector por dispersión de luz: funcionamiento con humos.

La densidad del humo y las características ópticas de las partículas que lo constituyen son fundamentales para el aumento de la señal de salida. La capacidad de dispersión de las partículas de humo es particularmente elevada para partículas grandes y disminuye según la cuarta potencia de la relación entre su tamaño y la longitud de onda de la luz empleada.

Por otra parte, la capacidad de dispersión se ve disminuida a causa de la absorción de luz por parte de las partículas. Así, las partículas de

hollín o de humo negro tienen menor capacidad de dispersión que las del humo blanco.

Los detectores de humo por dispersión detectan fundamentalmente partículas visibles, de color claro y por ello son válidos para aquellos tipos de fuego que se caracterizan por producir humos claros.

### Detectores de temperatura fija

Son detectores de calor. Especifican una temperatura máxima que es evaluada por estos aparatos para la activación de la alarma. Pueden funcionar de acuerdo con un fusible, bimetal, empleando el principio de dilatación de gases y sólidos con el calor, etc.

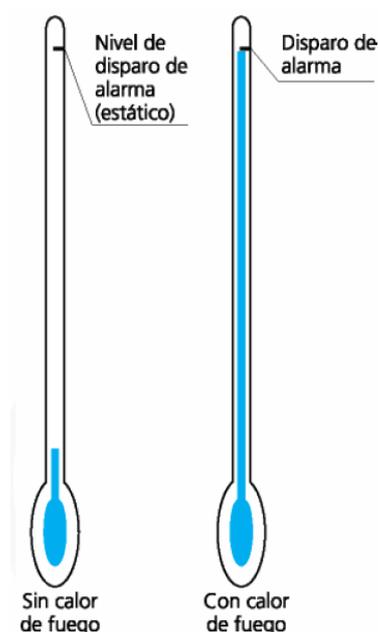


Fig. 13: Principio de operación de un detector de temperatura fija.

Estos sensores detectan el aumento de calor producido por las llamas de un incendio por medio del aumento de temperatura y, cuando se sobrepasa la temperatura máxima prefijada, se dispara la alarma. Son adecuados para detectar un fuego abierto, en el que se puede esperar un aumento muy rápido de la temperatura, y se colocan en áreas donde no se puede instalar un detector con mayor velocidad de respuesta.

## Detectores de gradiente de temperatura

En los detectores de gradiente de temperatura se fija un rango de aumento de temperatura por unidad de tiempo ( $^{\circ}\text{C} / \text{minuto}$ ). Si se supera ese rango de variación, se activa una alarma.

Este tipo de detectores operan de acuerdo con el principio de variación de la resistencia eléctrica de un conductor con la temperatura. El detector consiste en dos resistencias NTC que forman parte de un puente de Wheatstone. La NTC 1 está expuesta al aire ambiente, directamente enfrente del detector. La NTC 2 está encapsulada para conseguir su aislamiento térmico.

Si como resultado de un fuego la temperatura sube relativamente rápido, el valor de la resistencia de NTC 1 disminuye más rápidamente que el de la NTC 2, a la que no le ha dado tiempo a calentarse al estar aislada. Cuando esto excede un determinado valor umbral se activa la alarma.

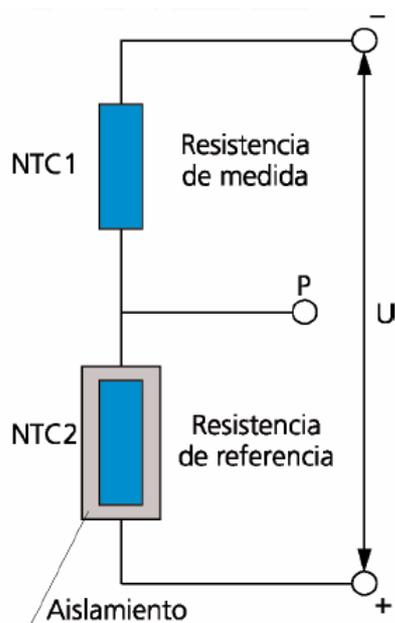


Fig. 14: Detectores de gradiente de temperatura.

Un aumento muy lento de la temperatura hace que el valor de las resistencias NTC 1 y NTC 2 disminuya de la misma manera. En ese caso se dispara la alarma cuando se alcanza una temperatura máxima determinada por una tercera resistencia.

Los detectores de gradiente de temperatura detectan fuegos con llamas que causan importantes aumentos de temperatura por uni-

dad de tiempo; son por ello adecuados para la detección de fuegos abiertos.

## Elección, ubicación y posicionamiento de los detectores

### Elección

A la hora de elegir los detectores más adecuados para la estancia a proteger, se debe tener en cuenta el tipo de fuego que se puede ocasionar y el tipo de material que contiene el recinto.

Tipo de detectores	Adecuado para la detección de fuegos				Algunos riesgos atípicos más frecuentes
	latentes	de evolución			
		Lenta	Media	Rápida	
Termostático			X	X	Bobinados eléctricos, transformadores. Tanques abiertos de líquidos inflamables.
Termovelocímetro			X	X	Procesos peligrosos. Trenes de laminación. Transformadores intemperie, etc.
Llamas				X	Locales de grandes dimensiones y riesgos a la intemperie.
Humos	X	X			Almacenes de papel. Archivos de documentos. Bodegas de buques. Almacenes de balas de productos textiles.
Iónicos	X		X	X	Uso generalizado y recomendado: equipos de alto valor. Almacenes. Galerías de conducciones de cables, etc.

Tabla 1: Tipo de detectores contra incendios y aplicaciones.

### Ubicación

La ubicación y separación entre detectores dependerá del tipo de sensor, de la superficie protectora y su altura y del tipo de techo del recinto (plano, diente de sierra, tejado).

Cabe destacar que – independientemente de la cubierta del recinto – cuanto mayor de altura sea, en caso de incendio, el humo se disipa al ascender en el ambiente y, por tanto, menor es el área de protección. De tal forma que los detectores deben estar como máximo a 8 metros de separación entre ellos, siendo la altura máxima ideal entre los 4,5 y 7,5 metros, aunque estos datos están sujetos a la información técnica de cada detector.

También se debe tener en cuenta – ya que los detectores están instalados en las zonas altas – el *efecto almohadilla*, causado por el calentamiento del aire en el techo debido a la acción del sol.

Detector	Altura del inmueble			
	≤ 4	≤ 8	≤ 8-12	
Humo	150	75	40	
Llama	30	25	20	
Calor	70	50	20	68 °C
	40			78 °C
	30			90 °C

Tabla 2: Superficies aproximadas. Cubiertas por cada tipo de detector

A la hora de diseñar un sistema de seguridad contra incendios, se deberá separar el edificio por sectores de incendio. Cada sector debe tener unas características comunes. Por ejemplo, se podrían enumerar los siguientes sectores: Huecos de ascensores, galerías de cables y conductos, archivos, almacenes, cuartos de basura, secciones de naves, etc.

Una vez determinados los sectores, será necesario dividir la superficie del sector por el área protegida por el detector, teniendo en cuenta la altura de fijación. El número que se obtenga, será la cantidad real de elementos a instalar en el sector.

### Posicionamiento

Habrà que tener en cuenta los elementos que puedan dificultar la instalación de los detectores, así como afectar al funcionamiento normal de los mismos. Se debe estar seguro de la ubicación escogida para que el detector no se vea afectado por corrientes de aire, ni por vigas o conductos de ventilación.

Por lo tanto, si existe un conducto de ventilación cerca, no se podrán utilizar detectores de humo. Si el techo del local donde se realiza la instalación presenta alguna irregularidad, como pueden ser las vigas, el humo tiende a elevarse y llenar el hueco entre vigas. Sólo cuando éste se llena, el humo desciende por debajo de las vigas para llenar los huecos de los lados, y así sucesivamente.

Si la viga o irregularidad no supera los 35 cm, los detectores se deben colocar en la parte inferior de la viga. En el caso en que la viga supere tales 35 cm, el detector se deberá instalar a la parte central del hueco.

En el caso de los detectores de calor, se ha de tener el mismo tipo de consideración. La única variación son las distancias, ya que en el caso de los conductos de ventilación, la distancia mínima a éstos será de 1,5 metros.

Cuando no sea posible, se tendrán que cerrar parte de los conductos o colocar placas de retención de calor en los detectores. En el caso de existencia de vigas, sólo se podrán instalar en la parte inferior de las vigas siempre que no superen los 25cm.

### ejemplo

**Vamos a calcular cuántos detectores de humo tendremos que instalar en un sector de incendio de 300 m<sup>2</sup> y 8 m de altura.**

Según la tabla, en un sector de 8 metros de altura, un detector de humo alcanza 75 m<sup>2</sup> de superficie. Por tanto, si dividimos la superficie total del sector por la superficie que alcanza el detector, obtenemos el resultado de **4 detectores de humo**.

**Y cuántos detectores de calor tendremos que instalar en un almacén lleno de estanterías, de una superficie total de 300m<sup>2</sup> y una altura de 11 m.**

Según la tabla 2, en un sector de 11 metros de altura, un detector de calor alcanza 20 m<sup>2</sup> de superficie. Pero, debido a la presencia de estanterías en la estancia, la superficie se disminuye a un 30%. Por tanto, si dividimos la superficie total del sector por la superficie que alcanza el detector, obtendríamos el resultado de **50 detectores de calor**.

En el caso en que se pretenda proteger una zona de estanterías – por ejemplo, un almacén – se deberá reducir la superficie de protección de los detectores en un 30%, y manteniendo una separación mínima de los detectores con las estructuras de 30 cm.

## Elementos de señalización y accesorios

### Pulsador manual de alarma

También se denominan detectores manuales. La alarma que procede de un pulsador manual es imperativa e implica siempre la activación de la alarma general, ya que acciona la señal de emergencia antes de que se hayan accionado los dispositivos de detección automática.

Una condición que debe cumplirse es que en una misma línea no aparezcan pulsadores manuales con detectores; se debería instalar una línea para los detectores y otra para los pulsadores manuales.

Un pulsador manual es una caja de plástico que contiene en el interior un pulsador, protegido por una tapa de cristal para evitar falsas manipulaciones. Dicho cristal debe ser roto para activar el pulsador.

Se suele instalar cerca de escaleras de emergencia y cerca de las vías de evacuación. La distancia entre dos pulsadores debe ser inferior a 25 metros.

Todas las áreas siguientes deberán disponer de pulsadores de alarma:

- Áreas donde el riesgo de fuego sea elevado.
- Áreas donde el riesgo de incendio sea medio y la superficie  $\geq 50\text{m}^2$ .
- Áreas de riesgo de fuego bajo cuya superficie sea  $\geq 1000\text{m}^2$ .
- Sótanos.

De la misma forma se deberán instalar pulsadores de alarma de fuego en los inmuebles destinados a actividades como:

- Edificios sanitarios y comerciales de superficie  $\geq 500\text{m}^2$ .
- Edificios residenciales donde la altura de evacuación sea superior a 50m.
- Edificios residenciales de pública concurrencia cuya superficie total construida sea mayor de  $1500\text{m}^2$ .

### Alumbrado de emergencia y señalización

Como consecuencia de todo incendio, el suministro eléctrico se interrumpe; hecho que puede llevar al pánico de las personas que permanecen al interior de la instalación. Por este motivo, todo sistema de protección contra incendios debe estar dotado de alumbrado de emergencia y señalización.

El alumbrado de señalización deberá permanecer encendido siempre. Se situará en las salidas, escaleras y salidas de emergencia, y todas aquellas zonas a atravesar en caso de emergencia.

El alumbrado de emergencia deberá proporcionar la iluminación suficiente para poder circular por las vías de evacuación y por zonas de oscuridad. Se deben conectar cuando se interrumpe el suministro de electricidad.

Para ambos alumbrados, su funcionamiento será autónomo, disponiendo de baterías de reserva, o de un grupo electrógeno.

### Puertas cortafuegos

En todo inmueble es conveniente compartimentarlo en sectores de incendio, para conseguir aislar el fuego en una zona limitada, evitando su propagación y facilitando su extinción, con el mínimo riesgo para las personas.

Todos los sectores de incendio deberán estar dotados de puertas cortafuegos que sirvan para mantener aislados unos sectores de otros. Estas puertas pueden ser pivotantes, correderas y están compuestas por una estructura metálica que contenga en su interior ciertos materiales refractarios, caracterizados por su baja conductividad térmica y una gran resistencia mecánica. Pueden estar dotadas de electroimanes que permitan el cierre, siempre teniendo en cuenta que no se puede dejar a personas dentro.

## ? autoevaluación

**1. Nombra las áreas dónde deben ser instalados pulsadores manuales en sistemas de seguridad contra incendios.**

**2. Relaciona las clases de los fuegos con los orígenes de tales:**

<b>Clase A</b>	<b>fuego de materiales líquidos</b>
<b>Clase B</b>	<b>fuego de combustibles gaseosos</b>
<b>Clase E</b>	<b>fuego con presencia de electricidad</b>
<b>Clase c</b>	<b>fuego de metales combustibles</b>

**3. ¿Sobre que elementos debe actuarse para la eliminación de un incendio?**



## respuestas autoevaluación

### 1. Nombra las áreas dónde deben ser instalados pulsadores manuales en sistemas de seguridad contra incendios.

- Áreas dónde el riesgo de fuego sea elevado.
- Áreas dónde el riesgo de fuego sea medio y su superficie sea igual o mayor que 50m<sup>2</sup>.
- Áreas dónde el riesgo de fuego sea bajo y su superficie sea igual o mayor que 1000m<sup>2</sup>.

### 2. Relaciona las clases de los fuegos con los orígenes de tales:

<b>Clase A</b>	<b>fuego de combustibles sólidos</b>
<b>Clase B</b>	<b>fuego de materiales líquidos</b>
<b>Clase E</b>	<b>fuego con presencia de electricidad</b>
<b>Clase C</b>	<b>fuego combustibles gaseosos</b>

### 3. ¿Sobre que elementos debe actuarse para la eliminación de un incendio?

Para extinguir un incendio se debe actuar sobre:  
La eliminación del comburente.  
La eliminación del combustible.  
La eliminación del calor.

## Glosario de términos

---

**Anhídrido:** producto formado por una combinación del oxígeno con un elemento no metal y que, al reaccionar con el agua, da un ácido.

**Electroimán:** Imán artificial que consta de un núcleo de hierro dulce rodeado por una bobina por la que pasa una corriente eléctrica.





**GRUPO FONDO FORMACIÓN**

*FONS  FORMACIÓ*

*FONDO  FORMACION*  
*evskadi*



**Fondo de Formación y  
Gestión Empresarial, SAL**



Fundación Andaluza Fondo de Formación y Empleo  
**CONSEJERÍA DE EMPLEO**



**FUNDACIÓN METAL**  
ASTURIAS



FUNDACIÓN GALEGA DO METAL  
**FORMEGA**  
FORMACIÓN - CUALIFICACIÓN - EMPREGO

*FONDO  FORMACION*  
**Fondo Formación Centro, S.L.L.**