



MINISTERIO DE TRABAJO  
Y ASUNTOS SOCIALES

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD  
E HIGIENE EN EL TRABAJO

# SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA







# **SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA**

**Autor :**

Manuel Barquero Ochoa de Retana

Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Madrid. I.N.S.H.T.

**Edita:**

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
C/ Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID

**Composición e impresión:**

Servicio de Ediciones y Publicaciones. I.N.S.H.T. MADRID

I.S.B.N.:84-7425-516-3

Dep. Legal: M-41893-1998

N.I.P.O: 211-98-006-9

## ÍNDICE

	Pág.
0. INTRODUCCIÓN .....	5
1. CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES.....	6
2. DETECCIÓN .....	7
2.1. Detección Humana.....	8
2.2. Detección Automática .....	8
2.2.1. Sensibilidad ante Hogares tipo.....	11
2.2.2. Detectores Térmicos.....	14
2.2.3. Detectores de Humos .....	20
2.2.4. Detectores de Llamas.....	28
3. EQUIPO DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN.....	29
3.1. Estados del Equipo de Control y Señalización. ....	30
4. CENTRAL DE RECEPCIÓN.....	31
5. FUENTE DE SUMINISTRO DE ENERGÍA .....	32
6. SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA.....	32
6.1. Tipología de los sistemas de Detección y Alarma .....	32
7. APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA .....	38
8. INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA.....	39
REFERENCIAS.....	41



## 0. INTRODUCCIÓN

Sabemos que un incendio puede llevar consigo unas consecuencias muy graves : Muertes, diversos tipos de lesiones a las personas afectadas, destrucción de documentación importante, colapso de parte del edificio, deterioro del mobiliario de gran valor e incluso enseres personales que para nosotros tienen un valor especial.

Antes de que ocurra ese posible y en un principio desconocido suceso, tenemos que ser previsores y adelantarnos a los acontecimientos. Estudiaremos los posibles orígenes del incendio, los lugares donde puede provocar las pérdidas mayores si el fuego estuviera allí presente o les alcanzara su propagación, o donde las consecuencias para las personas serían lamentables.

Por ello, examinaremos los distintos fenómenos que se pueden producir antes o durante el desarrollo del siniestro, y escogeremos los dispositivos más adecuados para que nos permitan avisarnos de su presencia, para actuar en consecuencia.

La legislación española al respecto, mediante dos reglamentaciones como son : La Norma Básica de Edificación CPI - 96 y el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, obliga a que los Sistemas de Detección y Alarma cumplan con una serie de especificaciones recogidas en la Norma UNE 23007 y, así mismo, de acuerdo con el uso del local donde van a estar instalados, especifica el tipo de dispositivos y elementos que deben estar constituidos. En este sentido, esta publicación pretende explicar, de forma escueta, los aspectos más relevantes que atañen tanto al diseño, como a la clasificación de los elementos componentes del sistema de acuerdo con la norma UNE 23007 anteriormente referida. De todas formas, en los últimos capítulos de este documento se realiza una exposición más concreta sobre le contenido de las citadas reglamentaciones.

Antes de describir los distintos dispositivos que componen un sistema de detección y alarma, es necesario definir una serie de conceptos que nos van a permitir explicar mejor el funcionamiento del sistema.

## 1. CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES

La **DETECCIÓN**: es la "Técnica que nos indica la existencia del Incendio". En términos vulgares, la Detección permite darnos cuenta del inicio del fuego.

La **ALARMA**: es la "Técnica de aviso posterior a los distintos ocupantes del lugar o edificio, donde se ha producido el incendio, para su posible evacuación o intervención para extinguirlo".

Entendemos por **técnica** el procedimiento utilizado en la percepción del fuego así como su aviso posterior.

Por otro lado, consideramos como señal un fenómeno sensible e identificable para una persona o para un dispositivo o mecanismo, al que se asocia una información sobre un fenómeno propio de un fuego.

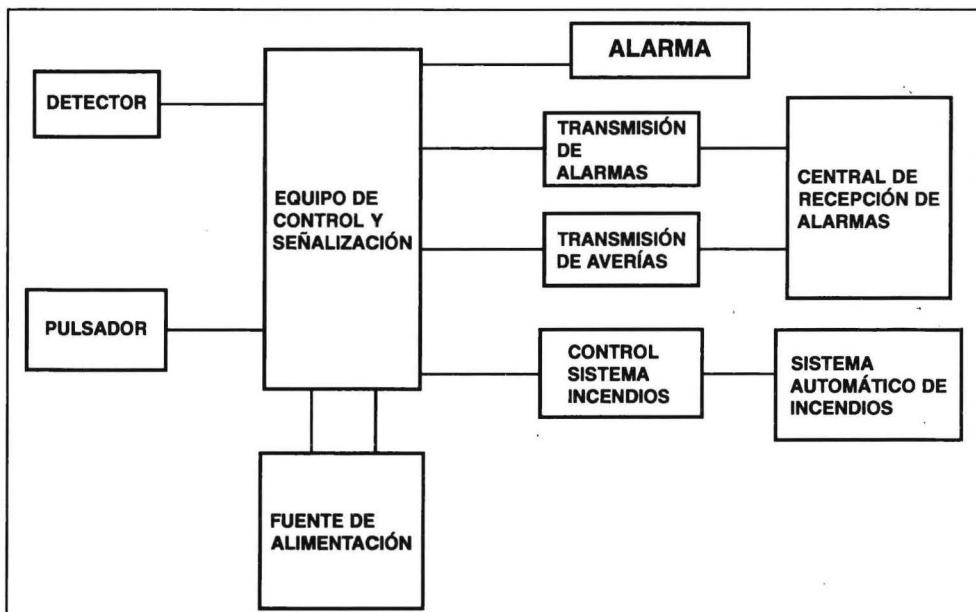
A continuación se definen los componentes utilizados en Detección y Alarma.

### • SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA

Es un conjunto de elementos interrelacionados y ordenados que tienen por objeto percibir un fenómeno propio de un incendio y transmitir el aviso de su existencia al lugar afectado o a otro lugar establecido para este fin.

Los distintos elementos que forman un sistema (ver figura 1) son los siguientes:

FIGURA 1



• **DETECTOR:** Es un dispositivo que contiene un sensor que controla, de forma continua o a intervalos, un fenómeno físico o químico correspondiente a un incendio y que emite una señal.

• **PULSADOR:** Es un elemento del sistema de detección y alarma que funciona por accionamiento manual y que transmite una señal.

• **EQUIPO DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN:** Es un aparato que tiene una serie de funciones:

1º Alimentar eléctricamente al resto de los componentes del sistema.

2º Recibir las señales procedentes de los detectores y pulsadores.

3º Determinar cuál corresponde a una condición de alarma.

4º Transmitir una señal de alarma a :

- **Central de Recepción.**

- **Dispositivos de Alarma.**

- **Aparatos de accionamiento de los Sistemas de Control y de Protección contra Incendios.**

• **DISPOSITIVO DE ALARMA:** Dispositivo que transmite una señal acústica u óptica.

• **CENTRAL DE RECEPCIÓN:** Es el aparato receptor que recoge señales procedentes del Equipo de Control y Señalización.

• **SISTEMA DE ACCIONAMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

Nos estamos refiriendo al conjunto de elementos y dispositivos de puesta en funcionamiento de:

- **Sistema de Extinción Automática.**

- **Extracción y control de humos.**

- **Sistema de Bloqueo del funcionamiento de aparatos que pueden propagar el fuego.**

## 2. DETECCIÓN

Según explicábamos anteriormente, la detección es el proceso de percepción del incendio y de transmisión de la señal de percepción.

La detección puede ser de dos tipos: Humana y Automática.

En un recinto muy frecuentado por personas no es necesaria la instalación de detección automática, pues los propios ocupantes pueden rápidamente darse cuenta de la existencia del siniestro y actuar en consecuencia, comunicando la situación. Sin embargo, en áreas de instalaciones a las que solamente tiene acceso el personal de mantenimiento, es necesaria la instalación de un sistema de

detección y alarma automática, para que avise de la existencia del mismo mediante una señal emitida por un dispositivo de alarma, y/o recogida en el Centro de Control de Alarmas del edificio o ponga en funcionamiento un Sistema de Accionamiento de Protección contra Incendios.

## 2.1. Detección humana

Es el propio ocupante del recinto donde se produce el siniestro quien observa su presencia y transmite el aviso posterior a una central de recepción o al resto de los ocupantes del lugar donde se ha producido. Los medios específicos utilizados, frecuentemente, son los pulsadores manuales.

### • Pulsadores de Alarma:

Según criterios de Norma UNE 23007/14 estarán situados en un lugar de tal forma que ninguna persona necesite desplazarse a más de 30 m para alcanzar el pulsador de alarma. En aquellos locales donde los posibles usuarios puedan ser disminuidos físicos deberá reducirse la distancia a recorrer.

Ante el accionamiento del pulsador se activará una señal óptica y acústica que podrá ser transmitida al Centro de Recepción de Alarmas, a través del Equipo de Control y Señalización o directamente pondrá en funcionamiento un avisador acústico en su lugar de emplazamiento.

### • Características de las Señales Acústicas:

El nivel sonoro de una alarma de incendios será como 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.

Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo será de 75 dB(A).

Los niveles sonoros mínimos deberán alcanzarse en todos y cada uno de los puntos en que se requiera escuchar la alarma.

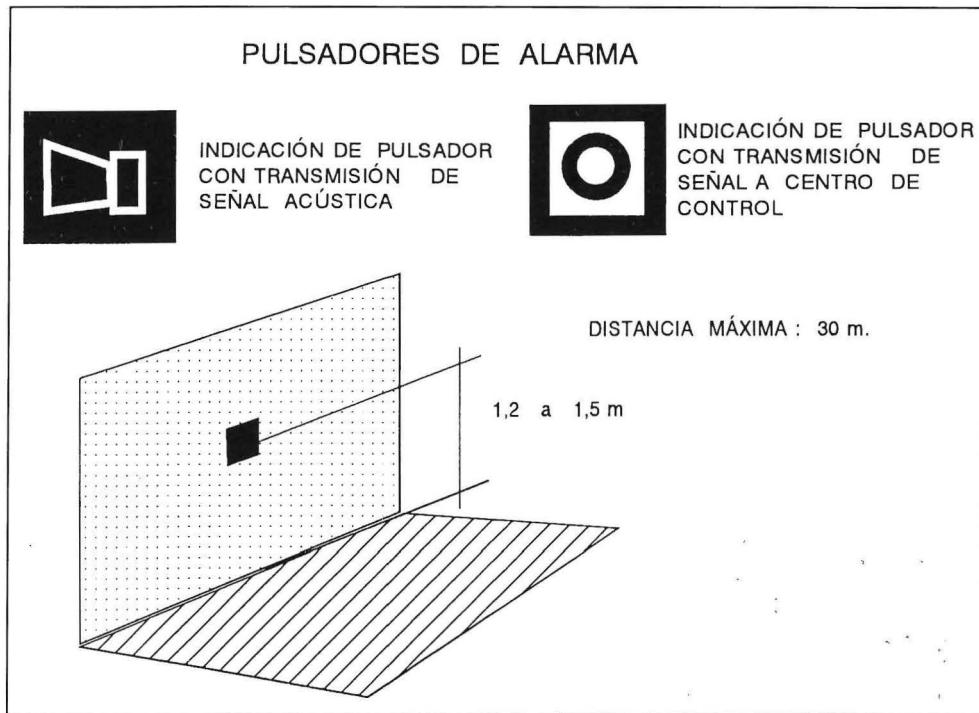
El nivel sonoro no deberá exceder de 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m del dispositivo de la señal acústica (ver figura 2).

## 2.2. Detección automática

Para poder percibir un fuego en un lugar poco frecuentado por personas o en el interior de un equipo de trabajo será necesario instalar dispositivos destinados a tal fin, denominados detectores automáticos.

**Para seleccionar el detector automático más adecuado** e instalarlo en un recinto concreto, previamente deberán estudiarse con detenimiento los siguientes aspectos:

FIGURA 2



### SEÑALES ACÚSTICAS

65 dB (A)

Superior en 5 dB (A) a cualquier ruido continuo durante 30 s.

No superior a 120 dB (A) a 1 m

#### 1º Fenómeno físico:

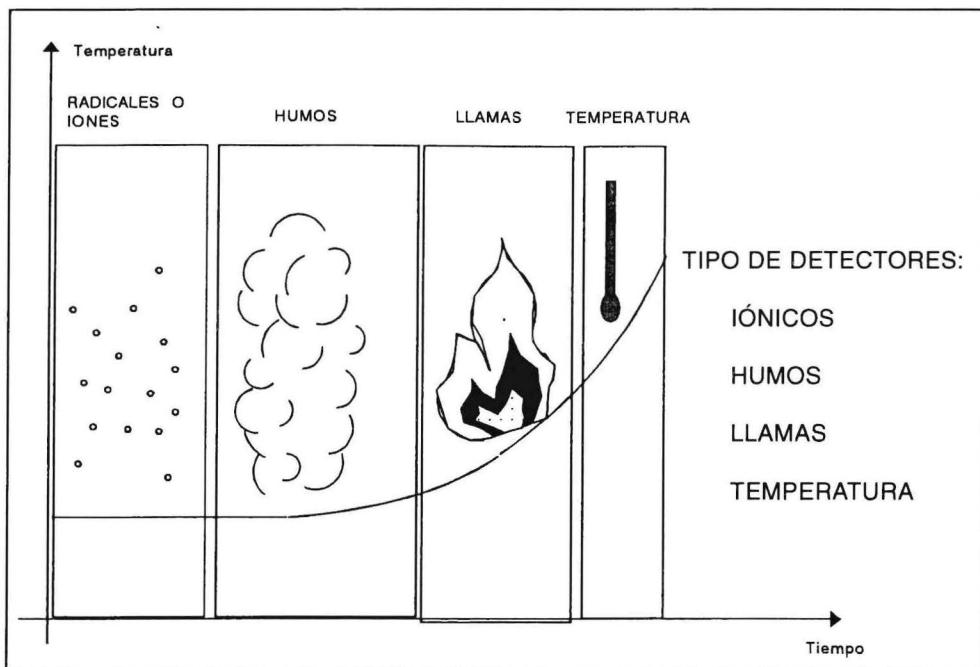
Es decir, cuáles son las posibles características del tipo de fuego que puede presentarse y qué evolución en el tiempo puede desencadenarse.

## 10

Existen fuegos de desarrollo lento y otros, por el contrario, de carácter rápido. Nos podemos encontrar con fuegos con emisión de grandes llamas, pero también existen otras clases que pueden generar gran cantidad de humos.

Si se analiza un fuego tipo, al comienzo se van a desprender iones o radicales libres, como consecuencia de la “**pirólisis**” del combustible. En una posterior etapa, podrán emitirse humos. Seguidamente, se incrementará la temperatura de tales humos. Por último, y en su desarrollo final, se generarán las llamas (ver figura 3).

**FIGURA 3**



Entonces cada tipo de detector es sensible a las diferentes etapas de un posible fuego, captando un determinado fenómeno que ocurre habitualmente en la evolución previsible del mismo. Por ello podemos calificar los detectores en:

- **D. Calor:** Sensibles al aumento de temperatura.
- **D. Humo:** Sensibles a las partículas productos de la combustión o los radicales o iones originados en la pirólisis.
- **D. Gases:** Captan la atmósfera explosiva que contiene gases inflamables.
- **D. Llama:** Sensibles a la Radiación infrarroja o ultravioleta.

**2º Respuesta:**

De acuerdo con el tipo de respuesta podemos clasificar los detectores en:

- **D. Estático:** Emite la señal, cuando el fenómeno medible alcanza un valor concreto.
- **D. Diferencial:** Se activa cuando el fenómeno medible toma un valor distinto y superior al correspondiente al de un determinado lugar que se toma de referencia.
- **D. Velocimétrico:** Es sensible cuando el aumento de la intensidad, con relación al tiempo del fenómeno medible, es superior a un determinado valor.

**3º Configuración:**

- **D. Puntual:** Cuando percibe el fenómeno solamente de un punto próximo.
- **D. Multipuntual:** El detector puede percibir el fenómeno procedente de diversos puntos.
- **D. Lineal:** Cuando percibe el fenómeno originado en una línea de puntos.

**4º Tipo de Señal:**

El detector puede continuamente transmitir señales al Equipo de Control y Señalización.

- **D. Biestado:** El tipo de señal transmitido corresponde a una condición de **estado normal**, o en **condiciones de incendio**.
- **D. Multiestado:** Puede transmitir un número limitado de señales, tales como **normal, condición de incendio y otras de avería o anormales**.
- **D. Analógico:** Emite una señal de salida representando el valor del fenómeno medido.

**5º Posibilidad de Rearme:**

Podemos distinguir entre: **Rearmable in situ o a distancia, Auto-rearmable, No rearmable con elementos sustituibles o sin ellos.**

**2.2.1. Sensibilidad ante Hogares tipo**

Los detectores se clasifican según su comportamiento ante hogares-tipo que son característicos de determinadas clases de fuego que corresponden a la mayor parte de fuegos susceptibles de producirse en la práctica.

Para ello, se deberán realizar una serie de ensayos siguiendo la Norma UNE 23007 parte 9.

Se valoran una serie de parámetros que se definen más adelante. En la realización del ensayo se utilizan unos equipos de medida cuyo funcionamiento se asemeja al de los detectores a ensayar. Entre las mediciones que se realizan podemos diferenciar las siguientes:

- **Medida de la temperatura.**
- **Medida de la Potencia de radiación recibida, procedente de una fuente luminosa.**
- **Intensidad de corriente eléctrica que circula por el circuito de medida.**

## 12

**Los hogares tipos** son los siguientes (ver Tabla 1):

**TABLA 1**

Designación (TF= hogar tipo)	Tipo de Fuego	Fenómenos característicos				
		Desarrollo de calor	Corriente ascendente	Emisión de humo	Espectro de aerosoles	Porción visible
TF1	Fuego celulósico abierto (madera)	Fuerte	Fuerte	Sí	Invisible predominante	Oscura
TF2	Fuego lento con pirolisis (madera)	Despreciable	Débil	Sí	Visible predominante	ligera, muy reflectante
TF3	Fuego lento con brasa (algodón)	Despreciable	Muy débil	Sí	Invisible predominante	Ligera, muy reflectante
TF4	Fuego abierto de plástico (poliuretano)	Fuerte	Fuerte	Sí	Invisible parcial	Muy oscura
TF5	Fuego de líquidos (n-heptano)	Fuerte	Fuerte	Sí	Invisible predominante	Muy oscura
TF6	Fuego de combustible líquido (alcohol metílico)	Fuerte	Fuerte	No	Ninguno	Ninguna

**Los parámetros** que se miden del fuego son los siguientes (ver Tabla 2):

**TABLA 2**

Parámetro	Símbolo	Unidad
Temperatura	T	°C
Densidad de humo (óptica)	m	dB/m
Densidad de humo (ionización)	y	adimensional
Peso inicial	G <sub>0</sub>	g
Pérdida de peso	ΔG	g
Tiempo	t	s

Siendo:

- d Longitud óptica de medición en el aerosol (medida en metros).  
 $P_0$  Potencia radiada recibida sin el aerosol de ensayo.

$$m = \frac{10}{d} \log_{10} \frac{P_0}{P}$$

P Potencia radiada recibida con el aerosol de ensayo.

$$y = \frac{I_0}{I} - \frac{I}{I_0}$$

- $I_0$  Corriente de la cámara en el aire exento de aerosoles.  
 $I$  Corriente de la cámara en el aire con aerosoles.

#### Condiciones de ensayo:

El ensayo se realiza en una cámara de ensayo con las siguientes dimensiones:

Longitud: 9 m. - 11 m.

Anchura: 6 m. - 8 m.

Altura: 3,8 m. - 4,2 m.

Las condiciones de la cámara serán tales que los aparatos de medida indiquen los valores siguientes:

$$T_0 = 23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$$

$$y < 0,05$$

$$m < 0,05 \text{ dB/m}$$

El número de detectores a ensayar es de cuatro por cada modelo. En el momento del ensayo están conectados al Equipo de control y señalización (E.C.S.); cuando se produce la activación de la alarma por el E.C.S., se miden en los aparatos de medida los parámetros de ensayo, que determinarán el punto de alarma por cada detector.

#### Clasificación de los detectores:

Cada modelo de detector se clasifica según las siguientes clases:

##### Clase A:

Si los cuatro detectores, por cada modelo a ensayar, tienen sus apuntes de alarma inferiores a los valores de los parámetros siguientes:

$$T = T_0 + \Delta T = T_0 + 15^{\circ}\text{C} \quad \Delta T = 15^{\circ}\text{C}$$

$$m = 0,5 \text{ dB/m}$$

$$y = 1,5$$

**Clase B:**

Si los cuatro detectores, por cada modelo a ensayar, tienen sus puntos de alarma inferiores a los valores de los parámetros siguientes:

$$T = T_0 + \Delta T = T_0 + 30 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \Delta T = 30 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$m = 1,0 \text{ dB/m}$$

$$y = 3$$

**Clase C:**

Si los cuatro detectores, por cada modelo a ensayar, tienen sus puntos de alarma inferiores a los valores de los parámetros siguientes:

$$T = T_0 + \Delta T = T_0 + 60 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \Delta T = 60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$m = 2,0 \text{ dB/m}$$

$$y = 6$$

**No clasificable:**

Si alguno de los cuatro detectores a ensayar supera los valores de los parámetros establecidos como límites para la clase C.

**2.2.2. Detectores Térmicos**

También denominados detectores de calor; están afectados por la Norma UNE 23007 Partes 5, 6, 8 y 14.

Entre las diferentes clases de detectores son los menos sensibles. Normalmente, su puesta en funcionamiento se origina cuando la llama de un fuego alcanza una altura de un tercio entre la base del fuego y el techo del local donde se ha producido. No es adecuado para fuegos de combustión lenta.

Reaccionan ante una temperatura elevada, o un incremento rápido de temperatura. Por ello, se pueden definir tres tipos de detectores:

- **Detectores Termostáticos:** Su disparo se produce cuando se alcanza una temperatura concreta.
- **Detectores Termovelocimétricos:** Son sensibles ante un incremento rápido de la temperatura.
- **Detectores Combinados:** Se comportan a la vez como un detector termostático y termovelocimétrico.

El funcionamiento de **los detectores termóstaticos** es muy variado, principalmente responden a los siguientes esquemas:

- Los constituidos por una “**aleación eutéctica**”, en los que los elementos del sensor se encuentran unidos por un punto de soldadura, cuya temperatura de fusión coincide con la temperatura de alarma.

- Los fabricados con un circuito eléctrico, con la característica de que, al alcanzar la temperatura de alarma, proporciona una disminución en la “**resistencia eléctrica**” del sensor, provocando en consecuencia un aumento en la intensidad de corriente y disparando el mecanismo de accionamiento de la señal de alarma para su posterior registro en el Centro de Control correspondiente.
- Igualmente, pueden encontrarse detectores cuyo elemento sensor lo componen dos “**bimetales**” que, al alcanzar la temperatura de alarma, se dilatan poniéndose en contacto entre sí y cerrando, en consecuencia, un circuito eléctrico que genera la correspondiente señal de alarma.
- En lo concerniente a su Temperatura de Respuesta podemos discernir entre dos tipos:
  - **Temperatura de Respuesta Normal (UNE 23007 / 5).**
  - **Temperatura de Respuesta Elevada (UNE 23007 / 8).**

#### **Detectores de Temperatura de Respuesta Normal:**

Su puesta en funcionamiento se produce al alcanzarse la temperatura de 54 °C.

Podemos clasificar a estos detectores de acuerdo con su Grado de Respuesta en: Grado 1, Grado 2 y Grado 3, según Ensayo de Temperatura realizado en un Túnel de viento con una velocidad de viento de 0,8 m/s a 25 °C, que es la temperatura de partida. Se va elevando la temperatura en el interior del túnel paulatinamente a las velocidades de 1, 3, 5, 10, 20, 30 °C/min. A partir de la temperatura inicial, por cada velocidad de elevación de la temperatura se espera que el detector se active en un tiempo comprendido entre dos valores específicos para cada Grado de Respuesta (ver Tabla 3).

**TABLA 3**

GRADO DE RESPUESTA	T <sup>a</sup> mínima	T <sup>a</sup> máxima
GRADO-1	54 °C	62 °C
GRADO-2	54 °C	70 °C
GRADO-3	54 °C	75 °C

Además del tiempo de Respuesta tienen que superar los siguientes ensayos: Vibraciones, Corrosión, Impacto y Choque Térmico.

#### **Detectores de Temperatura de Respuesta Elevada:**

Se suele utilizar esta clase detectores en ambientes cuya temperatura excede de 43 °C, por ejemplo en cocinas, salas de calderas, locales con hornos o cámaras de secado. La temperatura de activación del detector no superará la temperatura ambiental en 30 °C.

Podemos clasificar los detectores según su Grado de Respuesta en: Grado 1, Grado 2, Grado 3 y Grado 4 (ver Tabla 4).

TABLA 4

GRADO DE RESPUESTA	T <sup>a</sup> mínima	T <sup>a</sup> máxima
GRADO-1	74 0C	90 0C
GRADO-2	94 0C	110 0C
GRADO-3	114 0C	130 0C
GRADO-4	144 0C	160 0C

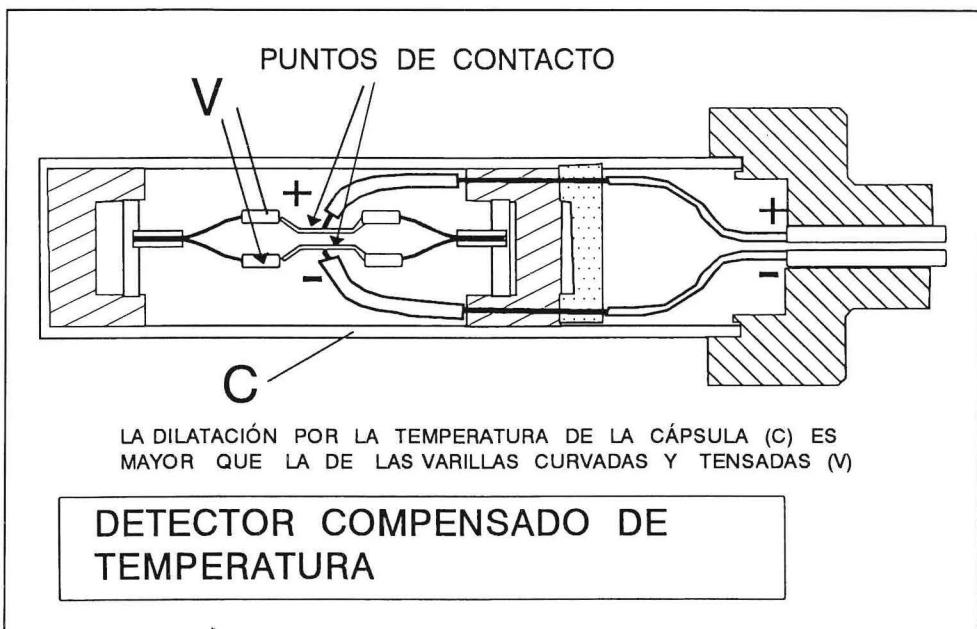
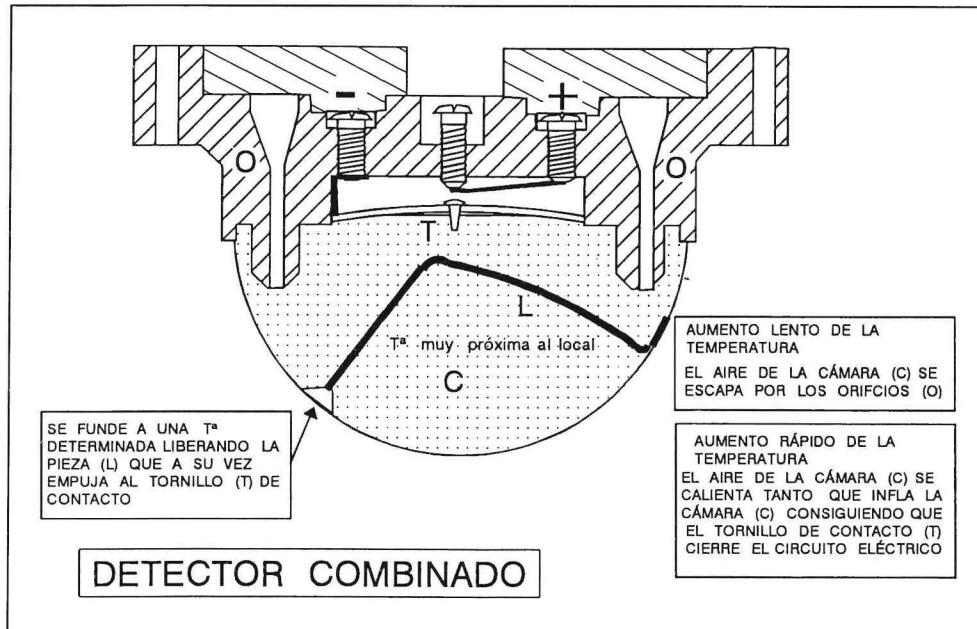
Por lo que respecta al sistema de accionamiento de **los detectores termovelocimétricos**, pueden ser de diferentes tipos; los más utilizados son los siguientes:

- **“Neumáticos”**: el elemento sensor está constituido por una cámara neumática que dispone de un conjunto de orificios capilares calibrados; si el incremento de temperatura es lento, el aire del interior de la cámara se dilata, por lo que el volumen del aire producido como consecuencia de la dilatación es expulsado a través de los citados orificios capilares.

Por el contrario, si la temperatura aumenta de forma rápida, el referido volumen de aire que es expulsado por los orificios capilares es inferior al generado, por lo que la cámara neumática se hincha por su acción. Este fenómeno provoca el cierre automático de un contacto que da lugar a una señal que quedará convenientemente registrada en el Centro de Control de Alarma.

- **“Compensados”**: se encuentran diseñados por una cápsula de metal que posee un determinado y conocido Coeficiente de Dilatación. En su interior se encuentran ubicadas convenientemente dos barillas curvadas por la acción de un esfuerzo de compresión; el coeficiente de dilatación de dichas barillas es muy inferior al del metal de la cápsula. Ante un aumento rápido de la temperatura, por efecto de la dilatación, dicha cápsula aumenta su longitud, provocando consecuentemente el contacto de ambas barillas entre sí, cerrando un circuito eléctrico que proporciona la señal adecuada al Centro de Control (ver figura 4).

FIGURA 4



Los Detectores Termovelocimétricos tienen que superar los siguientes ensayos recogidos en la Norma UNE 23007/ 6: Tiempo de Respuesta, Vibración, Corrosión, Choque Térmico, Variación de Tensión de Alimentación, Resistencia al Aislamiento y Rígidez Dieléctrica.

El Ensayo de Temperatura es similar al explicado para los detectores termoestáticos realizado en el túnel, en el que se estudia el Tiempo de Respuesta.

Respecto a **los detectores combinados** (ver figura 4), tan sólo hay que apuntar que el más utilizado se encuentra constituido por un sistema de disparo del tipo de "aleación eutéctica", que simultáneamente contiene una cámara neumática la cual, mediante efectos combinados, dispara el oportuno mecanismo que genera la correspondiente señal de alarma.

### Distribución de los detectores de calor

Seguirá lo establecido en la Norma UNE 23007 parte 14, que a continuación se expone:

El número de detectores de calor deberá determinarse de forma que la superficie vigilada por un detector no rebase los valores  $S_v$  que se indican a continuación en la tabla 5.

**TABLA 5**

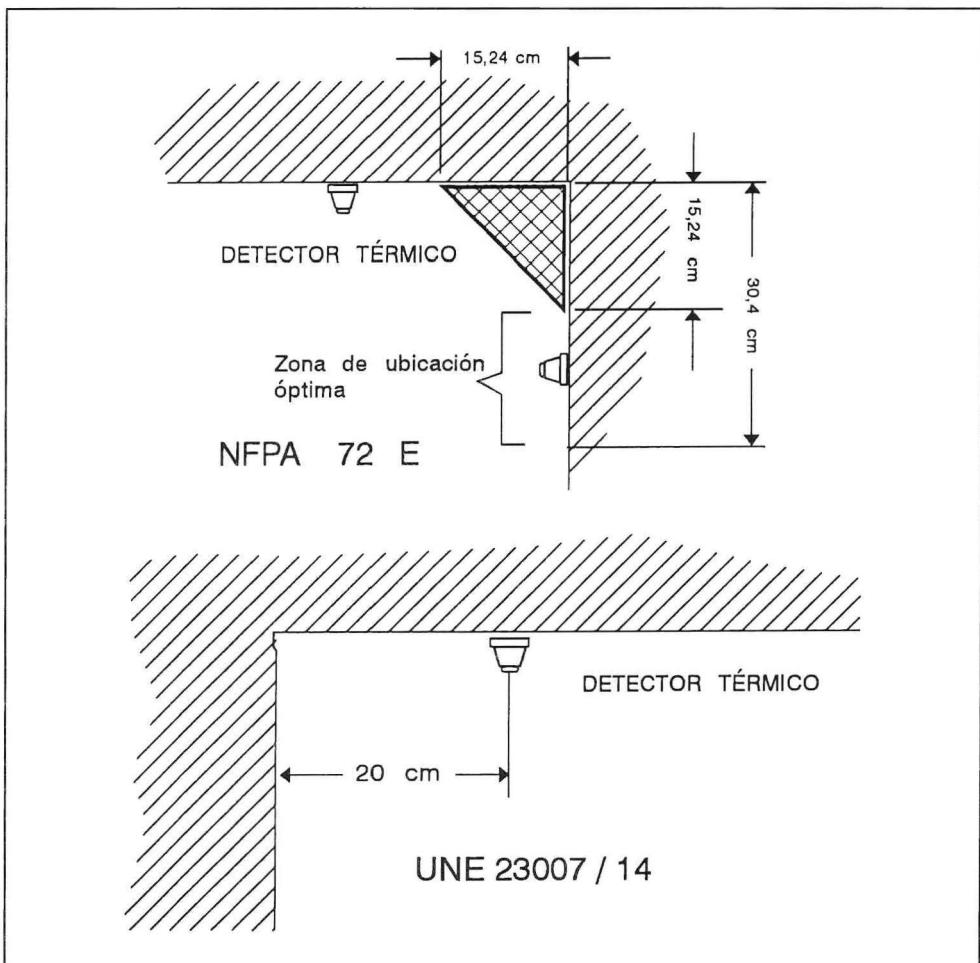
Superficie del Local ( $S_L$ )	Altura del Local (h)	Superficie máxima de vigilancia ( $S_v$ ) y Distancia máxima entre detectores ( $D_{máx}$ )		
		INCLINACIÓN DEL TECHO		
		$i < 15^0$	$15^0 < i < 30^0$	$i > 30^0$
		PENDIENTE DEL TECHO		
		$p \leq 0,2679$	$0,2679 < p \leq 0,5774$	$p > 0,5774$
$m^2$	$m$	$S_v$ ( $m^2$ )	$D_{máx}$ (m)	$S_v$ ( $m^2$ )
$S_L \leq 30$	Cat.1 $\rightarrow$ 7,5			
	Cat.2 $\rightarrow$ 6,0	30	7,90	30
	Cat.3 $\rightarrow$ 4,5			9,20
$S_L > 30$	Cat.1 $\rightarrow$ 7,5			
	Cat.1 $\rightarrow$ 6,0	20	6,50	30
	Cat.1 $\rightarrow$ 4,5			9,20
				40
				12,20

Los detectores instalados en el techo de una cubierta, cuya pendiente excede de 20°, se emplazarán en la cumbre.

Si la cubierta es del tipo "diente de sierra" se emplazarán en la parte de menos inclinación a una distancia mínima horizontal de 1 m. con relación a la cumbre.

Las categorías ( Cat.-1, Cat.-2, Cat.-3) a las que se hace referencia en la tabla-1 se corresponden perfectamente con las clases establecidas ( Clase A, Clase B, Clase C) en el ensayo de sensibilidad anteriormente explicado para activación por incremento de temperatura. La mejor ubicación del detector, de acuerdo con recomendaciones de NFPA y norma UNE 23007/14, es la que se describe en la figura 5.

**FIGURA 5**



### 2.2.3. Detectores de Humos

Son sensibles a las partículas, aerosoles o radicales generados en el fuego. Según el tipo de respuesta del detector nos encontramos con dos clases de detectores: iónicos y ópticos.

#### Detectores Iónicos:

Son sensibles a los iones o radicales liberados en el inicio del fuego. Cada aparato está constituido por una "Cámara de Detección", cuya atmósfera contiene partículas ionizadas, procedentes de un material radioactivo, que normalmente suele ser **Americio 241**. En el interior de dicha cámara, se encuentran instalados dos polos eléctricos opuestos, que crean un campo eléctrico que origina, a su vez, una corriente eléctrica con las partículas ionizadas.

Al introducirse, en dicha cámara, los radicales liberados, como consecuencia de la combustión - o del fuego - procedentes de la pirólisis del combustible, atraen a las partículas ionizadas, combinándose químicamente con ellas y eliminando de esta manera la corriente eléctrica originada en su interior. Este efecto provoca el disparo de un mecanismo que produce - y envía - una señal al Centro de Control de Alarmas (ver figura 6).

Un modelo de detector deberá ser ensayado de acuerdo con la Norma UNE 23007 parte 7 con 16 detectores siguiendo un programa establecido (ver Tabla 6). Los ensayos se realizan en el túnel de viento, en su interior se quema un combustible aerosol que habitualmente es una parfina de farmacia cuyas características son: el tamaño de las partículas que genera está comprendido entre 0,5  $\mu\text{m}$  y 1  $\mu\text{m}$ , y su índice de refracción es de 1,4. Por otra parte, se instala el detector y una cámara de ionización cuyo funcionamiento es similar al propio detector, que sirve para medir la intensidad de la señal generada en el momento del disparo del detector ante los humos generados por el combustible, así como la intensidad de señal cuando no se ha quemado la parafina. A partir de los dos valores obtenidos se calcula la siguiente relación:

$$y = \frac{I_0}{I} - \frac{I}{I_0}$$

siendo:

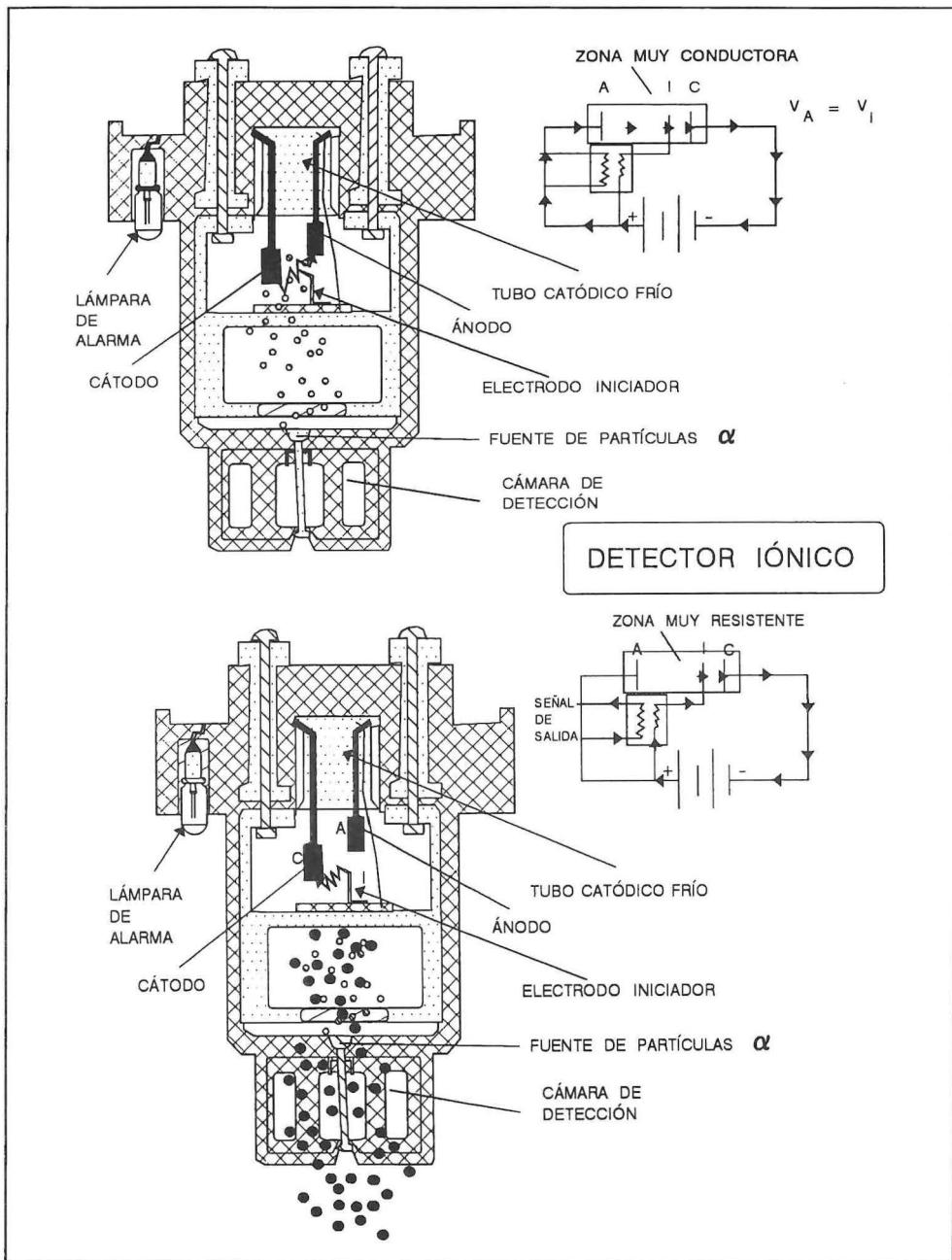
- $I_0$  Corriente de la cámara en el aire exento de aerosoles.
- $I$  Corriente de la cámara en el aire con aerosoles.

Los ensayos de "Conexión" y de "Variación de Tensión" obligan a que se cumplan los siguientes requisitos:

El valor umbral de respuesta inferior  $y_{\min} \leq 0,2$  e  $y_{\max}/y_{\min} \leq 1,6$

El resto de los ensayos obligan a que se cumpla la condición de  $y_{\max}/y_{\min} \leq 1,6$

FIGURA 6



**TABLA 6**  
**Programa de ensayo para Detectores de Humo**

Ensayo	Detectores															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Puesta en servicio	X															
Repetitividad (El propio detector es capaz de originar la misma respuesta)		X														
Dependencia de orientación																
Reproductividad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Variación de la tensión de alimentación	X															
Movimiento del aire			X													
Alta T <sup>a</sup> ambiente												X				
Luz ambiente				X												
Vibración					X											
Humedad						X					X					
Choque													X			
Impacto			X													
Corrosión		X							X							
Resistencia de aislamiento													X			
Rigidez eléctrica							X									
Baja T <sup>a</sup> ambiente														X		
Sensibilidad al fuego		X						X						X	X	

El ensayo de sensibilidad al fuego, establecido en el programa en último lugar, sirve para clasificar los detectores en las clases A, B y C. Se realiza siguiendo la Norma UNE 23007 parte - 9, en una cámara de ensayo de dimensiones:

Longitud: 9 m. - 11 m.

Anchura: 6 m. - 8 m.

Altura: 3,8 m. - 4,2 m.

En el medio de la cámara estará emplazado el hogar-tipo; en este caso se ensayaría con cuatro hogares - tipo.

TF2 Fuego lento con Pirólisis de Madera.

TF3 Fuego lento de Brasa de Algodón.

TF4 Fuego abierto de Plástico Poliuretano.

TF5 Fuego de líquido n - heptano.

Si se clasifica el modelo de detector de una clase determinada, los cuatro detectores no tendrán que superar para los cuatro ensayos de los hogares-tipo el valor límite impuesto para la clase.

Los valores límite son :

Clase A:  $y = 1,5$

Clase B:  $y = 3$

Clase C:  $y = 6$

### **Detectores Ópticos:**

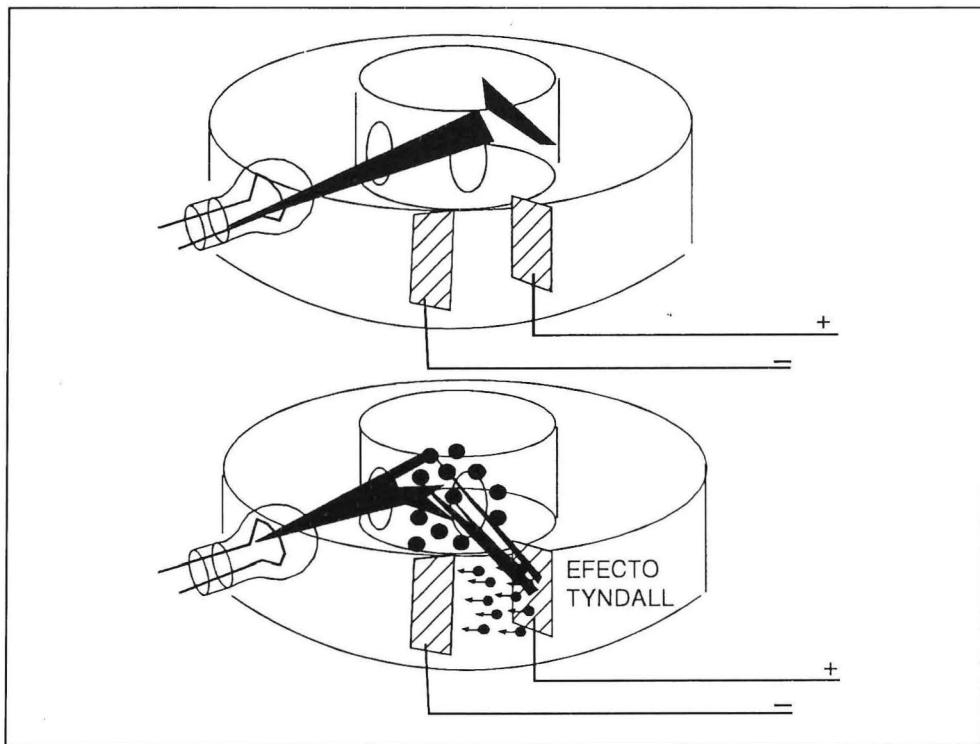
Son sensibles a los humos que se generan en un fuego; es decir, a partículas de combustión de gran diámetro, cuyo valor se encuentra comprendido entre dos y diez micras.

Su funcionamiento se basa en el “**Efecto TYNDALL**”. Este efecto físico se fundamenta en la emisión de electrones de los metales alcalinos (Litio, Sodio, etc.) al incidir sobre ellos la radiación visible. Si la placa emisora se encuentra conectada eléctricamente a un polo negativo de un acumulador y otra placa receptora al polo positivo del mismo, se consigue generar una corriente eléctrica, con los electrones emitidos.

Los detectores de humos existentes en el mercado pueden obedecer a dos tipos de funcionamiento:

**1º** Existe una fuente de luz que incide sobre una cámara que, habitualmente, la absorbe completamente, denominada cámara de reflexión o de refracción. Al ser ocupada la misma por las partículas producto de la combustión, éstas reflejan la luz incidente sobre dicha cámara, permitiendo así que la radiación lumínosa alcance a un receptor, que suele ser una placa de metal alcalino, provocando la emisión de electrones y generando una corriente eléctrica que a su vez es recogida por el Centro de Control de Alarmas (ver figura 7-1.).

FIGURA 7-1

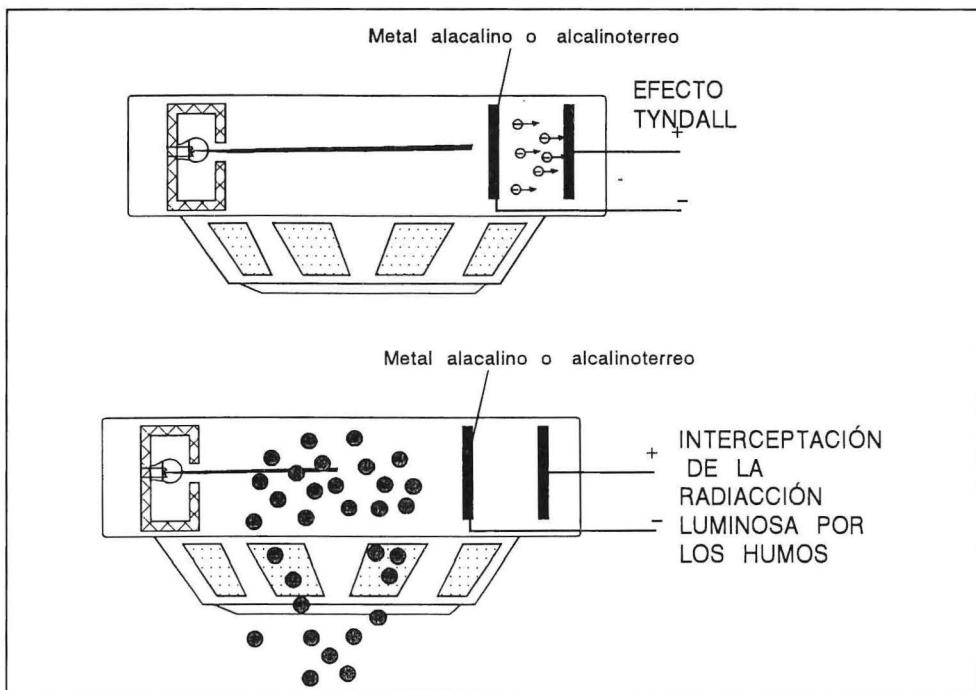


- 2º En otros casos nos encontramos que la radiación luminosa, procedente de una fuente, incide directamente sobre el receptor. Si dicha radiación luminosa es interceptada por los humos, generados en la combustión, la misma no alcanza el receptor y como consecuencia de ello se impide la generación de corriente eléctrica, provocando, en consecuencia, una señal que es recogida por el Centro de Control de Alarmas (ver figura 7-2).

Este tipo de detector debe ser ensayado siguiendo las especificaciones de la Norma UNE 23007/7. Se seguirá un programa de ensayos con 16 detectores de un determinado modelo, según la figura anteriormente representada con los ensayos expuestos, en el túnel de viento, en el que se quema un aerosol de idénticas características que el utilizado en los ensayos de los detectores iónicos. Al margen de la instalación del detector existirá un instrumento de medida del valor umbral de respuesta con las siguientes características:

- a) La longitud de la zona de medición no será superior a 1,1 m.
- b) El captador no tendrá en cuenta un rayo luminoso difundido a más de 3º por el aerosol de ensayo.

FIGURA 7-2



- c) Al menos el 50% de la potencia efectiva del haz luminoso estará dentro de un margen de longitud de onda de 800 nm a 950 nm; no se permite que el 1% de la potencia efectiva radiada esté por debajo de 800 nm y no más del 10 % de la potencia efectiva radiada estará por encima de 1050 nm.
- d) Medirá el índice de absorción  $m$  en decibelios por metro (dB/m). La ecuación que lo define es:

$$m = \frac{10}{d} \log_{10} \frac{P_0}{P}$$

Siendo:

$l$  Longitud óptica de medición en el aerosol (medida en metros).

$P_0$  Potencia radiada recibida sin el aerosol de ensayo.

$P$  Potencia radiada recibida con el aerosol de ensayo.

- e) Las mediciones se llevarán a cabo con un grado de precisión tal que, para todas las densidades entre 0 dB/m y 2 dB/m, el error de medida no exceda de 0,02 dB/m + 5%.

## 26

Los ensayos de "Conexión" y de "Variación de Tensión" obligan a que se cumplan los siguientes requisitos: La relación  $m_{\max}/m_{\min} \leq 1,6$  y  $m_{\min} \leq 0,05 \text{ dB/m}$ .

El ensayo de Sensibilidad al fuego seguirá el mismo procedimiento que en el caso de los detectores iónicos tanto para la cámara de ensayo como para los hogares - tipo. Se asignará al modelo una determinada clase si los cuatro ensayos superan el requisito establecido para cada clase.

Clase A:  $m = 0,5 \text{ dB/m}$

Clase B:  $m = 1,0 \text{ dB/m}$

Clase C:  $m = 2,0 \text{ dB/m}$

### Distribución de los detectores de humo

El número de detectores de humo deberá determinarse de forma que la superficie vigilada por un detector no rebase los valores  $S_v$  que se indican a continuación en la tabla 7.

Los detectores instalados en el techo de una cubierta cuya pendiente exceda de  $20^\circ$  se emplazarán en la cumbre (ver figura 8-1).

Si la cubierta es del tipo "diente de sierra", se emplazarán en la parte de menos inclinación a una distancia mínima horizontal de 1 m. con relación a la cumbre (ver figura 8-2).

**TABLA 7**

Superficie del Local ( $S_L$ )	Altura del Local (h)	Superficie máxima de vigilancia ( $S_v$ ) y Distancia máxima entre detectores ( $D_{\max}$ )						
		INCLINACIÓN DEL TECHO						
		$p \leq 0,2679$			$15^\circ < i < 30^\circ$		$i > 30^\circ$	
		PENDIENTE DEL TECHO						
		$p \leq 0,2679$		$0,2679 < p \leq 0,5774$		$p > 0,5774$		
$m^2$	m	$S_v (m^2)$	$D_{\max} (m)$	$S_v (m^2)$	$D_{\max} (m)$	$S_v (m^2)$	$D_{\max} (m)$	
$S_L \leq 80$	$h \leq 12$	80	11,40	80	13,00	80	15,10	
$S_L > 80$	$h \leq 6$	60	9,90	80	13,00	100	17,00	
	$6 < h \leq 12$	80	11,40	100	14,40	120	18,70	

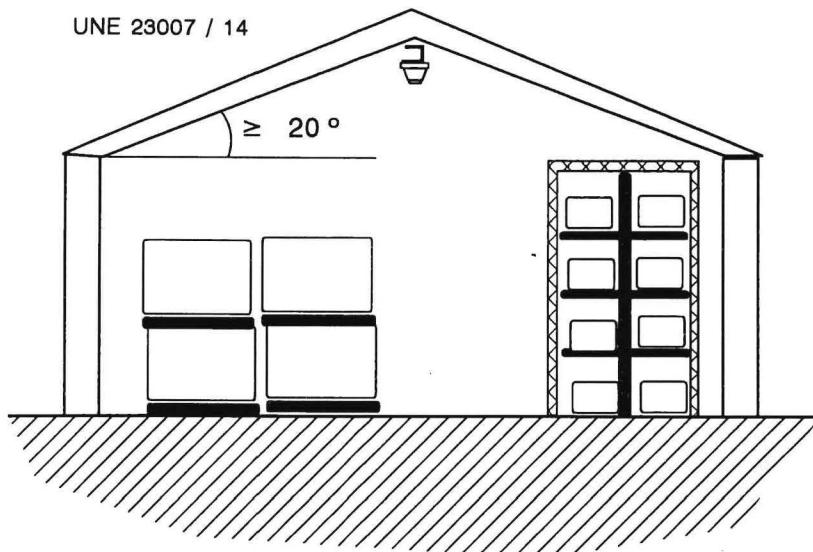
**FIGURAS: 8-1, 8-2 y 8-3**

Figura - 8 - 1

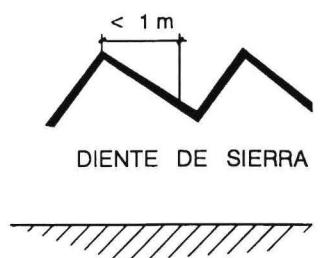


Figura - 8 - 2

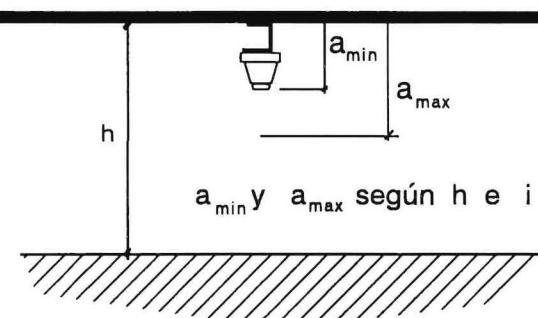
**DISPOSICIÓN DE LOS DETECTORES DE HUMOS**

Figura - 8 - 3

Como el calentamiento de la cubierta o techo debido a la transmisión del calor por radiación es mucho más rápida que el movimiento de los humos, se produce una barrera térmica que impide al humo alcanzar la propia cubierta, así como a un detector de humos instalado en la misma - al tener el techo mayor temperatura que el humo -. Por ello, se tendrá que instalar el detector a una distancia, con relación a la cubierta "a", definida en la tabla 8 (ver figura 8-3). Los detectores de humo pueden emplazarse en conductos de aire, pero tiene el inconveniente de la disolución del humo con el aire limpio reduciendo su eficacia. Con el fin de evitar efectos de turbulencias, se instalarán en tramos rectos a una distancia Z en m. del tramo curvo:  $Z \geq 3 \times W$ ; siendo W la anchura en metros del tramo curvo.

TABLA 8

Altura del local h (m)	Distancia "a" del elemento sensible al humo, al techo o a la cubierta (mm)					
	Pendiente < 15°		Pendiente 15° ÷ 30°		Pendiente > 30°	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
h < 6	30	200	200	300	300	500
6 < h < 8	70	250	250	400	400	600
8 < h < 10	100	300	300	500	500	700
10 < h < 12	150	350	350	600	600	800

La presencia o no de detectores por encima del falso techo dependerá del riesgo de incendios por encima del falso techo así como de las perforaciones en el mismo que permitan la propagación del incendio por el hueco superior.

#### 2.2.4. Detectores de Llamas

Podemos encontrar cuatro tipos de detector:

- Detector que reacciona ante **una radiación infrarroja (I.R.)** cuya longitud de onda  $\lambda > 350$  nm.
- Detector que reacciona ante **una radiación ultravioleta (U.V.)** cuya longitud de onda  $\lambda < 300$  nm.
- Detector que funciona por **efecto fotoeléctrico**, cuya activación se produce ante un cambio de conductividad eléctrica de un componente al incidir sobre el mismo la radiación propia de la llama.
- Detector que funciona como si fuera un célula fotoeléctrica y contiene un dispositivo que impide que el elemento sensible reaccione ante la luz visible y se active ante **una frecuencia propia de oscilación de la llama**.

Los detectores de llama responden más rápidamente a un fuego abierto que los detectores de humo o de calor, pero no responden de la misma forma ante un fuego de desarrollo lento.

Los detectores de llama son especialmente adecuados para el uso de instalaciones tales como la vigilancia de áreas abiertas extensas en almacenes, o para la vigilancia localizada en áreas donde se pueda extender con gran rapidez el fuego de llama abierta, por ejemplo en sala de bombas, válvulas o redes de tuberías que contengan líquidos inflamables o áreas de combustibles delgados colocados en posición vertical.

No existe ningún inconveniente en su emplazamiento, pudiendo ubicarse el detector en el techo o en las paredes. Es necesario considerar cualquier obstáculo que impida la incidencia de la radiación sobre el detector; por ello, la radiación ultravioleta en el espectro de longitud de onda utilizado puede ser absorbida por grasa, por la mayoría de los cristales utilizados y por gran cantidad de clases de humos. La radiación infrarroja está mucho menos afectada.

En función de la sensibilidad, se clasifican los detectores en tres clases. Para ello se deberá realizar un ensayo, que consiste en exponer a ocho detectores a las radiaciones procedentes de dos tipos de hogar (n-heptano, alcohol) a tres distancias conocidas, para determinar si los detectores son capaces de emitir una señal de alarma en menos de 30 s.

Clases de los detectores:

**Clase 1:** Si todas las cabezas detectoras reaccionan a los dos hogares de ensayo a distancias superiores o iguales a 25 m.

**Clase 2:** Si todas las cabezas detectoras reaccionan a los dos hogares de ensayo a distancias superiores o iguales a 17 m.

**Clase 3:** Si todas las cabezas detectoras reaccionan a los dos hogares de ensayo a distancias superiores o iguales a 12 m.

Si alguno de los detectores no supera los ensayos de los dos hogares a la distancia de 12 m, el detector no será clasificado.

### 3. EQUIPO DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN

Definímos al Equipo de Control y Señalización como el aparato que tiene como funciones: Alimentación eléctrica del resto de los componentes, Recepción de Señales y Transmisión de Alarma.

Al margen de las funciones referidas, además realiza las siguientes:

- Supervisa las conexiones y enlaces con los aparatos de detección y de recepción.
- Efectúa un tratamiento de las señales procedentes de los detectores, dando prioridad a las que verdaderamente corresponden a un fuego.

- El tiempo de transmisión de señales tanto de recepción como de emisión será inferior a 10 s.
- Será capaz de recibir y transmitir señales de varias zonas a la vez en función del número total de zonas ( ver Tabla 9):

TABLA 9

Nº Total de zonas	Recepción y Transmisión de Señales
< 4	Hasta 4 zonas
Entre 4 y 26	5 zonas
n	$\sqrt{n}$

- Podrá transmitir señales:

- **A una Central Remota atendida permanentemente; nos estamos refiriendo al Servicio de Bomberos Local, etc.**
- **A un Equipo Auxiliar: Entendemos como Equipo Auxiliar al dispositivo de accionamiento del Sistema de Extinción automática de incendios; Apertura y cierre de puertas cortafuegos; Sistemas de extracción de humos; Dispositivo de control de ascensores.**

### 3.1. Estados del Equipo de Control y Señalización

El Equipo puede encontrarse en 4 estados:

- **Estado Normal:** Sus características son las siguientes:
  - Conexión del Equipo con todas las zonas y subunidades.
  - Conexión con las fuentes de energía.
  - La situación es de calma, es decir, no se ha producido un incendio o avería.
- **Estado de Alarma:** Se produce cuando se ha originado un incendio. Contará con los siguientes elementos para recibir la señal de detección:
  - 1 Indicador acústico.
  - 1 Indicador luminoso por zona de color rojo.
  - 1 Indicador luminoso para el conjunto de zonas, de color rojo.

Se podrá desactivar la señal acústica de forma manual.

- **Estado de Avería:** Se origina ante una avería en el sistema. Para indicar el estado, el equipo incluirá los siguientes componentes:
  - 1 Indicador acústico.

- 1 Indicador luminoso común a todas las zonas de color blanco o amarillo.
  - 1 Indicador luminoso por cada zona de color blanco o amarillo.
- **Estado de Desconexión:** Podrán desconectarse manualmente los siguientes elementos:
- Los enlaces con las zonas.
  - Los dispositivos de Alarma.
  - Los enlaces de transmisión de señales a los Centros de Recepción de Alarmas, con los dispositivos de activación de los sistemas de extinción automática y control del incendio (puertas estancas, eliminación de humos, extinción de incendios propiamente dicha).

#### **Características de los componentes del Equipo de Control y Señalización:**

En lo concerniente a los indicadores luminosos, tendrá dos fuentes de luz. Los niveles de iluminación serán de 200 lux a una distancia de 3 m.

La transmisión del estado de alarma tiene prioridad con relación a otro estado.

Las alarmas acústicas difundirán una señal de 60 dB (A) a una distancia de 1 m del armario ubicado en la Central de Recepción de Alarmas.

Los cables de conexión estarán separados del resto de los cables (iluminación y fuerza) y serán aislantes y resistentes contra el fuego y estarán protegidos contra interferencias electromagnéticas.

### **4. CENTRAL DE RECEPCIÓN**

La ubicación de dicha Central es punto básico para una correcta actuación ante una emergencia; por ello, deberá encontrarse en un recinto protegido convenientemente con materiales de probada resistencia al fuego de, al menos, noventa minutos.

La Central de Control permitirá identificar los siguientes estados del Sistema mediante señales ópticas y acústicas:

- Estado en servicio (Sistema conectado/desconectado).
- Tipo de alimentación (principal/secundaria).
- Estado de averías.
- Alarma de fuego, identificando la zona.

Así mismo, deberá constar de los siguientes pulsadores:

- Rearme.
- Silencio.
- Pruebas de lámparas.

## 5. FUENTE DE SUMINISTRO DE ENERGÍA

El sistema de detección y alarma contará con doble suministro de energía: Un suministro principal, que puede ser el mismo que abastece al edificio; y un segundo suministro, que será una batería con la capacidad suficiente para aportar una carga de :

$$C_{\min.} = (A_1 \cdot t_1 + A_2 \cdot t_2)$$

A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub> Intensidad de corriente en estados de avería y alarma, respectivamente.

t<sub>1</sub> y t<sub>2</sub> Tiempos considerados en estado de avería y alarma, respectivamente.

## 6. SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA

Hasta ahora se han presentado los distintos componentes del Sistema de Detección y Alarma, pero queda por ver todo el sistema en su conjunto.

Como resumen de lo anterior, un Sistema de Detección y Alarma está constituido por los siguientes componentes:

- Detectores Automáticos.
- Pulsadores Manuales.
- Equipo de Control y Señalización.
- Central de Recepción.
- Elementos de accionamiento de los Sistema de Control y Protección contra Incendios.

### 6.1. Tipología de los sistemas de Detección y Alarma

Se pueden distinguir los siguientes cuatro tipos de Sistemas de Detección y Alarma:

- Sistemas Unidireccionales y Bidireccionales.
- Detección y Alarma Convencional.
- Detección y Alarma Analógica.
- Detección y Alarma Inteligente.
- Detección y Alarma Incipiente o Precoz.

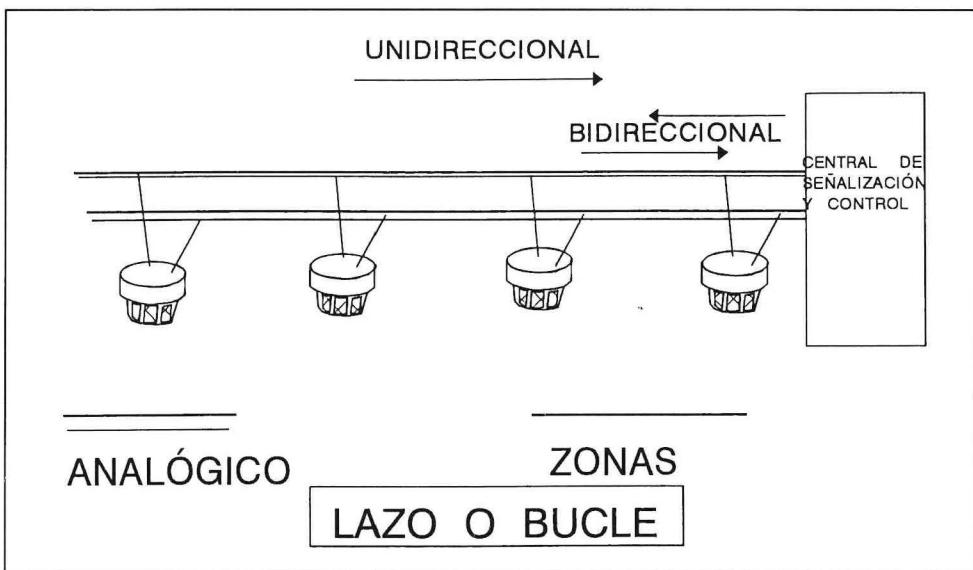
A continuación se analizan someramente cada uno de dichos sistemas.

#### 1º Sistemas Unidireccionales y Bidireccionales

En muchas ocasiones, el propio sistema monitoriza el funcionamiento de las cabezas detectoras. Es decir, cada cierto tiempo, el Equipo de Control y Señalización

emite señales dirigidas a cada detector individual, muy similares a las que dan origen al disparo de una cabeza detectora. Ante las mismas, el detector individual tiene que reaccionar remitiendo señales de respuesta que son verificadas por el propio Equipo de Señalización y Control. A este tipo de Sistema se denomina **Sistema Bidireccional**. En el caso de que el Sistema de Control y Señalización no efectue la función de monitorización, el Sistema se denomina **S. Unidireccional** (ver figura 9).

**FIGURA 9**

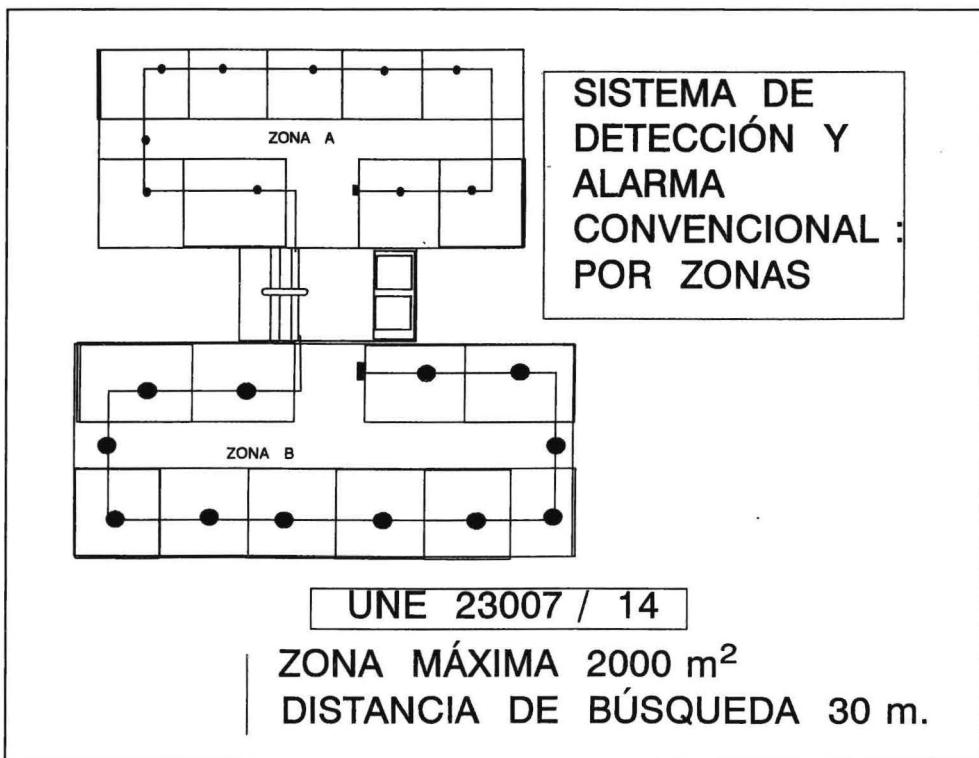


## 2º Sistema de Detección y Alarma convencional

El interior de un edificio que se desea proteger deberá estar fraccionado en zonas claramente delimitadas; en cada una de ellas los detectores individuales están conectados eléctricamente, formando un circuito eléctrico en paralelo denominado "lazo" o "bucle". Ante un disparo de cualquier detector ubicado en la zona, quedará reflejada una señal en la Central de Control y Señalización; la información que proporciona dicha señal indica la existencia de una alarma en esa zona en concreto a los efectos de la actuación correspondiente (ver figura 9).

Este sistema tiene el inconveniente de que no permite, desde la Central, la identificación del detector concreto que se ha disparado. De acuerdo con la Norma UNE 23007 /14, la distancia máxima a recorrer dentro de una zona para identificar el lugar de procedencia de la señal tiene que ser inferior a 30 m, y el área máxima de una zona deberá ser inferior a 2000 m<sup>2</sup> (ver figura 10).

FIGURA 10



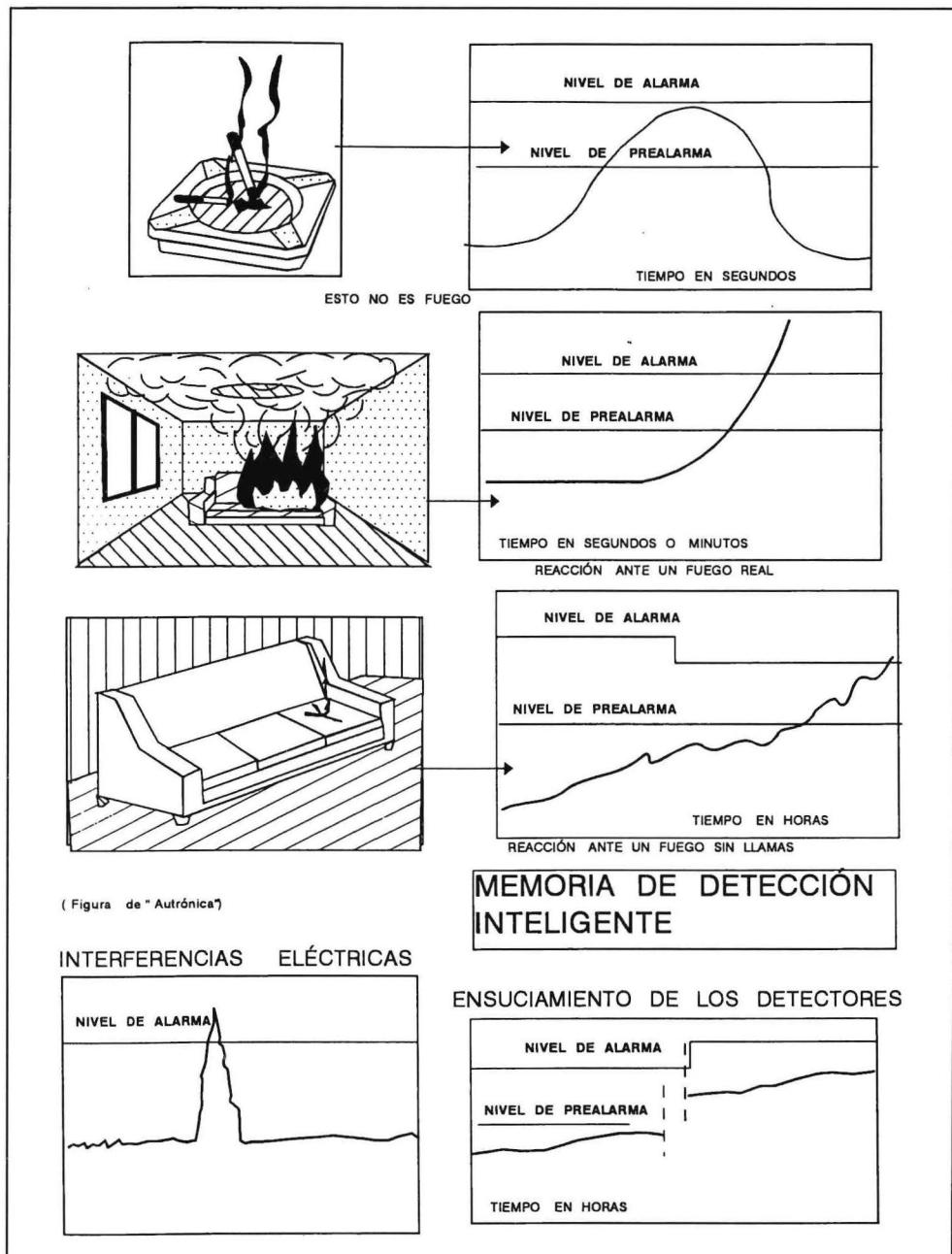
### 3º Sistema de Detección y Alarma Analógico

En este tipo de sistema, los circuitos eléctricos son similares a los de la detección convencional; pero, además, llevan incorporados información transmisible por sistemas digitales de "0" y "1"; cada detector del bucle o lazo tendrá un código de identificación. Cuando se produzca el correspondiente disparo del sistema, este código permitirá la fácil localización del detector origen de la señal.

### 4º Sistema de Detección y Alarma Inteligente

Se han estudiado las distintas señales que puede aportar un determinado tipo de detector en un determinado ámbito temporal, habiéndose identificado, entre las mismas, las que verdaderamente corresponden a un incendio, y que poseen una forma a priori determinada (ver la figura 10 A).

FIGURA 10 A



Al sistema anterior se le incorpora un filtro con memoria, ubicado entre la Central de Control y Señalización y el Circuito eléctrico de detección. En el momento de dispararse un determinado detector y llegar la señal correspondiente al filtro, éste la identifica y la contrasta, comprobando si verdaderamente corresponde a un incendio, o bien se trata de una falsa alarma. Posteriormente transmitirá la señal a la Central, en el caso de haberla identificado positivamente como tal incendio.

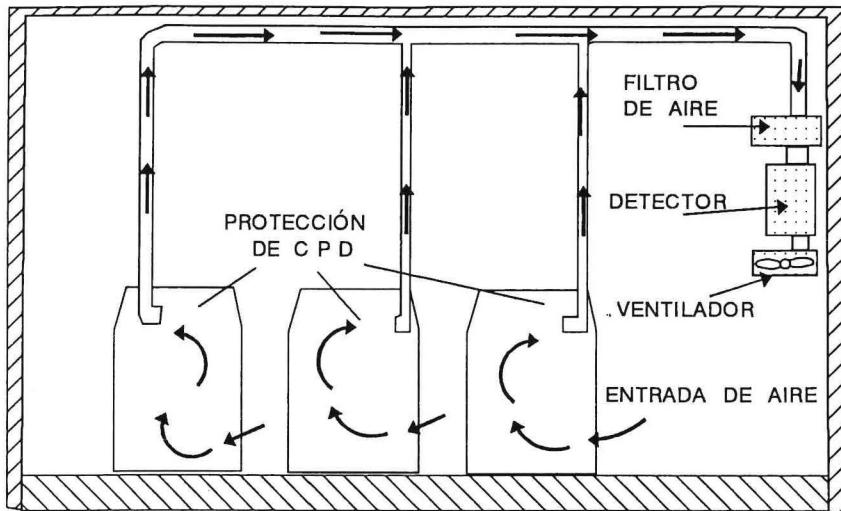
El propio sistema monitoriza -revisa- los distintos detectores individuales, emitiendo señales para comprobar su estado de situación (limpieza, suciedad, avería, etc.).

### **5º Sistema de Detección y Alarma Incipiente**

Denominado también sistema “**precoz**”. Se trata de un sistema de detección de muy alta sensibilidad. Su funcionamiento se basa en la aspiración de micropartículas y radicales, procedentes de la primera fase del fuego. Dichos elementos son contrastados mediante una aparato electrónico de alta precisión y sensibilidad, que funciona con radiación tipo “xenon”, “láser”, etc, que es emitida por un emisor que, de forma simultánea, se comporta como receptor, por lo que compara los parámetros de entrada y salida de dicha radiación, determinando, en consecuencia, la existencia o no de incendio (ver figura 11).

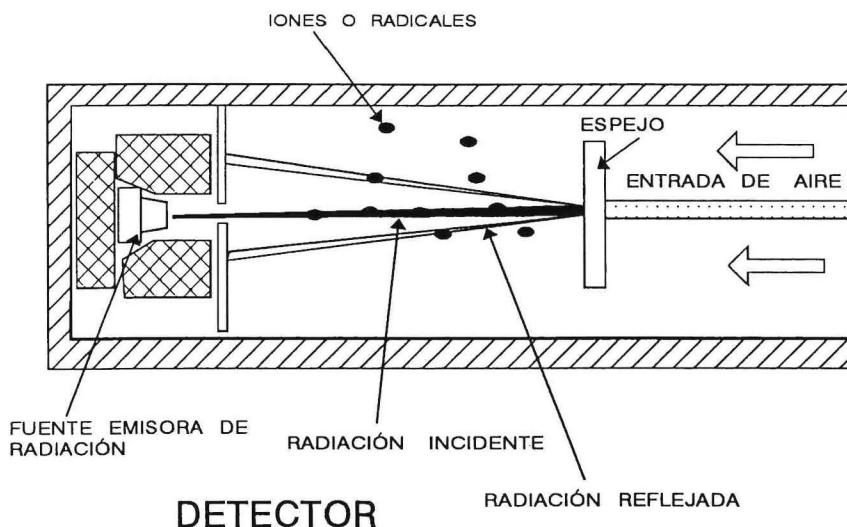
Este sistema posee un margen de sensibilidad hasta seis veces mayor que el de los sistemas convencionales, por lo que permite, en su caso, actuar de forma precoz ante un eventual incendio, disminuyendo en cualquier caso sus drásticas consecuencias.

FIGURA 11



SALA INFORMÁTICA A PROTEGER

## DETECCIÓN INCIPiente



DETECTOR

## 7. APPLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA

Según Norma Básica de Edificación NBE CPI - 96 apartado 20.4

Uso	Obligatoriedad	Detectores	Pulsadores	Alarma	Central de Recepción
Vivienda	Altura > 50 m.	Detec. de Humo en: - Pasillos, escaleras y espacios comunes. - Trasteros si Sup.> 50 m <sup>2</sup> - Salas de Reunión, de juegos.		Alarma acústica general a todo el edificio	Situado en Conserjería o lugar visible y accesible por personas responsables.
Hospitalario	En cualquier caso	Detec. de Humo en: - Zona de Hospitaliz. Detec. adecuados a la clase de fuego: - Locales de Riesgo Especial.	-Pasillos - Zonas de circulación - U.C.I. - Locales de Riesgo Alto y Medio	Permitirá - Alarmas Locales - Alarma General Mensajes verbales - > 100 camas con teléfono directo.	Local con vigilancia permanente. - Activación manual o automática 5 min. después de recibida la señal.
Administrativo	- Sup. Total > 2000 m <sup>2</sup> : Detec. y Pulsadores - Sup. Total 1.000 ÷ 2.000 m <sup>2</sup> : Alarma	Detec. Térmicos o de Humo - Locales - Zonas de Riesgo Alto	- En todo el Edificio	Alarma general	
Comercial	- Sup. Total > 2000 m <sup>2</sup> : Detec. y Pulsadores - Sup. Total 1.000 ÷ 2.000 m <sup>2</sup> : Alarma	Detec. adecuados a la clase de fuego	Pulsadores trasmiten señales a la Central de Recepción	- Alarmas locales y general - Activación manual o automática como máx. 3 min. después de la detección.	Local vigilado permanente cuando esté abierto al público Activación manual y automática.
Docente	- Sup. Total > 5000 m <sup>2</sup> : Detect. y Alarma - Sup. Total 1.000 + 2.000 m <sup>2</sup> : Alarma	Detec. adecuados al riesgo en Locales Riesgo Alto	Pulsad. manuales en Locales Riesgo Medio y Alto	Activación Manual y Automática	

Uso	Obligatoriedad	Detectores	Pulsadores	Alarma	Central de Recepción
Residencial	- Sup. Total > 500 m <sup>2</sup> : Detección de humo - Alarma - h > 28 m: Alarma:	Detección de humo en pasillos - Detectores adecuados a clase de fuego en Locales de riego Especial.	- Pulsadores manuales en pasillos si h > 28 m y en Locales de Riesgo Especial.	Activación manual y automática como máximo 5 min. después de la detección.	
Aparcamiento	Sup. > 500 m <sup>2</sup> : Ventilación forzada.				
Recintos de Densidad	Ocupación > 500 personas				

No son necesarios detectores térmicos cuando exista instalación de rociadores automáticos de agua.

## 8. INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA

(Reglamento de instalaciones de protección contra incendios; R. D. 1492/93; B.O.E. 14 de diciembre de 1993)

### 1º Concerniente a la Instalación de los Sistemas de Detección y Alarma

#### Según el citado Reglamento, Apéndice 1:

- Los Sistemas automáticos de detección de incendios se ajustarán a la norma UNE 23007; y los detectores de incendio necesitarán ser aprobados antes de su fabricación o importación, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23007, ante la autoridad competente.
- Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitan provocar voluntariamente y transmitir una señal vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador. Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deben cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas. Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 m.
- Los Sistemas de comunicación y alarma permitirán transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde el puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde debe

ser percibida supere los 60 dB (A). El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada. El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

## **2º Mantenimiento de los Sistemas de Detección y Alarma**

### **Sistemas automáticos de detección y alarma de Incendios:**

- Operaciones a realizar por el personal del titular del equipo o sistema:

#### **Cada 3 meses:**

Se comprobará el funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Se sustituirán los pilotos, fusibles, etc. defectuosos. Se mantendrán las baterías de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).

- Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema:

#### **Cada año:**

- Verificación integral de la instalación.
- Limpieza del equipo de centrales y accesorios.
- Verificación de uniones roscadas o soldadas.
- Limpieza y reglaje de relés.
- Regulación de tensiones e intensidades.
- Verificación de los equipos de transmisión de alarma.
- Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

### **Sistema manual de alarma de incendios:**

- Operaciones a realizar por el personal del titular de la instalación del equipo o sistema:

#### **Cada 3 meses:**

Comprobación del funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro), mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada).

- Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema:

#### **Cada año:**

- Verificación integral de la instalación.
- Limpieza de sus componentes.

- Verificación de uniones roscadas o soldadas.
- Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

## **REFERENCIAS**

Norma UNE 23007 Componentes de los sistemas de detección automática y alarma.

N.F.P.A. 72-E Standard on Automatic Fire Detectors.

R. D. 1492/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (B.O.E. 14 de diciembre de 1993).

Norma Básica de Edificación NBE CPI - 96. R. D. 2177/1996 de 4 de octubre (B.O.E. 29 de octubre de 1996).

Sistemas inteligentes para detección de incendios. En: Autrónica, Redislogar, S.A.

Sistemas de detección incipiente. Vimpex.

Curso Superior de Incendios.Cepreven.



