



11. Sistema de detección

En este apartado vamos a analizar los dos tipos básicos de tecnologías para la detección automática de incendios. Cada una de ellas presenta una serie de ventajas e inconvenientes y es en pos de los mismos en los que nos basaremos para elegir nuestro sistema de detección.

Las dos tecnologías de las que hablamos son:

- Detección convencional
- Detección analógica y direccionable (Algorítmica)

Detección convencional

En la detección convencional la superficie protegida se divide en zonas, asociando a cada una de ellas un número determinado de detectores o pulsadores. Las zonas deben delimitarse de tal forma que sea posible localizar con rapidez y seguridad el foco de incendio. Por ello las zonas no deben comprender más de una planta o sector de incendio, a excepción de los huecos de escalera, patios interiores y otros conductos verticales que pueden agruparse en una misma zona.

Otras limitaciones son:

- En cada zona no deberá haber más de 20 equipos conectados.
- La superficie máxima vigilada en cada planta por zona deberá inferior a 1.600 m².
- No deberá haber en una misma zona pulsadores y detectores (UNE 23.007/14).

El sistema de detección convencional es adecuado en instalaciones pequeñas donde los detectores y pulsadores estén bien localizados y no muy lejanos de la central. Es un sistema económico tanto desde el punto de vista de la central como desde el punto de vista de los detectores.

En instalaciones complejas de grandes edificios, este tipo de detección no es adecuada pues el usuario sólo recibe información de la zona de incidencia y no de cada detector o pulsador, por lo que localizar el incendio con exactitud es complejo.

Ante una condición de alarma, hay que desplazarse a la zona de incidencia para averiguar qué detector o pulsador ha disparado la alarma, con el consiguiente retraso en tiempo para tomar la decisión adecuada de incendio. Esto, a veces y según la evolución del fuego, puede ser definitivo para poderlo controlar.

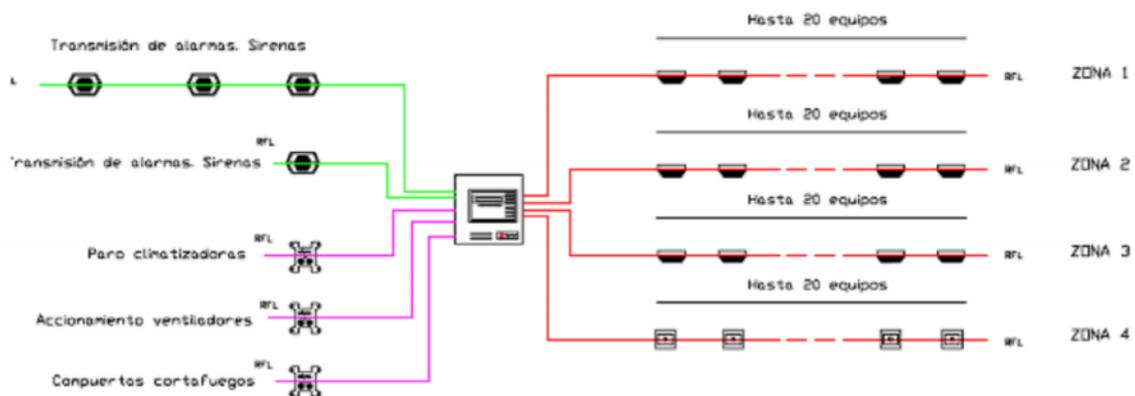
Los detectores para este sistema se denominan igualmente convencionales, informando a la central de su estado: normal, alarma o avería. Son equipos con el nivel de sensibilidad establecido en fábrica dentro de los márgenes de las normas, no permitiendo al usuario realizar sobre él ningún tipo de ajuste, ni disponer de ningún tipo de información hasta que se activa. Esto en ocasiones provoca que, debido a la acumulación de la suciedad en el detector u otras causas



ambientales, éste se active produciendo una falsa alarma. Por ello, al no poder discernir alarmas de falsas alarmas, obliga en todos los casos a desplazarse a la zona del equipo activado.

La localización con precisión en el espacio se puede conseguir con este sistema creando zonas con pocos detectores, lo que introduce un problema adicional, que es la instalación. Al tener que llevar dos hilos o más por cada zona, lo cual en instalaciones de tamaño medio de aproximadamente 30 zonas, supondría salir desde la central con más de 40 – 50 pares de hilos para las zonas de detección, más las zonas de aviso adecuadas.

Se observa en la figura cómo las zonas de pulsadores y detectores han de ser diferentes. Por otro lado, cada actuación de la central con otras instalaciones del edificio se realiza a través de módulo conectados a salidas de la central (Según fabricante), normalmente muy limitado.



Detección analógica

En la actualidad, la tecnología más eficaz para la detección de incendios es la empleada en los denominados Sistemas Analógicos / Algorítmicos

El dispositivo que advierte de la existencia de un fuego es el detector de incendio, que según sea su tipo, podrá responder a una o varias de las magnitudes que identifican la presencia de un incendio (humo, llamas y calor, normalmente generados en este orden). La denominación de detector de incendios en un sistema analógico es en cierta medida incorrecta. Lo correcto sería hablar de sensores de incendio, dado que la magnitud física de incendio que están captando es la que le transmiten a la central de incendios para su procesamiento.

Los Sistemas Analógicos, también denominados comercialmente algorítmicos, inteligentes, interactivos, etc, son sistemas que procesan los datos recibidos de las mediciones analógicas captadas por los sensores de incendio, proporcionándoles a la concentración de humos existente, el área en que se encuentran.

Los sensores de incendio están en comunicación permanente y bidireccional con la central, enviándole periódicamente (cada 1-2 segundos) información sobre lo que en su entorno ocurre. Con lo que el sistema actualiza todos los datos de la instalación en esos 1-2 segundos.

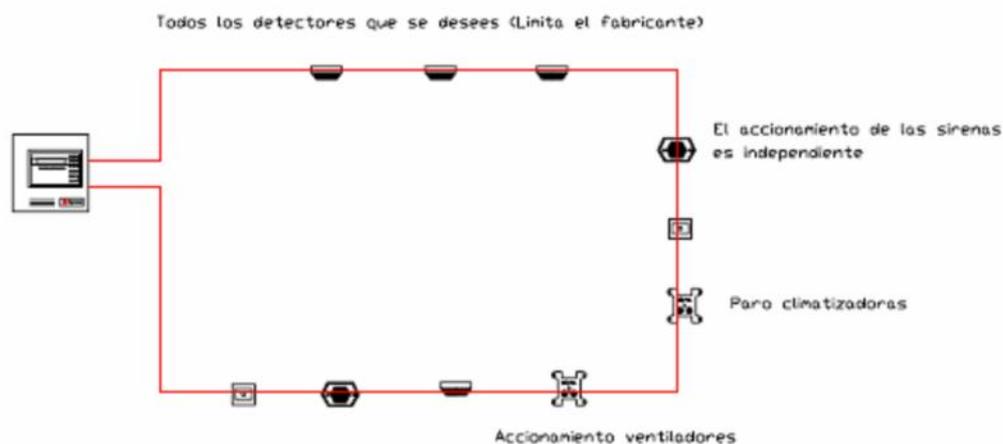


Estos sistemas analógicos proporcionan al operador la siguiente información:

- Identificación individual del detector con la descripción del lugar donde se encuentra ubicado y su estado de normal, alarma, prealarma y avería.
- Tipo de detector.
- Valor analógico en % de la concentración de humos o temperatura detectada en el área donde se encuentra ubicado el detector.
- Fecha y hora en que se produce la incidencia
- Avisos automáticos de mantenimiento de detectores por acumulación de suciedad, para evitar falsas alarmas.
- Supervisión en tiempo real del estado de entradas y salidas de otros equipos a controlar.

La potencia de un sistema analógico reside exclusivamente en las posibilidades de la central y no en los detectores, dado que estos son meros sensores, cuya mejor virtud ha de ser su capacidad para informar fielmente de la medición de las condiciones que existen en un ambiente, corriendo a cargo de la central la toma de decisiones de forma automática en función del software y programación residentes.

En la figura siguiente se observa un ejemplo típico de conexionado de sistema analógico. Se observa que el lazo de incendios recorre todos los elementos de campo, incluyendo detectores, pulsadores, sirenas, módulos, etc



Adicionalmente, los sistemas analógicos / algorítmicos pueden identificar cada uno de los detectores, pulsadores o cualquier elemento de campo, posibilitando conocer en cada momento el estado de cada equipo.

Analizando los aspectos anteriores, elegimos una detección automática analógica. En principio por el volumen de la instalación y el tamaño del edificio podíamos habernos planteado la opción de usar un sistema convencional resultando una opción más económica pero analizando los riesgos de nuestro edificio preferimos decantarnos por el sistema analógico debido al nivel de seguridad



que éste nos proporciona.

11.1. Componentes del sistema de Detección de Incendios

Una vez elegido el sistema de detección veamos cuales son los elementos que componene este tipo de detección:

- Central de incendios.
- Detectores de incendios.
- Pulsadores
- Sirenas de alarma
- Módulos.
- Cableado
- Accesorios: Baterías, fuentes alimentación, etc

11.1.1. Central de incendios analógica

Intentemos entender ahora la importancia de la central en el sistema de detección.

La central de detección tiene encomendada la misión de: recibir, controlar, registrar y transmitir las señales de los equipos de campo conectados a la misma, del tipo de: detectores, pulsadores, módulos para finalmente, según la programación residente, accionar los dispositivos de alarma del tipo de: sirenas, altavoces y actuaciones sobre otras instalaciones tales como paro climatizadoras, arranque ventiladores, compuertas cortafuegos, arranque de bombas, etc.

La lógica de funcionamiento se define en todo momento en función de las características del riesgo protegido, abarcando desde los conceptos más básicos consistentes en la activación de las sirenas, pasados unos segundos después de la activación de un detector o pulsador, hasta la gestión global del edificio en situación de alarma, gestionando:

- Control de evacuación dirigido por mensajes de audio.
- Iluminación de vías de evacuación.
- Sectorización, actuando sobre puertas y compuertas cortafuegos
- Control de ascensores.
- Paro del aire acondicionado.
- Control de evacuación de humos, ...

Diseñamos el sistema de detección de forma que actúe sobre la activación del sistema de evacuación de humos y calor.

El sistema de detección recibirá además las señales procedentes de los detectores y de los pulsadores manuales, las señales siguientes:



- Señal de bajo nivel de agua el aljibe.
- Señal de marcha y paro de las bombas principales y bomba jockey.
- Señal de estado de los exutorios.

La Central de incendios consta, principalmente de un microprocesador, memoria y fuente de alimentación y baterías, tarjetas de expansión para lazos de detección, así como incrementar el número de salidas programables de la misma.

La Central de Incendios se instalará en un local que cumpla las siguientes características:

- Ha de ser de fácil acceso, arquitectura simple y situado en las cercanías del acceso principal o de aquél que es utilizado normalmente por los bomberos.
- Estará protegido con detectores.
- Tendrá suficiente iluminación y deberá estar protegido contra vibraciones y sobretensiones.

Colocaremos la central en el exterior de la nave junto a una de las puertas de salida.

Las centrales de incendios, y en definitiva los sistemas de detección trabajan a tensión 24 Vcc, el amperaje de salida dependerá de cada fabricante. De acuerdo con la UNE 23.007/14, el sistema debe seguir funcionando aun cuando no haya alimentación de red, para ello, las centrales disponen de fuentes de alimentación y huecos para alojar las baterías.

Las baterías, habitualmente son de 12 Vcc, con lo que cada central deberá llevar al menos dos baterías conectadas en serie.

11.1.2. Detectores

Exploramos ahora el campo de los detectores. En primer lugar veremos los algunos de los detectores que existen en el mercado, sus ámbitos de aplicación y usos a los que suelen estar destinados. Una vez analizados estos aspectos escogeremos el tipo de detector más idóneo para las necesidades de nuestra instalación.

El detector será el elemento que se encargue de recoger la información del ambiente y transmitirla a la central para su análisis.

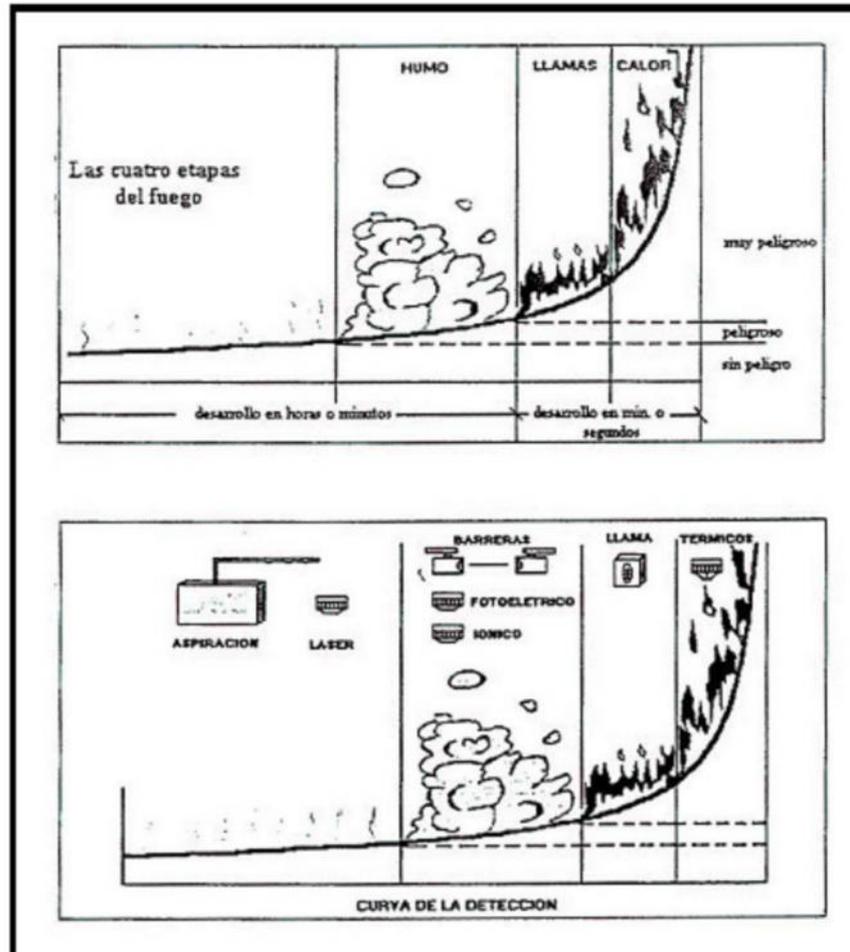
Generalmente, existen tres tipos diferentes de sensores o posibles formas de detectar un incendio:

- Detector térmico.
- Detector de humos.
- Detector de llama.

Dentro de cada uno de estos tres tipos, se desarrollan variantes de detectores para distintas aplicaciones (Según fabricantes).



Al hacer un análisis de la curva del desarrollo de un fuego, se puede observar que se establece una analogía con la "curva de la detección" en la que se indica la tecnología más adecuada para poder detectar el fuego en sus diferentes etapas. Esto es quizá una clasificación excesivamente rigurosa de las aplicaciones de cada uno de los tipos de detectores, debido a que pueden influir factores como son: la ubicación, condiciones ambientales (suciedad, corrientes de aire, cambios de temperatura).



11.1.2.1. Detectores de humo

La gráfica anterior muestra las fases de un incendio, uno de nuestros objetivos es la protección de las propiedades por lo que se intenta detectar el fuego lo más pronto posible. Elegimos detectores de humo.

Los detectores de humo según su principio de funcionamiento se pueden clasificar como:

- Pasivos: Esperan que el humo llegue al sensor.
- Activos: Aspiran el humo y lo conducen hasta el detector.

Existen dos principios para la detección de humos producido en el incendio:



- Basado en efectos iónicos.
- Basado en efectos ópticos o fotoeléctricos

Detectores pasivos

- o Detector iónico (en deshuso)

Este tipo de detectores se caracteriza por disponer de una cámara de ionización, consistente en dos placas eléctricamente cargadas y una fuente radioactiva (típicamente Americio 241) que ioniza el aire entre dichas placas.



Se suelen emplear para detectar fuegos de desarrollo rápido con mucha llama.

- Humo visible e invisible
- Humos negros y blancos

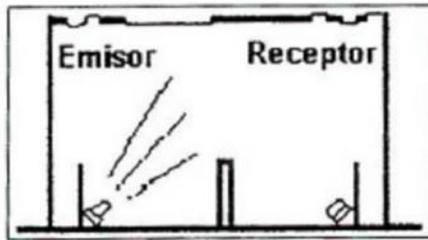
Se suelen emplear en áreas de almacén, imprentas, pasillos y zonas de circulación.

Podríamos optar por este tipo de detector pero actualmente está en deshuso debido a los problemas medioambientales que conlleva su vertido al contener una fuente radioactiva.

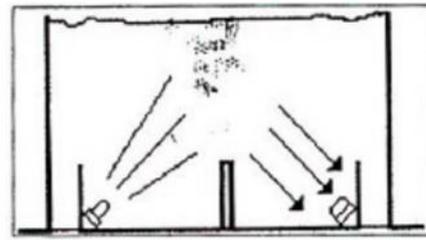
- o Detectores ópticos o fotoeléctricos

Los detectores ópticos basan su funcionamiento en la percepción de luz cuando ésta entra en contacto con partículas suspendidas en el aire. Según el principio de propagación de luz, ésta se propaga con un frente de onda asociado. Cuando este frente de onda choca contra una partícula en suspensión, se produce una alteración de su trayectoria. Estos detectores se componen de un elemento emisor de luz y un elemento receptor.

El detector óptico fotoeléctrico consta de una cámara laberíntica oscura, estanca a la luz externa y protegida por una fina malla de plástico o acero que protege la cámara contra la suciedad, polvo y pequeños insectos.



Cámara en estado normal



Cámara en estado de alarma

Se suelen emplear para detectar fuegos de desarrollo lento con poca llama:

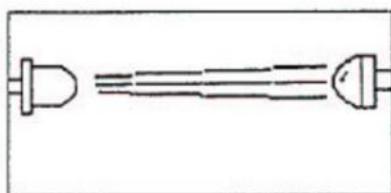
- Humo visible
- Humo blanco

Se suelen usar en habitaciones de hoteles y hospitales, oficinas, museos, en general zonas limpias, con poco polvo.

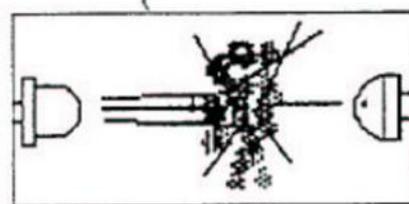


o Detectores ópticos por rayo infrarrojo.

En el detector óptico por rayo infrarrojo la luz emitida incide directamente sobre el receptor. Cuando se interponen las partículas de humo en el haz, ésta es dispersada o absorbida con lo que la intensidad de la luz en el receptor disminuye (Principio de oscurecimiento del haz de luz).



Detector en estado normal



Detector en estado de alarma

Para todo tipo de fuegos con o sin llama:

- Humo visible
- Humo negro y blanco

Frecuentes en naves industriales, halls de centros comerciales, aeropuertos, estaciones ferroviarias, en general zonas diáfanas, permiten abaratar cableado pues la cobertura del detector es superior al detector puntual visto en el apartado anterior.



o Detectores ópticos de láser.

El detector óptico láser utiliza un diodo láser extremadamente brillante, el cual integra una lente que enfoca la luz mediante un espejo especial concentrando el haz sobre un área muy pequeña, próxima al sensor óptico receptor. La luz pasa a través de un captador de luz y es absorbida. El sensor óptico receptor se activa por la dispersión de las partículas de humo que entran en el pequeño volumen de la luz concentrada. Permite detectar partículas de humo de hasta 50 veces más pequeñas que las detectadas por un detector óptico estándar.

Para todo tipo de fuegos, especialmente para los de desarrollo lento:

- Humo visible e invisible
- Humo blanco

Su suelen emplear para detectar fuegos en cuadros eléctricos, salas informáticas, salas de control, museos, en general aquellos recintos donde se desee una detección temprana, sin apenas haberse producido el incendio. Hay que tener en cuenta que el precio de este detector frente a un detector óptico estándar es muy alto, por lo que su uso debe ser restringido a zonas muy concretas



Entre todos los detectores ópticos que sean han visto anteriormente se decide instalar el detector óptico o fotoeléctrico por sus prestaciones y su coste. En principio se podría pensar que no son apropiados por considerar un almacén un lugar con ambiente sucio pero por las características de nuestro almacenaje se opta finalmente por esta opción

Detectores activos

o Aspiración



Los detectores de humos puntuales o pasivos cubren una amplia gama de aplicaciones. Sin embargo, existen situaciones donde se recomiendan los sistemas de detectores de humo por aspiración por ser necesaria una más rápida detección del incendio o bien por no ser las condiciones ambientales las idóneas. Un ejemplo típico son los centros de proceso de datos donde el humo se “diluye” constantemente en el aire ambiental debido a una rápida circulación de aire. Los detectores de humo tradicionalmente montados en el techo no tienen ninguna posibilidad de reconocer pequeñas trazas de humo que se dan en el fuego latente, debido a la tecnología que emplean y sus niveles de sensibilidad.

Los sistemas de aspiración están basados en una red de tuberías perforadas que toman muestras del aire de la zona o área que se desea proteger, lo hacen pasar por un filtro y lo transportan a una cámara de análisis. La aspiración es generada por un ventilador.

Para todo tipo de fuego, especialmente para los de desarrollo lento:

- Humo visible e invisible
- Humo blanco

Principalmente en salas de ordenadores, CPD's y aquellas zonas donde se desee una detección muy rápida, precoz, e.d. antes de que se haya producido el incendio como tal.

Este tipo de detectores son caros y tal como se cita anteriormente se recomiendan para lugares en los que se quiere detectar el incendio incluso antes de que se produzca.

11.1.2.2. Detectores de temperatura

Estos detectores son más adecuados para detectar fuegos en los que la materia combustible produce al arder un gran desprendimiento de calor en un corto período de tiempo. Se prevee que un fuego en nuestra nave de lugar a un fuego lento por lo que cuando este tipo de detectores actuase podría ser demasiado tarde.

Estos dispositivos captan el incremento de temperatura que se produce en el ambiente como consecuencia del calor liberado en una combustión. Son los más adecuados para proteger aquellos riesgos en los que otros tipos de detectores, tales como los de humo, pudieran originar falsas alarmas como consecuencia de la suciedad ambiental. Tal es el caso de la protección de salas de máquinas, almacenes, garajes, etc.

La medición de temperatura ambiental se puede realizar de muy diversas maneras. En la detección de incendios, los métodos más empleados son:

1. Detectores termoestáticos: Emiten la señal de alarma cuando la temperatura alcanza un valor predeterminado, por lo que también se pueden denominar de temperatura fija. Estos detectores son más adecuados en lugares donde la temperatura ambiente tiende a fluctuar con rapidez en



períodos breves.

2. Detectores termovelocimétricos: Con este tipo de detector se controla el aumento de la temperatura por unidad de tiempo (gradiente de °C/minuto). La actuación termovelocimétrica no está sujeta a ningún nivel especial de temperatura fija, sino que responde a un incremento de la temperatura en más de 10°C/minuto de su temperatura normal de funcionamiento. Estos detectores son adecuados para casi toda aplicación, sin embargo, se deberán instalar únicamente en puntos en que la temperatura no sufra cambios bruscos en régimen de explotación normal. Por esto, se deberá tener la precaución de no instalarlos en lugares donde existan calefactores de aire caliente, encima de estufas, hornos, etc.

3. Detectores de compensación: Operan basándose en el mismo principio que los termovelocimétricos y actúan también a una temperatura máxima predeterminada. La diferencia estriba en sus sistemas de compensación del gradiente de temperatura.

11.1.2.3. Detectores de llama

Especialmente adecuados para la vigilancia de áreas abiertas, grandes almacenes o para la vigilancia en zonas donde se puede extender el fuego de llama abierta con gran rapidez, como por ejemplo, en bombas, válvulas, redes de tuberías que transporten líquidos o gases inflamables, al igual que en áreas que contengan materiales combustibles.

Como vemos estos detectores son los menos apropiados no se aconsejan para fuegos lentos como es el que se produciría en nuestra instalación en caso de incendio.

El análisis de la detección de incendios es la energía que irradia el fuego. El 30%-40% de esta energía se dispersa en forma de radiación electromagnética con varios rangos espectrales, tales como UV (ultravioletas), visibles e IR (infrarrojos).

Los detectores de llama están diseñados para detectar las radiaciones provenientes del fuego, en la longitud de onda seleccionada. A tal efecto se utilizan detectores de llama de diferentes bandas de espectro o combinación de estas (Según fabricantes):

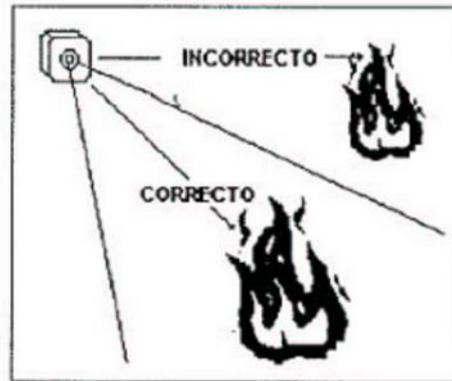
- Detectores ultravioletas (UV)
- Detectores infrarrojos (IR)
- Detectores combinados (UV + IR)
- Detectores doble infrarrojos (IR + IR)
- Detectores triple infrarrojos (IR + IR + IR)

Los procesos de producción o similares que se realizan en zonas industriales o zonas abiertas producen fuentes con radiaciones que podrían afectar al correcto funcionamiento del detector, al igual que otro tipo de radiaciones, como las luminosas, que pueden provocar falsas alarmas en este tipo de detectores.

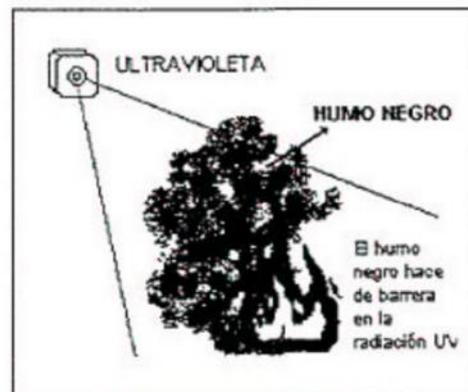


En caso de que se instalen estos detectores hay unas unas condiciones determinantes:

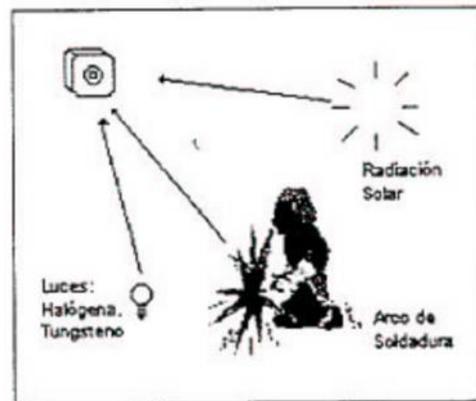
- La distancia visual entre cada uno de los puntos del área protegida. Los detectores de llama deberán utilizarse únicamente si se tiene una línea visual sobre la superficie a proteger



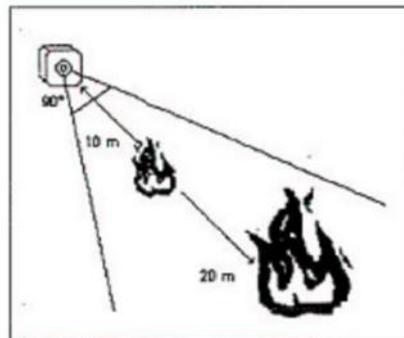
- La presencia de barreras que pueden afectar a la radiación. Dependiendo del tipo de detector que se utilice, se tendrán en cuenta las diferentes causas que hacen que las radiaciones emitidas por el fuego no lleguen al detector



- La presencia de fuentes de radiación que pueden producir interferencias. Hay que evitar las posibles fuentes de interferencias que pueden afectar al funcionamiento normal del detector, como luces halógenas, soldadura por arco, radiación solar, etcétera



- Cobertura del detector. La respuesta del detector es directamente proporcional a la luminosidad de la fuente e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre el detector y la fuente misma



11.1.2.4. Otros detectores especiales

- o Detectores ópticos para ambientes sucios:

Para la protección contra incendios en ambientes con un elevado índice de suciedad ambiental, existen unos detectores ópticos de humos con micro aspiración y filtros especiales que tienen capacidad para separar partículas de humo del resto de partículas existentes en el ambiente y valorar sólo las magnitudes correspondientes al humo del incendio.

- o Detectores ópticos / iónicos para conductos:

Son detectores ubicados en el interior de los conductos de climatización. En el interior del equipo se puede alojar un detector óptico o iónico, según convenga.

11.1.3. Pulsadores

Otro de los elementos del sistema de detección son los pulsadores de alarma, éstos permiten



activar la alarma de manera manual.

Serán fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido por la instalación de pulsadores hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 metros.

Se fijarán a una distancia del suelo comprendida entre 1,2 y 1,5 metros.

Los pulsadores estarán provistos de dispositivo de protección que impida su activación involuntaria.



11.1.4. Dispositivos de alarma

Existen distintos tipos de dispositivos de alarma, pueden ser:

- Indicadores acústicos
- Indicadores óptico-acústicos
- Sistemas de megafonía.

Indicadores acústicos y óptico-acústicos

Son sirenas de alarma que pueden emitir sonidos además de señales acústicas. Dispondremos en nuestra nave de una serie de dispositivos tanto interiores como exteriores. Estos serán acústicos y ópticos por posibles altos niveles de ruido en el exterior y en el interior de la nave

Distribuiremos estos elementos de forma que se garantice los niveles sonoros de acuerdo con los parámetros especificados en la norma UNE 23007-14:

- El nivel sonoro de la alarma debe ser como mínimo de 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30 s.
- Este nivel mínimo debe garantizarse en todos los puntos del recinto.
- El nivel sonoro no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1m. del dispositivo.
- El número de campanas / sirenas deberá ser el suficiente para obtener el nivel sonoro expresado anteriormente.



- El número mínimo de avisadores será de dos en un edificio y uno por cada sector de incendios.
- Para evitar niveles excesivos en algunas zonas es preferible situar más sirenas con menos potencia.
- El tono empleado para los avisos de incendio debe ser exclusivo a tal fin.

Las señales luminosas serán fiases destellantes, cuyas potencias pueden oscilar entre los 3 y 5 W.

Se deberá garantizar que sean visibles desde todos los puntos del edificio.

Sistema de megafonía

Por las características de nuestro edificio no se considera necesario disponer de este tipo de sistemas consideramos suficientes los dispositivos de alarma vistos anteriormente y la señalización de que dispone la nave para su evacuación.

En otros casos si es aconsejable su uso, cuando se utilice un sistema de megafonía para transmisión de alarma deberá cumplir lo siguiente (UNE 23.007/14):

- Que disponga de un mensaje de alarma adecuado (grabado o sintetizado), que permita su transmisión automática, inmediata o retardada sin depender de la presencia de ningún operador.
- Los mensajes deben ser claros, cortos, inequívocos e inteligibles.
- El nivel sonoro deberá satisfacer las reglas antes especificadas.
- Que otros tonos de aviso (por ejemplo para mensajes ajenos a las alarmas, pausas, fin de la jornada, etc.) sean distintos a los de emergencia de incendios.
- Los intervalos entre sucesivos mensajes no deben exceder los 30 s.
- Al reproducir un mensaje de alarma deben desconectarse todas las fuentes de sonido conectadas excepto el (los) micrófono(s) para mensajes de alarma y los mensajes pregrabados.
- Cuando el plan de emergencia y evacuación requiera el uso de mensajes transmitidos por una persona, deberán designarse uno o más micrófonos como micrófonos para mensajes de alarma. Como mínimo uno de estos micrófonos deberá estar situado en el puesto de control.

11.1.5. Otros elementos de campo

Además de los equipos mencionados, detectores, pulsadores, sistemas de transmisión de alarmas, son necesarios otros elementos tales como:

- Módulos de entrada y salida
- Módulos aisladores de cortocircuito.



Módulos de salida:

Necesitamos instalar estos módulos en el lazo inteligente para permitir el control de elementos auxiliares al sistema de detección de incendio como son los altavoces de alarma, sistemas de extinción, cuadro de control de exutorios.

Estos módulos también controlarán retenedores magnéticos, compuertas cortafuegos en caso de existir más de un sector y para dar señales de relé a equipos auxiliares.

El módulo de salida suministra supervisión al circuito periférico que es controlado por el módulo. Algunos modelos llevan LED indicador de su estado.

Pueden trabajar en los siguientes estados:

- Como salidas de relé NA, NC
- Como salidas de 24V supervisadas. En tal caso necesitarán alimentación de 24 Vcc adicionales al cable de lazo.
- Como salida para altavoz de evacuación, por lo que necesitará alimentación desde el amplificador de audio.

Módulos de entrada:

Se instalarán éstos módulos en el lazo inteligente, para direccionar las entradas digitales del tipo de las proporcionadas por presostatos o detectores de flujo procedentes de la sala de bombas y señales que analizan los niveles de agua del depósito de agua.

Se emplearán a su vez cuando se necesiten incorporar al sistema de detección pulsadores convencionales, finales de carrera, señales técnicas, etc.

El módulo de entrada suministra supervisión al circuito periférico que es controlado por el módulo. Algunos modelos pueden llevar LED indicador de su estado

Algunos módulos de entrada permiten la integración de detectores convencionales a dos hilos en el sistema analógico.

No necesitará alimentación auxiliar.

Módulos de aislamiento:

Por el número de equipos analógicos que contiene el lazo, en primera instancia no sería necesario el empleo de módulos aisladores, no obstante se opta por colocarlos para que en caso de cortocircuito se pueda detectar y aislar.

Cuando se produce dicho cortocircuito en el lazo, se queda inhabilitado el sistema entre dos



módulos cortocircuitos, permitiendo que el resto del sistema siga funcionando, de ahí su importancia.

Automáticamente, el segmento aislado se añadirá al lazo cuando el cortocircuito desaparezca.

Se recomienda instalar un módulo aislador cada 25 equipos analógicos aproximadamente, sin sobrepasar los 32 equipos según indica la norma EN-54.

Algunos fabricantes pueden montar dicho módulo aislador sobre la base de los detectores.

11.1.6. Cableado de la instalación

El cableado para transmisión de las señales se ha colocado sobre baneja dispuesta en la estructura del cerramiento de manera que no interfiere con ningún otro tipo de cableado.

En el caso que existiese otro tipo de cableado en sus proximidades, se separarán mediante separadores aislantes conectados a tierra o bien manteniendo una distancia oportuna entre ellos. Deberá tenerse especial atención contra las interferencias electromagnéticas de otros equipos o cables sobre los de detección. Ante ruidos externos se pueden originar falsas alarmas.

El tipo de cable es el especificado por el fabricante, teniendo en cuenta la carga del mismo y la atenuación de las señales. El fabricante nos da información acerca de las características del mismo, número de elementos máximo por lazo, etc. Para nuestra instalación utilizamos cableado par trenzado y apantallado de 1.5 mm^2 . Sin embargo, otros fabricantes utilizan cableado sin apantallar par trenzado de 0.8 mm^2

11.2. Diseño de la instalación

11.2.1. Elección y ubicación de los detectores

Como ya se estudio en el caso anterior elegimos para nuestro sistema de detección, detectores de humos ópticos o fotoeléctricos. Entre los motivos que se dieron para elegir este tipo de detector estaba el tipo de fuego que preveemos se puede dar en nuestras instalaciones. Éste será un fuego lento.

Al ser un almacén otros detectores más modernos podrían causar falsas alarmas.

Otro aspecto importante en la elección del detector es la altura del local. La nave tiene una altura



libre aproximada de 7.5 m y consultando la tabla siguiente vemos que el detector elegido es adecuado.

Esta table tiene en cuenta la altura del local puesto que la concentración de los humos y la temperatura de los gases disminuirán con ésta. Más altura, gases más diluidos y más fríos.

Altura del local (m)	Detectores térmicos			Detectores de humo puntuales	Detectores de humo lineales	Detectores de llama
	Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3			
20	No	No	No	No	Si	Si
12	No	No	No	Si	Si	Si
7,5	Si	No	No	Si	Si	Si
4,5	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Tabla 3

Las condiciones ambientales son a su vez decisivas a la hora de elegir un tipo de detector

Temperatura:

- La influencia de la temperatura en los detectores de llama y humos es inapreciable hasta 50°C
La situación de la nave en el norte de España garantiza que en situación normal no alcanzará esa temperatura
- Para los detectores termostáticos, la temperatura de disparo debe superar a la ambiente entre 10°C y 30°C, y no se emplearán cuando ésta sea inferior a 0°C.

No será conveniente el empleo de detectores termovelocimétricos cuando la temperatura del recinto pueda presentar grandes variaciones.

Movimiento del aire:

- Este factor afectará únicamente a los detectores de humo por propiciar la disolución de éste en la atmósfera y por el ensuciamiento de los sensores por las partículas de polvo contenidas.

El valor aceptado será el especificado por el fabricante en sus certificados, aunque unos valores orientativos pueden ser del orden de 8 m/s para ópticos y 12 m/s para iónicos.

El recinto en el que se ubicarán no es un ambiente sucio y el movimiento de aire en su interior no diluirán los humos en caso de incendio.

Vibraciones:



- No deben afectar a los detectores, salvo especificaciones del fabricante.

Las pequeñas vibraciones que pueda haber en la nave no afectarán a los detectores.

Humedad:

- Los límites de humedad serán especificados por el fabricante, un valor alto de humedad con condensación puede producir falsas alarmas en los detectores de humo.

Las condiciones de humedad del lugar presenta unos valores aceptables.

Humo, polvo y aerosoles:

- Este tipo de fenómenos como consecuencia de la actividad ejercida (p.e. carpintería) puede provocar alarmas no deseadas en los detectores de humo.

En el interior de la nave no se contempla el uso de este tipo de productos.

Radiaciones ópticas:

- No provocará alteraciones en los detectores de temperatura y humos.

11.2.1.1. Extensión de la protección

En el caso de almacenes la necesidad de detección o no nos la marca el Reglamento de Seguridad Contra Incenios en Establecimientos Industriales.

No obstante es muy recomendable cubrir los locales de riesgo mayor como:

1. Los locales de almacenamiento de productos y materias (oficios, cuartos de basura, archivos, etc).
2. Los locales técnicos (salas de calderas, centros de transformación, cuartos de ascensores, etc).
3. Falsos techos y falsos suelos cuando la carga de fuego en ellos sea importante.

Según la norma UNE 23007/14, las siguientes zonas pueden excluirse de detección de incendios (Debido a su baja carga de fuego):

1. Locales reducidos de hasta 2 m² para usos sanitarios donde no existe prácticamente riesgo de ignición alguno, salvo que se utilicen para almacenamiento de materias que sí lo tengan.



2. Conductos de cables de sección inferior a 2 m², siempre que estén protegidos contra el fuego e ignifugadas donde atraviesen suelos, paredes y techos.
3. Huecos tales que:
 - Midan menos de 800 mm de altura y
 - Midan menos de 10 m de largo y
 - Midan menos de 10 m de ancho y
 - Cerrados con material incombustible y
 - No tengan materiales inflamables y
 - No tengan cables del sistema de emergencia salvo que éstos sean resistentes al fuego al menos 30 min.
4. Locales protegidos por sistemas de extinción automáticos por rociadores y estén separados por elementos resistentes al fuego, salvo que haya alguna norma que exija dicha protección.
5. Muelles de carga descubiertos;
6. Huecos de escalera sin almacenamiento y que no sean vías de escape.

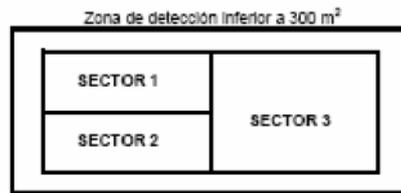
11.2.1.2. Zonificación en los sistemas convencionales

Elegimos un sistema analógico, no obstante resulta de interés ver las condiciones a cumplir en caso de haber optado por una detección convencional. El diseño ha de tener en cuenta que el área máxima protegida con detectores convencionales debe ser tal que se asegure una rápida localización del lugar de origen del incendio.

Los criterios mencionados a continuación no se aplicarán a los sistemas analógicos y direccionables, ya que estos definen cada detector de forma independiente, con lo cual la localización es inmediata

Criterios a seguir de acuerdo con lo establecido en la UNE 23.007/14:

- La superficie máxima de una zona de detección, siempre que sea en la misma planta será de 2.000 m² .
- La distancia de búsqueda recorrida dentro de una zona no excederá los 30 metros.
- Cuando una zona abarque más de un sector de incendio, sus límites coincidirán con los límites de los sectores de incendios abarcados y su superficie será menor de 300 m², siempre en una sola planta



- Cada zona queda limitada a una sola planta del edificio, salvo que:
 1. La zona sea una caja de escalera, patio de luces, hueco de ascensor o cualquier otra estructura que atraviese varias plantas pero dentro de un sector de incendios.
 2. La superficie total del edificio sea menor que 300 m²
- Los detectores y pulsadores se situarán en zonas distintas con objeto de identificar las señales de los pulsadores, ya que habitualmente son señales seguras.
- Las zonas de alarma se determinarán de acuerdo a exigencias de la norma básica DB-SI, ordenanzas municipales y plan de emergencia y evacuación.

11.2.1.3. Distribución y emplazamiento de los detectores

En el anejo de cálculo se hace un estudio en el que se muestran una serie de criterios a seguir para en función del tipo de detector que se trate determinar su distribución y emplazamiento

Finalmente se detallan las decisiones tomadas para nuestra instalación teniendo en cuenta que los detectores elegidos son detectores de humo

11.2.2. Distribución y emplazamiento de los pulsadores de alarma

Para la instalación de los pulsadores se tendrán en cuenta las siguientes reglas dadas por UNE-23007-14:

Los pulsadores se situarán de forma que no haya que recorrer más de 25 metros para alcanzar uno de ellos.

Se fijarán a una distancia del suelo comprendida entre 1,2 y 1,5 metros

11.2.3. Central de control. Ubicación. Fuentes de alimentación

La central de control estará situada junto a una de las puertas de salida de la nave. Otro lugar sería válido siempre y cuando la carga de fuego del local fuese baja, tuviese detección y esté



continuamente vigilado.

Es normal situarla a una altura tal que facilite su acceso, manipulación y consulta.

Fuentes de alimentación

Un sistema de detección de incendios debe funcionar aun cuando falle la corriente eléctrica del edificio, es por ello que deberá disponerse de doble alimentación, es decir, las centrales de incendios llevarán fuente de alimentación y baterías para un tiempo de autonomía especificado.

Según la UNE 23.007/14, se determinará la autonomía de la fuente de alimentación.

11.2.4. Cableado

El cableado de la instalación de protección contra incendios deberá cumplir con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Además la instalación deberá cumplir, igualmente, con la UNE 23.007/14.

En cualquier caso, el tipo de cable a emplear será el recomendado por el fabricante, aunque se recomienda cable resistente al fuego.

11.3. Pruebas y mantenimiento de las instalaciones

Se seguirá lo especificado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y en la UNE 23.007/14.

Es recomendable seguir también las recomendaciones del fabricante.

Para la puesta en servicio de la instalación se deberá comprobar, como mínimo, lo siguiente:

- Comprobar que funcionan todos los detectores y pulsadores de alarma.
- Que la información dada en la central de incendios es correcta.
- Que las sirenas funcionan correctamente.
- Que se pueden activar todas las funciones auxiliares
- Que se posee toda la documentación de la instalación.

11.4. Elección del sistema

Hagamos un resumen de la elección final del sistema.

Tal y como se discutió con anterioridad se elige un sistema analógico de detección automática por la fiabilidad y seguridad que este tipo de sistemas nos ofrece. Estará compuesto por los siguientes elementos:



- Central de detección.
- Detectores de humos.
- Pulsadores.
- Sirenas.
- Módulos de entrada.
- Módulos de salida.

Criterios de diseño de la instalación.

Se ha diseñado un sistema formado por un lazo, al cual se conectarán los elementos de detección y módulos de la nave.

El cableado de la instalación se realizará mediante cable trenzado y apantallado de impedancia característica de 120 ohmios. La longitud máxima de 1200 m.

Además el diseño del sistema propuesto se basa en las siguientes condiciones generales:

- Se dispondrán de detectores de incendios adecuados a cada tipo de fuego previsible en toda la superficie del edificio a proteger.
- Según las necesidades del edificio, se prevé la instalación de pulsadores en puntos del edificio que ante todo cubran vías de evacuación.
- Igualmente se prevé la instalación de sirenas o campanas en número suficiente para la correcta señalización de los distintos estados. En sistemas analógicos podremos optar por el uso de sirenas direccionables o activación a través de módulos de salida supervisada.
- Se dispondrán módulos de salida de relé programables en número suficiente para la realización de maniobras de seguridad necesarias. (apertura de exutorios)
- Se dispondrán módulos de entrada de señal en número suficiente para la señalización de distintas señales de tipo técnico (detectores de flujo, presostatos, grupo de presión, etc.).

Central de detección.

Se ha optado por una central de detección analógica de un lazo.

En caso de producirse una alarma de incendio actuará sobre la activación del sistema de evacuación de humos y calor.

Recibirá, además las señales procedentes de los detectores de humo y de los pulsadores manuales, las señales siguientes:

- Señal de bajo nivel de agua el aljibe.



- Señal de marcha y paro de las bombas principales y bomba jockey.
- Señal de estado de los exutorios.

La central de detección estará junto a la puerta de salida.

Detectores.

Se ha optado por detectores ópticos de humos.

El número de detectores vendrá determinado según el tipo de detector empleado y en función de la geometría del local, a partir de los valores de superficie máxima vigilada (S_v) y la distancia máxima (S_{max}) entre los detectores según la UNE 23.007/14.

Los detectores se ubicarán de forma que la superficie máxima vigilada no sea mayor de 80 m^2 y que ningún punto se encuentre a una distancia en horizontal mayor de 11,4 m.
Para ver más detalles consultar el anejo de cálculo.

Pulsadores.

Los pulsadores de alarma de incendio se situarán de forma que no exista entre ellos una distancia mayor de 25m a través de un recorrido de evacuación. Se ubicarán en los puntos indicados en los planos.

Se fijarán a una distancia del suelo entre 1.2 y 1.5 metros.

Sistemas de comunicación de Alarma.

Se instalarán al menos 2 sirenas en el interior de la nave de almacenamiento y una en el exterior de la misma.