

DETECTORES DE HUMO PARA SISTEMAS

DETECTORES DE HUMO PARA SISTEMAS

Índice	
Prólogo	1
Introducción.....	2
Sección 1 – Normas competentes.....	2
Reglamentos y normas NFPA	2
Reglamentos edilicios y de prevención de incendios.....	2
Laboratorios de ensayos normalizados.....	2
Publicaciones especializadas	3
Publicaciones de fabricantes.....	3
Sección 2 – Principio de funcionamiento de los detectores de humo	3
Funcionamiento de detectores de humo por Ionización	3
Funcionamiento de detectores de humo fotoeléctricos	4
Consideraciones sobre el diseño de detectores de humo	4
Criterio de selección de detectores	4
Limitaciones de detectores de humo	5
Sección 3 – Distribución típica de un sistema.....	5
Supervisión de circuitos	5
Circuitos Clase B	5
Circuitos Clase A	6
Circuitos inalámbricos	6
Pautas generales de definición de zonas	6
Funciones adicionales de seguridad	6
Instalación de detectores de humo	6
Pautas de instalación de cables.....	6
Técnicas típicas de cableado	6
Sistemas inalámbricos.....	8
Lo indicado y contraindicado para instalaciones.....	8
Prueba de circuitos y del sistema.....	8
Sección 4 – Aplicaciones, distribución y separación de detectores.....	8
Lugares de instalación de detectores	8
Adonde no instalar detectores.....	9
Detectores especiales	10
Normas para detectores de humo	10
Separación de detectores	10
Pautas generales de separación	10
Problemas particulares de separación	11
Detectores en sistemas de circulación de aire y aire acondicionado.....	12
Detectores en áreas sobre el cielo raso utilizadas para sistemas de circulación de aire	12
Sección 5 – Prueba, mantenimiento y servicio de detectores .	13
Procedimientos típicos de inspección, prueba y mantenimiento	13
Sección 6 – Guía de diagnóstico de fallas.....	14
Qué hacer con falsas alarmas.....	14
Motivos de falsas alarmas	14
Registro de alarmas.....	14
Influencia de la ubicación o de las condiciones ambientales.....	14
Inspección de suciedad en los detectores y revisión del programa de mantenimiento.....	14
Influencia de otros sistemas en el sistema de alarma.....	15
Causas varias de falsas alarmas	15
Responsabilidades de usuarios e instaladores de detectores de humo.....	15
Obtención de ayuda cuando no se encuentra el motivo de falsas alarmas	16
Anexo 1 – Glosario	17
Anexo 2 – Registro de alarmas.....	19

Prólogo

Hay estudios que demuestran que en Estados Unidos han disminuido considerablemente las fatalidades por incendios, debido al uso de sistemas de alarma contra incendio y detectores de humo.

Un problema que podría presentarse con los detectores de humo es que las falsas alarmas llevan a los usuarios a prestar menos atención cuando se genera una alarma, y en ciertos casos extremos, hasta llegan a desconectar el sistema. Este es un problema común en este rubro, y en la mayoría de los casos es el resultado del uso, instalación o mantenimiento incorrecto de los detectores de humo. Esperamos que la información proporcionada en esta guía sea utilizada y aprovechada por quienes están involucrados en el uso, instalación y mantenimiento de sistemas de alarmas contra incendio, y que los ayude a reducir al mínimo este tipo de problemas.

Introducción

El objetivo de esta guía es proporcionar información sobre la aplicación adecuada de los detectores de humo que se usan con/en sistemas de alarma contra incendio. Aquí se presentan los principios básicos para evaluar el uso de sistemas de alarmas contra incendio, las características de servicio de detectores de humo y los factores ambientales que podrían mejorar, demorar o impedir su funcionamiento.

El material aquí presentado está orientado a informar y ampliar los conocimientos de especialistas en sistemas de protección, ingenieros mecánicos y electricistas, personal de servicios de bomberos, proyectistas de sistemas de alarma e instaladores.

Si bien esta información se basa en conocimientos especializados sobre y muchos años de experiencia en el tema, debe usarse únicamente como una guía técnica, ya que debe darse siempre prioridad a los reglamentos y normas vigentes en el lugar de instalación y a las directivas de las Autoridades Competentes en la Materia. Particularmente es recomendable seguir las normas NFPA 72 de instalación y prueba de sistemas de alarmas para asegurar el funcionamiento correcto de detectores de humo.

Sección 1 Normas competentes

Reglamentos y normas de la NFPA

NFPA publica normas de uso, instalación y mantenimiento de detectores automáticos de humo. A continuación se ofrece una lista de las normas y los reglamentos que deberían consultarse antes de determinar las especificaciones y el tipo de instalación de detectores automáticos de humo.

National Fire Protection Association (NFPA)
Batterymarch Park, Quincy, Massachusetts 02269-9101
La NFPA publica reglamentos y normas concernientes a todos los aspectos de la protección contra incendio. Entre las normas relacionadas directamente con detectores automáticos de humo, se pueden citar las siguientes:

NFPA 70: National Electrical Code

NFPA 72: National Fire Alarm Code

La NFPA 72 abarca los requisitos mínimos de desempeño, ubicación, montaje, prueba y mantenimiento de detectores automáticos de incendio.

NFPA 90A: Normas de instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación.

NFPA 92A: Sistemas de control de humo en centros comerciales, atrios y áreas grandes.

NFPA 90A y 92A abarcan pautas e información sobre el uso de detectores de humo en conductos de aire acondicionado, calefacción y ventilación, y sistemas de control de humo.

NFPA 101: Reglamento de seguridad edilicia (Life Safety Code)

NFPA 101 contiene los requisitos para sistemas de detección de humo en edificios nuevos y existentes, de acuerdo con la cantidad de ocupantes.

Reglamentos edificios y contra incendio

Hay tres organizaciones regionales independientes que elaboran reglamentos modelos de construcción de edificios y para sistemas contra incendio, que pueden ser adoptados por municipalidades o estados para ponerlos en vigencia en sus jurisdicciones. Estos reglamentos contienen los requisitos para detectores de humo, de acuerdo con el tipo de edificio y la cantidad de ocupantes. Las organizaciones son las siguientes:

Building Officials and Code Administrators (BOCA)
4051 West Flossmoor Road, Country Club Hills, Illinois 60478-5795

El Reglamento Edificio Nacional de BOCA se aplica por lo general en nordeste y en centro-oeste de Estados Unidos.

International Conference of Building Officials (ICBO)
5360 Workman Mill Road, Whittier, California 90601-2298

El Reglamento Edificio Uniformizado de ICBO se aplica generalmente en la zona oeste y sudoeste de Estados Unidos.

Southern Building Code Congress International (SBCCI)
900 Montclair Road, Birmingham, Alabama 35213-1206
Los Reglamentos Edificios de SBCCI se aplican generalmente en las zonas sur y sudeste de Estados Unidos.

International Code Council, Inc. (International Building Code / International Fire Code) 5360 Workman Mill Road, Whittier, California 90601-2298

Esta organización ha creado una entidad de alcance general conocida en inglés como International Code Council (ICC), para concentrar las reglamentaciones elaboradas por las tres entidades mencionadas anteriormente, en un sólo conjunto de reglamentos y normas para edificación y contra incendios. Los Reglamentos Internacionales Edificios y los Reglamentos Internacionales Contra Incendio de ICC fueron publicados por primera vez en el año 2000, y desde entonces fueron adoptados por varios estados.

Laboratorios de ensayos normalizados

Los laboratorios de ensayo de detectores de humo, de paneles de control y de otros elementos de sistemas de alarmas contra incendio, prueban estos dispositivos y sistemas para verificar que cumplan con los requisitos de la NFPA y sus propias normas de desempeño. Los equipos que pasan estas pruebas y ensayos llevan un rótulo que así lo indica o se publican en listas de productos aprobados.

Underwriters Laboratories, Inc. (UL)
333 Pfingsten Road, Northbrook, Illinois 60062
1655 Scott Boulevard, Santa Clara, California 95050
1285 Walt Whitman Road, Melville, Nueva York 11747
12 Laboratory Drive, P.O. Box 13995, Research Triangle Park, Carolina del Norte

UL publica anualmente una lista de equipos aprobados por sus laboratorios, por lo cual llevan un rótulo de normalización UL. Las normas que aplican a detectores de humo son las siguientes:

UL 217: Detectores de humo de puesto simple y múltiple.

UL 268: Detectores de humo para sistemas de protección de detección y señalización de incendios.

UL 268A: Detectores de humo para uso en conductos.

UL 864: Norma para unidades de control de alarma para sistemas de protección de detección y señalización de incendio.

Factory Mutual Research (FM)
 1151 Boston – Providence Turnpike, P.O. Box 9102,
 Norwood, Massachusetts 02062
 FM publica anualmente una lista de equipos de protección contra incendios que cumple con los requisitos de sus normas.

Publicaciones de fabricantes

Se debería solicitar al fabricante de los detectores de humo toda información publicada sobre los mismos.

Publicaciones especializadas

- Guía de uso de detectores de humo en conductos, de NEMA
- Manual de capacitación sobre sistemas de alarmas contra incendio, de NEMA
- Requisitos y reglamentaciones para sistemas de detección y señalización de incendios, de NEMA
- Guía de uso de detectores de humo, de NEMA

Sección 2

Principio de funcionamiento de los detectores de humo

Existen dos tipos básicos de detectores de humo en uso actualmente: los detectores por ionización y los detectores fotoeléctricos. Las cámaras de los sensores tienen diferentes principios de funcionamiento para detectar las partículas de combustión visibles o invisibles liberadas en un incendio.

El circuito electrónico mide y compara la corriente de ambas cámaras. Como los cambios de humedad y presión atmosférica afectan por igual a ambas cámaras, la variación en una se compensa con la variación en la otra. Cuando las partículas de la combustión ingresan a la cámara de detección, la corriente disminuye y se produce un desfase de valores de corriente entre las dos cámaras, que es captado por el circuito de medición (véase Figura 5). Hay varios factores que pueden influir en la detección de una cámara ionizada: polvo, condensación de humedad, corrientes fuertes de aire e incluso insectos minúsculos, que podrían variar la medición del circuito como si fueran partículas de combustión.

Funcionamiento de detectores de humo por ionización

Típicamente, una cámara de ionización consiste en dos placas cargadas eléctricamente y un material radioactivo (que generalmente es Americio 241) para ionizar el aire entre las placas (véase Figura 1). El material radioactivo emite partículas que entran en colisión con las moléculas en el aire, desalojando los electrones de su órbita. Esto causa que esas moléculas se conviertan en iones cargados positivamente, y las moléculas que ganaron electrones se conviertan en iones negativos. Los iones positivos son atraídos a la placa de polaridad negativa, y los iones negativos a la placa de polaridad positiva (véase Figura 2). De esta manera, la ionización genera una pequeña corriente que es medida por un circuito electrónico conectado a las placas (esta es la condición "normal" del detector).

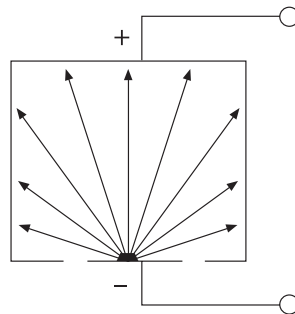


Figura 1: Forma de emisión de partículas

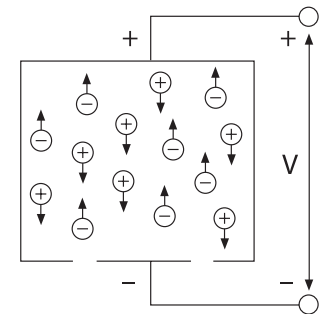


Figura 2: Distribución de iones

Las partículas liberadas en la combustión son mucho más grandes que las moléculas de aire ionizadas. Cuando ingresan a la cámara de ionización, entran en colisión con las moléculas de aire ionizadas y se combinan con ellas (véase Figura 3), como resultado de lo cual algunas partículas se cargan positivamente y otras negativamente. A medida que continúan combinándose, cada partícula grande se convierte en un punto de recombinación y así la cantidad total de iones en la cámara será menor. Al mismo tiempo, la corriente medida por el circuito también disminuirá y cuando sea inferior a un valor predeterminado, se generará una condición de alarma.

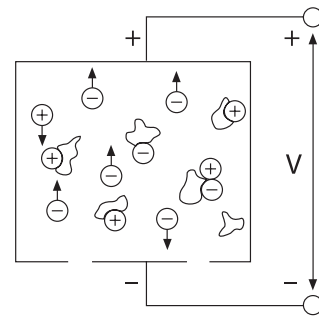


Figura 3: Distribución de iones y partículas de combustión

La humedad ambiente y la presión atmosférica influyen en el valor de la corriente de la cámara y crean un efecto similar al causado por el ingreso de las partículas de combustión. Para compensar la influencia de la humedad y la presión atmosférica, se creó la cámara doble de ionización.

En un detector de cámara doble, una cámara es utilizada para detección y está abierta al aire externo (véase Figura 4), por lo cual en ella hay presencia de humedad ambiente, presión atmosférica y partículas liberadas por combustión. La otra cámara suministra un valor de referencia o comparación, ya que es afectada solamente por la humedad y la presión, ya que las partículas de combustión no pueden ingresar por los orificios de pequeño tamaño de esta cámara.

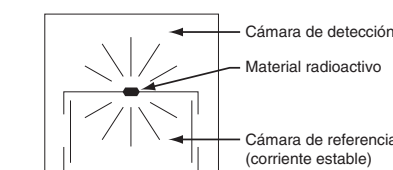


Figura 4: Cámara doble

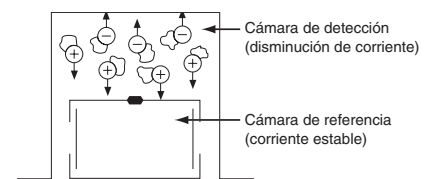


Figura 5: Cámara doble con partículas de combustión

Funcionamiento de detectores de humo fotoeléctricos

El humo generado en un incendio bloquea u oscurece el medio en el que se propaga un haz de luz. También puede dispersar la luz cuando ésta se refleja y refracta en las partículas de humo. Los detectores fotoeléctricos están diseñados para utilizar estos efectos a fin de detectar la presencia de humo.

Detector de humo fotoeléctrico por dispersión de luz

La mayoría de los detectores de humo fotoeléctricos tienen cobertura localizada (puntual) y funcionan con el principio de dispersión de luz. El haz de un diodo emisor de luz (LED) incide en un área adonde no puede ser captado bajo condiciones normales por un fotosensor, que generalmente es un fotodiodo (véase Figura 6). Cuando hay presencia de humo en la trayectoria del haz, la luz incide sobre las partículas de humo (Figura 7) y se refleja sobre el fotosensor, que al recibir la luz genera una señal.

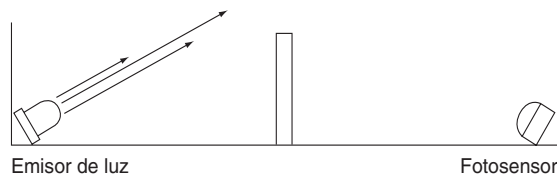


Figura 6: Detector por dispersión de luz

Detector de humo fotoeléctrico por oscurecimiento

Este tipo de detector también utiliza un emisor de luz y un elemento fotosensor, tal como sería un fotodiodo (véase Figura 8). Cuando las partículas de humo bloquean parcialmente la trayectoria del haz de luz (Figura 9), se reduce la intensidad de luz recibida por el fotosensor. Esta variación es captada por un circuito electrónico que, al llegar al valor precalibrado genera una señal de iniciación de alarma. Generalmente, los detectores por oscurecimiento utilizan un haz de luz que barre el área a proteger.

Consideraciones sobre el diseño de detectores de humo

Si bien los detectores de humo tienen principios simples de funcionamiento, hay ciertos criterios de diseño que deben observarse. Deben generar una señal de alarma al detectar humo, pero también tienen que reducir al mínimo la captación de falsas alarmas. En un detector por ionización, se puede acumular polvo y suciedad en el material radioactivo

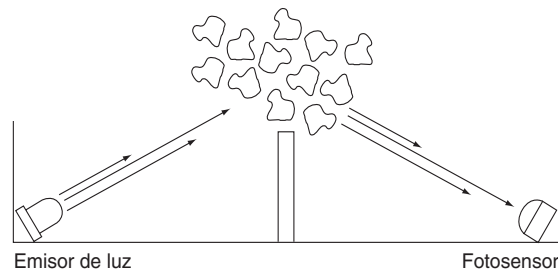


Figura 7: Detector por dispersión de luz, con humo

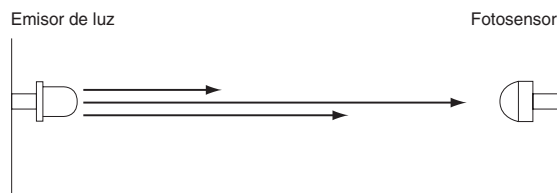


Figura 8: Detector por oscurecimiento

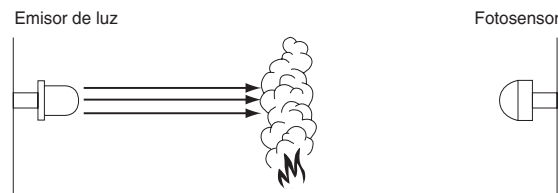


Figura 9: Detector por oscurecimiento, con humo

y el detector será más sensible de lo que corresponde. En un detector fotoeléctrico podría ocurrir que la luz emitida se refleje en las paredes de la cámara de detección y sea captada por el fotosensor, que actuará a pesar de que no hay humo. El ingreso de insectos, polvo y otras impurezas a la cámara de detección también podría ser motivo para que la luz se refleje y sea captada por el fotosensor.

A veces, picos transitorios de voltaje u otros tipos de energía irradiada pueden afectar el circuito electrónico tanto de detectores de humo por ionización y fotoeléctricos, en cuyo caso se producirá una falsa alarma aunque no haya humo presente.

El rango de sensibilidad para ambos tipos de detectores están establecidos por Underwriters Laboratories, Inc., y esta sensibilidad se prueba en ensayos bajo condiciones de incendio. Independientemente de su principio de operación, todos los detectores deben ser sometidos al mismo tipo de ensayo bajo condiciones de incendio.

Criterio de selección de detectores de humo

Las características de un detector por ionización son más aptas para detección de incendios que se propagan rápidamente, en los cuales las partículas de combustión son

generalmente de 0.01 a 0.4 micrones. Los detectores fotoeléctricos son mejores para detectar incendios menos intensos y de menor velocidad de propagación, en los cuales las partículas de combustión son generalmente de 0.4 a 10 micrones. Ambos detectores son aptos para detectar incendios, pero el tiempo de respuesta será diferente, según el tipo de incendio que se presente.

Generalmente, en los edificios hay una considerable variedad de materiales combustibles, por lo cual es muy difícil predecir el tamaño de partículas que serán liberadas en un incendio. Para dificultar aún más la selección, está el hecho de que las distintas causas de la combustión pueden tener efectos diferentes en un material combustible. Por ejemplo, un cigarrillo encendido producirá una combustión paulatina si cae sobre un sofá o una cama, pero si cae sobre papel de periódico que se encuentre sobre el sofá o la cama, la combustión generará llamas más rápidamente y de mayor intensidad.

Las innumerables posibilidades y combinaciones de circunstancias que se podrían considerar para un incendio, hace muy difícil seleccionar el detector más apto para determinada aplicación.

Para obtener más información, véanse los párrafos A-2-3.6.1.2, A-2-3.6.1.1, A-2-3.6.1.2 (a), y A-2-3.6.1.2 (b) de la norma NFPA 72-1999.

Los requisitos exigidos por la norma NFPA 72 establecen también que los dispositivos de notificación de alarma (incluso detectores de humo con señal sonora) generen tono temporal de 3 pulsos como señal de evacuación, tal como se describe en la norma ANSI S3.41 (Señales sonoras para evacuación de emergencia).

Situaciones en las que podrían usarse otros tipos de detector
 En circunstancias en las que fuera imposible o inadecuado usar detectores de humo convencionales, se pueden usar detectores especiales tal como detectores de llama, detectores de calor y otros dispositivos aptos.

La decisión de usar detectores especiales se debe basar en un estudio de ingeniería y siempre se deben utilizar siguiendo las instrucciones de instalación del fabricante.

Limitaciones de los detectores de humo

Los detectores de humo advierten sobre una condición peligrosa con la máxima anticipación posible, han salvado miles de vidas y continuarán haciéndolo. No obstante, los

detectores de humo tienen ciertas limitaciones que caben mencionar. Podrían no advertir con suficiente anticipación sobre un incendio en otro nivel o piso de un edificio. Por ejemplo, un detector del primer piso podría no detectar un incendio en el segundo piso. Por eso es fundamental colocar sensores en cada piso o nivel de un edificio. Además, un detector podría no detectar un incendio en progreso del otro lado de una puerta cerrada. En áreas adonde las puertas está generalmente cerradas, deben instalarse sensores de ambos lados de las puertas.

Como se ha mencionado anteriormente, los detectores también tienen limitaciones de sensibilidad. Los detectores por ionización son más aptos para detectar incendios con llamas que se propagan rápidamente, y los detectores de ionización son mejores para detectar incendios de aumento paulatino de intensidad. Considerando los distintos tipos de incendio que se pueden producir y lo impredecible de su propagación, ningún tipo de detector es el mejor para toda circunstancia. Cierto tipo de detector podría no advertir con suficiente anticipación sobre un incendio cuando no hayan medidas de protección bien implementadas o en caso de que el incendio sea causado por explosiones violentas, escapes de gas o líquidos inflamables tal como solventes de limpieza y otros.

Sección 3

Distribución típica de un sistema

Supervisión de circuitos

Los circuitos de iniciación que conectan los detectores de humo al panel de control, deben estar bajo supervisión continua para que una condición de falla que pueda impedir el funcionamiento normal del sistema, sea detectada y anunciada.

Generalmente, los detectores de humo se categorizan como bifilares (2 conductores) y tetrafilares (4 conductores). Los detectores bifilares toman alimentación eléctrica del mismo panel de control de alarmas, a través del mismo circuito con el cual envían la señal de iniciación de alarma. Debido a esta dependencia del circuito de iniciación, los detectores bifilares deben estar aprobados para funcionar específicamente con el panel de control con el que interactúan.

Los detectores tetrafilares (4 conductores) toman alimentación eléctrica de dos conductores independientes y, al igual que los bifilares, producen un cierre de circuito para enviar una condición de alarma (Figura 10). Como no toman alimentación eléctrica del circuito de iniciación del panel de control, la compatibilidad eléctrica de estos detectores está relacionada a la fuente de alimentación a la que están conectados. Para detectores tetrafilares es requisito usar un relé de supervisión de alimentación eléctrica al final de la línea. Con voltaje presente, los contactos del relé están cerrados y conectados en serie con una resistencia de extremo de línea instalada después del último dispositivo de iniciación de alarma. Si se interrumiera la alimentación eléctrica en cualquier punto del circuito, el relé de desenergizará y se anunciará una condición de falla.

NOTA*: Es necesario consultar el manual del panel de control de alarma para determinar su compatibilidad y capacidad de reacción en circuitos Clase B o Clase A.

*NFPA 72 clasifica ahora los circuitos de dispositivos iniciadores por Estilo y por Clase. Estilo B es un ejemplo de circuito Clase B, estilo D es un ejemplo de circuito Clase A.

Circuitos Clase B

Los circuitos Clase B pueden diferenciar entre un cortocircuito (estado de alarma) y una apertura de circuito (condición de falla). Este tipo de circuito se supervisa haciendo circular una corriente baja e instalando una resistencia en el extremo de línea. Las variaciones en más o en menos de esta corriente de supervisión son captadas en el panel de control de alarma, adonde se emitirá un aviso de alarma si la corriente aumenta o un aviso de falla si la corriente disminuye. Una apertura de circuito en Clase B anula eléctricamente todos los dispositivos conectados después del punto de apertura.

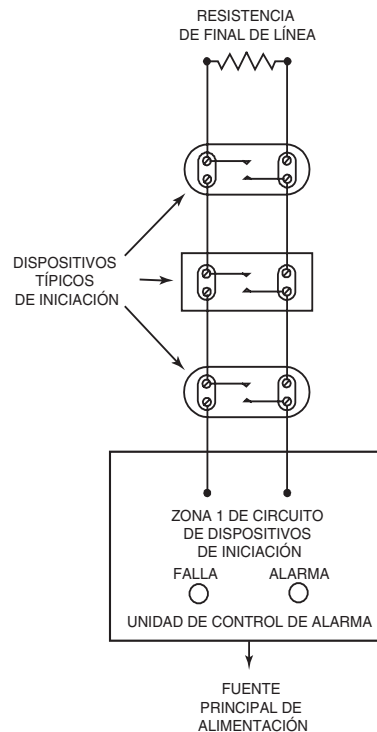


Figura 10: Circuito de detector bifilar

Circuitos Clase A

Los circuitos Clase A también pueden diferenciar entre cortocircuitos y aperturas de circuito. La supervisión de alimentación eléctrica se efectúa mediante la medición de la corriente y una resistencia de final de línea que, en el caso de circuitos Clase A, forma parte del panel de control de alarma. Un circuito de Clase A debe originarse en el panel de control y debe retornar al panel de control, por lo cual en el panel habrán cuatro conductores por circuito, y además el panel debe estar preparado y equipado específicamente para circuitos Clase A. Los conductores adicionales que en este caso se requieren, permiten al panel supervisar el circuito de iniciación de señal desde ambos lados del mismo en caso de que se produjera una apertura del circuito. Así, todos los dispositivos pueden seguir respondiendo en caso de una condición de alarma, aunque exista una apertura de circuito o un cortocircuito a tierra en uno de los conductores.

Las mismas consideraciones de compatibilidad de detectores de humo citadas para el caso de circuitos de Clase B, son válidas para los de Clase A (Figura 11).

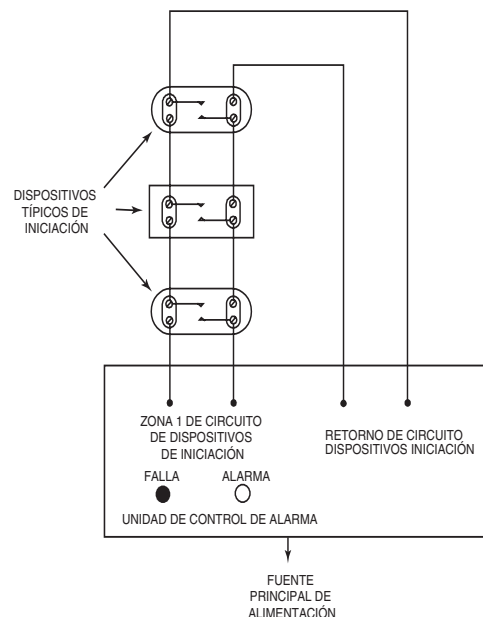


Figura 11: Detectores bifilares, circuito Estilo D (Clase A)

Circuitos inalámbricos

Los detectores inalámbricos y sus transmisores internos se alimentan eléctricamente con pilas y son aprobados por Underwriters Laboratories, Inc. bajo norma NFPA 72. El circuito interno del detector supervisa el estado de la alimentación eléctrica. Cuando la carga de las pilas es inferior a un nivel preestablecido por Underwriters Laboratories, el detector emitirá una señal sonora de alerta e iniciará una señal de falla una vez por hora durante al menos siete días o hasta que las pilas se cambien.

Los dispositivos inalámbricos de iniciación de alarma generan una señal de falla cuando alguien trata de alterarlos o anularlos. También generan una transmisión de prueba una vez por hora a fin de verificar que las comunicaciones funcionen correctamente. Todo dispositivo que no pueda comunicarse, es identificado en el panel de control al menos cada cuatro horas.

Pautas generales de definición de zonas

Cuanto más rápido se pueda determinar la ubicación de la alarma activada, más rápido se podrá responder a la misma. Si bien los reglamentos de protección contra incendio no contienen normas específicas para definición de zonas, a excepción de unidades inalámbricas para lo cual cada detector de humo debe estar identificado, es siempre conveniente dividir claramente en zonas todo sistema que tenga más de unos pocos detectores instalados. Las siguientes son recomendaciones de proyectistas e instaladores experimentados en el tema:

- Establecer como mínimo un zona por cada piso protegido.
- En edificios grandes, dividir en zonas que estén naturalmente demarcadas, como por ejemplo alas o sectores independientes en un piso.
- Usar la cantidad mínima posible de detectores por cada zona. Cuantos menos detectores hayan en una zona, más rápido se podrá encontrar una falla o ubicar un incendio.
- Para facilitar la ubicación de alarmas y/o fallas, poner los detectores de conducto en zonas separadas de los detectores en espacios abiertos.

Funciones adicionales de seguridad

Frecuentemente se utilizan detectores de humo para controlar dispositivos auxiliares de seguridad. En la mayoría de estos casos, los detectores poseen contactos auxiliares directamente conectados a los dispositivos a comandar. Es importante asegurarse de que los detectores a esta función, estén aprobados para dicho tipo de servicio. A continuación se mencionan algunas aplicaciones típicas:

- Control de circulación de humo en sistemas de circulación de aire y aire acondicionado.
- Apertura de compuertas para contener el humo en caso de incendio.
- Apertura de cerraduras para permitir evacuaciones en casos de incendio.
- Para manejar el acceso a ascensores en caso de incendio.
- Para activar un sistema de extinción.

Las pautas de separación e instalación de detectores con salida auxiliar de control podrían ser diferentes a las de detectores de humo convencionales instalados en espacios abiertos. Para esta aplicación es recomendable utilizar detectores tetrafilares porque, según el tipo de panel de control y de detectores, podría ocurrir que más de un relé auxiliar no reciba suficiente voltaje desde el panel en una situación de alarma si se utilizaran detectores bifilares.

Instalación de detectores de humo

Pautas de instalación de cables

Todos los cables de una instalación de sistema de alarma deben instalarse bajo los requisitos del Artículo 760 de la norma NFPA 70, las normas del National Electrical Code (NEC), las instrucciones del fabricante de equipos y los reglamentos de las autoridades competentes en el lugar de instalación.

Técnicas típicas de cableado

La regla de oro para la instalación de cables es:

“Seguir las instrucciones del fabricante”

Esto es de suma importancia, porque los requisitos de instalación de cables de circuitos de supervisión eléctrica

y su conexión a los dispositivos iniciadores de alarma en sistemas de seguridad contra incendio, son muy diferentes a los requisitos de instalaciones generales.

Los planos de instalación del fabricante indican el tendido y las conexiones de cables en forma especialmente clara para cumplir con los requisitos de supervisión eléctrica de circuitos. Cualquier diferencia con respecto a los planos del fabricante, podría causar que una parte del circuito quede sin supervisión eléctrica, en cuyo caso, si se produjera una apertura circuital o un cortocircuito, el circuito podría quedar impedido de cumplir con sus funciones sin que exista una indicación de falla.

Las conexiones de supervisión eléctrica no son complejas, pero si el personal de instalación no fuera experimentado en instalación de sistemas de alarma contra incendio, podrían presentarse dificultades.

Los planos de instalación del fabricante de los detectores de humo indicarán como se conectan los mismos al sistema general, pero podrían no indicar cómo se conectan detectores instalados en el mismo piso, cuyo cableado viene por una columna montante (conducto vertical) diferente. Los diagramas de la página siguiente son ejemplos de circuitos típicos de dispositivos iniciadores en los que se usan detectores de humo. Se muestran para ejemplificar metodologías indicadas y conraindicadas de instalación y conexiones. Como siempre hay excepciones de los ejemplos típicos, un instalador experimentado debe seguir siempre la norma fundamental: Seguir las instrucciones del fabricante y cumplir con los reglamentos vigentes.

En la Figura 12 se ilustra la forma conraindicada de instalar un detector de humo "A". Esta técnica se llama "derivación en T", y es un error frecuentemente cometido en cableados por medio de columna montante (conducto vertical) y ductos de piso. Podría funcionar correctamente bajo condiciones normales de alarma, pero si se produjera una desconexión después del punto de derivación en "T", el detector no funcionará ni se generará una señal de condición de falla.

NOTA: La derivación en "T" podría estar permitida en ciertos sistemas "inteligentes" de alarma contra incendio, pero esto habría que confirmarlo leyendo las recomendaciones del fabricante.

En la Figura 13 se ilustra la metodología indicada de instalación de detectores de humo. Cualquier apertura del circuito interrumpirá la supervisión eléctrica y el panel de control indicará una condición de falla.

Los detectores de humo deben quedar siempre conectados al circuito de supervisión de alimentación eléctrica. La desconexión de un detector del circuito de iniciación él asociada causará la apertura del circuito y la generación inmediata de una señal de condición de falla. Las conexiones de cables al detector de humo podría ser con terminales a tornillo o con capuchones de empalme. La señal de condición de falla en el panel de control quedará indicada si se desconecta el detector completo o aun si se desconecta un sólo cable.

La conexión con terminales podría ser con uno o con dos tornillos. En la Figura 14 se muestra la conexión con terminal de un sólo tornillo. Puede observarse que el conductor ha sido cortado a medida antes de la conexión al terminal, que es el método adecuado a seguir.

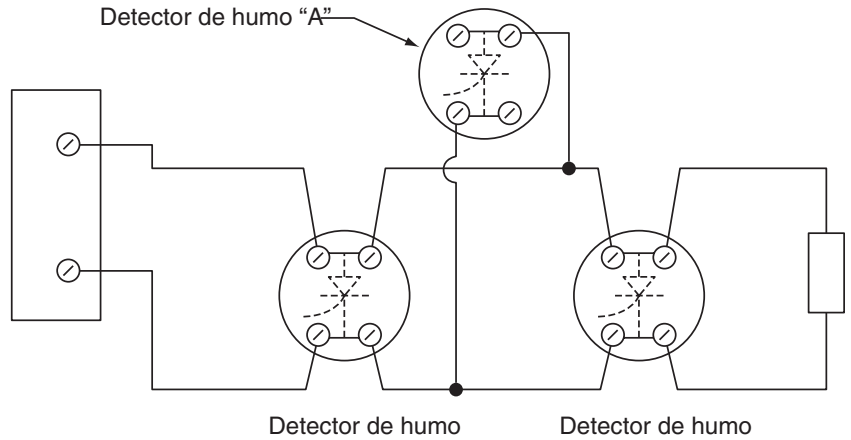


Figura 12: Método incorrecto de instalación

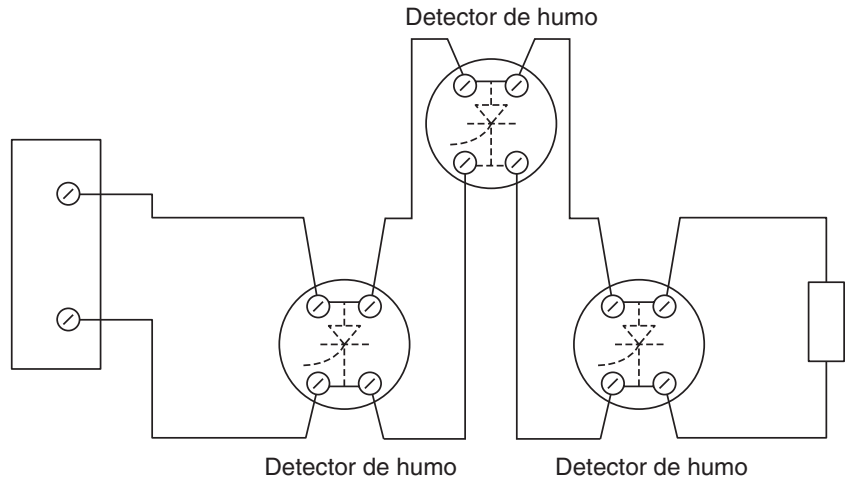


Figura 13: Método correcto de instalación

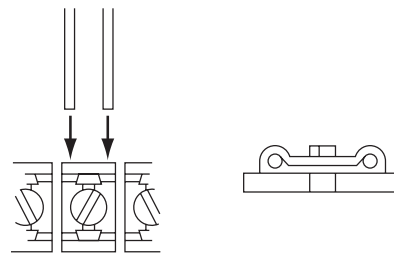


Figura 14: Conexión correcta

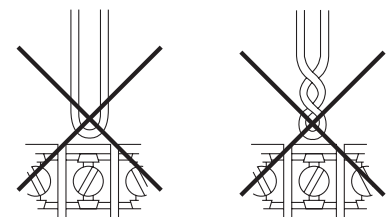


Figura 15: Conexión incorrecta

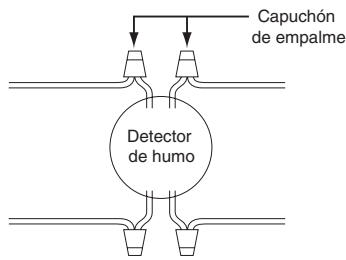


Figura 16: Empalme con capuchón
– Método correcto

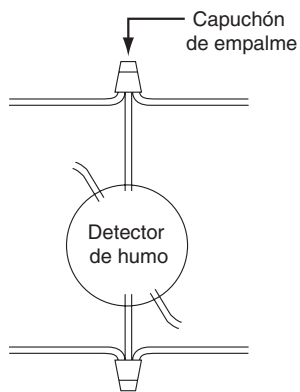


Figura 17: Empalme con capuchón
– Método incorrecto

En la Figura 15 se muestran los errores comunes de conexión. En ambos casos, la extracción del cable no abre el circuito de iniciación de alarma, el panel de control no reconocerá una condición de falla, pero el detector quedará anulado.

En la Figura 16 se muestra un ejemplo de detectores de humo conectados correctamente con capuchón de empalme. Con este método se supervisan eléctricamente todos los conductores hasta el punto de conexión al detector.

En la Figura 17 se muestra la conexión incorrecta que antes se mencionara como derivación en "T". El conductor entre el empalme y el detector queda sin supervisión eléctrica y podría desconectarse sin que se genere indicación de condición de falla.

Sistemas inalámbricos

Los detectores inalámbricos de humo no necesitan instalación de cables ya la alimentación eléctrica proviene del mismo dispositivo. La anulación o desmontaje de un detector inalámbrico genera una señal característica de falla. Como en todos los casos, seguir las instrucciones de instalación del fabricante.

Lo indicado y contraindicado para instalaciones:

Lo indicado:

- Verificar que los detectores bifilares sean aprobados por normas UL y compatibles con los equipos a los que estarán conectados. Si fuera necesario, confirmar esta información llamando al fabricante de los detectores.
- Instalar todo elemento eléctrico de final de línea después de todos los dispositivos iniciadores de señal del circuito (no

en la unidad de control del sistema, a excepción de una instalación Clase A).

- Usar con precaución detectores bifilares con relé auxiliar integrado, ya que el relé podría necesitar más energía eléctrica de la que puede proveer el circuito de iniciación al que están conectados. Si esto ocurriera, no podrían activarse los elementos conectados al relé auxiliar.
- Si se utilizan detectores inalámbricos, seguir las instrucciones del fabricante para comprobar el funcionamiento de las comunicaciones entre el detector y el panel de control.
- Cuando sea necesario o un requisito, comprobar la polaridad de las conexiones y circuitos. En obras de renovación o refacción, cubrir los detectores para protegerlos contra la suciedad y el polvo.
- Seguir estrictamente las instrucciones de instalación del fabricante.

Lo contraindicado:

- Conectar detectores de humo con derivaciones en "T", excepto que esté permitido expresamente por el fabricante en casos de sistemas inteligentes con unidades identificables.
- Conectar conductores doblados pero sin cortar en terminales a tornillo.
- Superar la máxima impedancia (o resistencia) admisible para el circuito de dispositivos de iniciación de señal.
- Superar la cantidad máxima admisible de detectores bifilares en un circuito bifilar de iniciación (especificado por UL).

Prueba de circuitos y del sistema

Tal como es indicado para todos las instalaciones de sistemas de alarma contra incendio, antes de poner el sistema en servicio, probar los circuitos para verificar que no hayan cortocircuitos a tierra, cortocircuito entre conductores ni circuitos abiertos. Todos los detectores se deben probar siguiendo las instrucciones del fabricante.

En el caso de detectores inalámbricos, probar la transmisión de señal de acuerdo con las instrucciones del manual de instalación.

Sección 4

Aplicaciones, distribución y separación de detectores*

Después de instalar todos los detectores, probar el sistema completo para verificar que no existan fallas y que funcione adecuadamente. Cada detector se debe probar en el mismo lugar en que está instalado, y para probar el sistema completo, seguir las instrucciones del panel de control. En la norma NFPA 72 se puede encontrar más información sobre este tema.

Lugares de instalación de detectores

El lugar adonde se instalen los detectores es de suma importancia para contar con la máxima anticipación posible de alarma. Para generar una alarma lo antes posible en una situación de incendio, se deben instalar los detectores en todas las áreas que desean ser protegidas.

La definición de cobertura total de la norma NFPA 72 abarca habitaciones, pasillos, áreas de almacenamiento, sótanos, altillos, entresijos y espacios sobre el cielo raso tales como áreas de circulación de aire utilizadas como parte de sistemas de aire acondicionado, calefacción y ventilación. Esto también considera closets, columnas de ascensores, espacios cerrados de escaleras, montacargas de servicio, tolvas y otras divisiones y/o espacios confinados accesibles.

* Las pautas proporcionadas en esta sección de la guía pertenecen a las normas publicadas por la National Fire Protection Association de Quincy, Massachusetts, EE.UU. Estas normas incluyen la norma NFPA 72, el Reglamento Nacional de Alarmas contra Incendio, la norma NFPA 70, el artículo 760 del "National Electrical Code" (NEC), y la norma 90A de la NFPA sobre "Instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación".

Los sistemas de detección contra incendio instalados estrictamente de acuerdo con reglamentos municipales, no siempre son los más indicados para emisión de alarma con máxima anticipación.

- **Áreas con partículas de combustión**
Evitar la instalación de detectores adonde estén normalmente presentes partículas de combustión, tal como cocinas, hornos y quemadores, y talleres adonde hayan normalmente emisiones de escape de vehículos. Cuando debe instalarse un detector en dichos lugares, se debe usar un detector de calor en lugar de uno de humo.
- **Áreas de fabricación**
Evitar la instalación de detectores en áreas de fabricación, salas de baterías u otros lugares adonde pueda haber presencia constante de vapores, gases o humos. La presencia de vapores fuertes o densos puede alterar en más o en menos la sensibilidad de los detectores. La alta concentración de gases más densos que el aire, tal como dióxido de carbono, aumentarán la sensibilidad de los detectores, mientras que gases menos densos que el aire, tal como helio, los harán menos sensibles. Las partículas rociadas con aerosoles pueden adherirse a las paredes de la cámara de detección y causar falsas alarmas.
- **Artefactos de luz fluorescente**
No colocar detectores cerca de luces fluorescentes, ya que la interferencia eléctrica creada por estos artefactos podría generar falsas alarmas. Se deben instalar a una distancia mínima de 1 pie (30 cm) de cualquier artefacto de luz fluorescente.

Detectores especiales

La pautas proporcionadas en este documento generalmente están relacionadas a detectores de humo convencionales para espacios abiertos, pero System Sensor tiene varios modelos de tecnología de avanzada cuyo uso debería ser considerado para ambientes de condiciones especiales.

Los detectores de humo de tecnología láser Pinnacle™ están diseñados para uso en áreas en las que es importante generar alarma de incendio con extrema anticipación. Puede detectar las primeras partículas liberadas en una combustión y por eso es ideal para salas de limpieza, salas de computadoras o centros de comunicaciones adonde el menor daño fuera inadmisibles por las consecuencias acarreadas. Como el Pinnacle es ultrasensible al humo (100 veces más sensible que los detectores comunes), debe usarse prudencia para decidir sobre su uso, ya que podrían generarse demasiadas falsas alarmas. Consultar la *Guía de aplicaciones de Pinnacle™* de System Sensor.

Para ambientes clasificados como peligrosos, System Sensor ofrece detectores intrínsecamente seguros, que son particularmente aptos para refinerías de petróleo o plantas químicas. Funcionan con un nivel muy bajo de corriente eléctrica y se instalan con barrera de seguridad. En nuestra Guía de aplicaciones de detectores de protección contra incendio intrínsecamente seguros se puede encontrar más información sobre el tema.

Normas para detectores de humo

Underwriters Laboratories (UL) tiene tres normas para detectores de humo: una para detectores de humo en conductos, la UL 268A; una para puestos de alarma simples y múltiples, la UL 217; y una para detectores de sistemas completos, la UL 268. Los detectores se deben usar en aplicaciones para las que fueron aprobados por las normas.

El Reglamento de Seguridad NFPA 101 2000 afirma en la Sección 9.6.2.10.4 que un puesto simple de alarma debe emitir una alarma sonora sólo en viviendas individuales, un grupo de habitaciones o área similar, y no debería activar el sistema de alarma contra incendio de todo el edificio a menos que así sea permitido por las autoridades competentes en la materia. En la Sección 9.6.1.5 se establece que “Todos los sistemas y componentes deben estar aprobados por normas para el propósito particular para que el fueron instalados”.

Aparte del posible incumplimiento de reglamentos vigentes, podrían encontrarse los siguientes problemas en detectores de humo conectados a un sistema general:

- Como el sistema no está supervisado, podría ser desconectado un detector o incluso el sistema entero (por actos de vandalismo u otra causa), dejando al edificio sin protección. Los residentes no estarían advertidos del serio problema de seguridad.
- Las alarmas de uso residencial no quedan autoretenidas en estado de alarma, o sea, se reponen solas. Una alarma activada hará entrar en condición de alarma a todo el sistema y será difícil identificar el origen de la alarma una vez que el sistema se haya repuesto a su estado original.

Los detectores de sistemas quedan autoretenidos en estado de alarma y no reponen su estado a menos que se corte la alimentación eléctrica momentáneamente. Esto es conveniente para localizar el detector que causó el estado de alarma en el panel. Además, los detectores de sistemas generales están diseñados para ser conectados a un panel de control. Los detectores bifilares deben ser aprobados por normas UL para operar específicamente con el panel con el que interactúan. Un sistema típico de protección contra incendio de un edificio de departamentos tendría detectores para sistemas y alarmas manuales contra incendio en pasillos y áreas comunes, y detectores de humo y detectores individuales de calor en las viviendas. Los detectores para sistemas, puestos manuales de alarma y detectores de calor estarían conectados a un panel de control que emitiría una alarma sonora y notificaría automáticamente a las autoridades correspondientes sobre una situación de incendio. Los detectores de humo instalados en los departamentos estarían interconectados únicamente con los otros detectores del mismo departamento, y la alarma generada sería únicamente para los residentes del departamento adonde se inició un incendio.

Separación de detectores

Pautas generales de separación

Algunos reglamentos de protección contra incendio especifican distancias de separación entre centros de detectores bajo condiciones ideales de servicio, considerando cielos rasos lisos sin obstrucciones entre el área protegida y los detectores. También consideran una altura máxima del cielo raso, que en condiciones reales podría ser superada, y no toman en consideración el valor de lo protegido ni el grado de combustibilidad de lo que esté presente en la habitación, como justificación del nivel de protección ni de la disminución de la distancia de separación.

Si suponemos que la distancia recomendada por reglamentos entre centros es de 30 pies (9 metros), ¿cómo podemos determinar si una habitación o un espacio se puede proteger con un sólo detector? En la Figura 19 se muestran cuatro detectores separados horizontal y verticalmente a 30 pies (9 metros) de distancia, pero los

detectores B y D tienen una separación mayor de 30 pies. En este ejemplo se puede ver claramente que la separación puede superar los 30 pies y aún así cumplir con los reglamentos si hubiera material combustible a una distancia igual o menor de 21.2 pies (6.4 metros) medida horizontalmente con respecto a un detector, y si la superficie a cubrir por un sólo detector no fuera mayor de 900 pies cuadrados (82.8 metros cuadrados).

Para determinar la cobertura admisible siguiendo la regla de los 30 pies de separación, comenzar con el trazado de un círculo de 21.2 pies de radio. Teniendo el cuenta que la mayoría de las habitaciones son rectangulares o cuadradas, todo cuadrado o rectángulo comprendido dentro del círculo estaría protegido por un detector (véase Figura 20).

En otras palabras, si la diagonal trazada por el centro de la habitación no es mayor que el diámetro del círculo, o sea 42.4 pies (12.8 m), bajo condiciones ideales podría usarse un sólo detector para cubrir el área. En la Figura 21 se muestra cómo se puede proteger un pasillo con sólo dos detectores, bajo condiciones ideales.

Problemas particulares de separación

En la mayoría de los edificios son inexistentes las condiciones ideales bajo las que se establecen las pautas de separación de los reglamentos. En realidad, hay que enfrentar problemas tales como cielos rasos a distintos niveles o vigas de techo expuestas, espacios de almacenamiento y divisiones que obstruyen el paso del humo hacia los detectores, estratificación del aire debido a techos sin aislación o cielo rasos inclinados o a dos aguas, o lugares con calor o frío concentrado por equipos de calefacción y aire acondicionado, y una gran variedad de propiedades de combustión en los materiales del área protegida. A continuación se brindan algunas sugerencias para solucionar algunos de los problemas particulares que se deben enfrentar en la separación de detectores:

- Vigas o travesaños sólidos. según la norma NFPA 72-1996, las vigas o travesaños expuestos se deben tratar como vigas sólidas en lo concerniente a la separación de detectores. En el caso de cielos rasos de hasta 12 pies de altura (3.66 m) y vigas de hasta 1 pie de espesor (30 cm), se debe usar el criterio de separación para cielo raso liso en los tramos de cielo raso paralelos a las vigas, y la mitad de la distancia de separación para cielo raso liso, en los tramos de cielo raso perpendicular a las vigas. Se pueden usar detectores localizados (puntuales) en el cielo raso o en la parte inferior de las vigas. Para vigas de más de 1 pie (30 cm) de espesor y cielos rasos de más de 12 pies (3.66) de altura, los detectores se deben instalar en cada espacio libre entre vigas. Si el techo fuera inclinado además de tener vigas, aplicar el criterio de separación establecido para techos planos con vigas, y usar para el cálculo la altura media del techo. Cabe mencionar que según la norma NFPA 72, los cielos rasos se deben considerar lisos a menos que los vigas tengan más de 4 pulgadas (10 cm) de espesor.
- Espacios altos de almacenamiento. Los almacenamientos de varios niveles presentan problemas especiales para la detección anticipada de incendios, ya que los detectores instalados en el cielo raso no detectarán fácilmente un incendio que se inicia en las estanterías más bajas. La propagación ascendente del humo podría verse obstruida por las cosas almacenadas en los niveles superiores. En tal caso, es necesario colocar detectores para proteger a distintos niveles: en el cielo raso sobre pasillos entre estanterías y a niveles intermedios entre estanterías

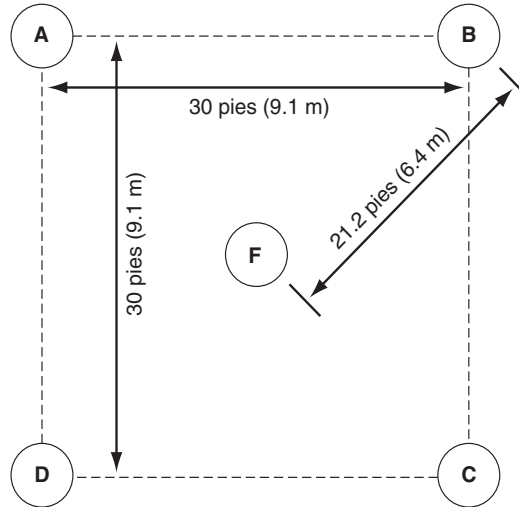


Figura 19: Separación típica de detectores

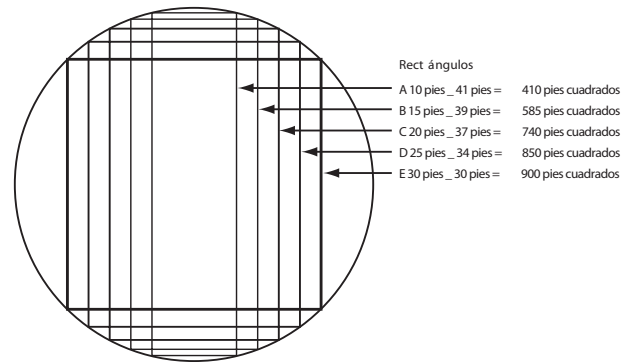


Figura 20: Distribución de detectores

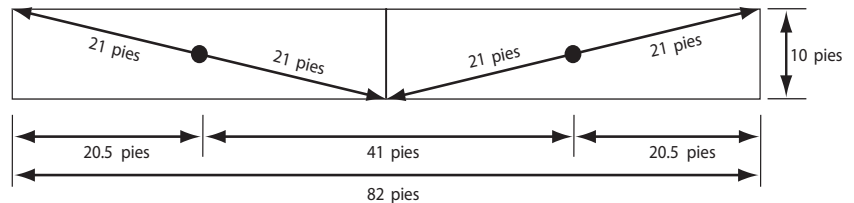


Figura 21: Colocación de detectores en pasillos

adyacentes. Esto se encuentra indicado en la norma NFPA 72-1999, A-2-3.6.5. En casos de particular dificultad, será necesario consultar con un profesional en la materia.

- Particiones. Las particiones y muchos tipos de estructuras o equipos altos apoyados sobre el suelo podrían impedir la circulación del humo hacia los detectores. Toda partición u obstrucción similar que llegue a una distancia del cielo raso de menos de 18 pulgadas (45 cm) debe ser considerada como una pared divisoria.
- Estratificación del aire. La estratificación del aire en una habitación podría impedir la llegada del humo hasta los detectores instalados en el cielo raso. Hay tres condiciones que pueden facilitar la estratificación del aire: cuando hay una capa de aire caliente bajo un techo con aislación térmica insuficiente recibe el calor del sol, el aire más frío estratificará la capa de aire a la altura del techo; cuando hay una capa de aire frío bajo un techo con aislación térmica insuficiente, enfriado desde afuera por corrientes de aire frío, el aire caliente de la habitación se enfría cuando alcanza la capa fría superior; o cuando un

sistema de calefacción, ventilación o aire acondicionado crea artificialmente capas de aire caliente o frío en la habitación, podrá dificultarse la circulación de humo hacia los detectores.

- Techos sin aislación térmica. Los techos sin aislación térmica presentan problemas especiales de ubicación de detectores. Cuando la temperatura externa es baja, no hay impedimentos para la circulación de aire hacia los detectores, pero cuando la temperatura externa es alta el techo se calienta por el sol, podrían haber problemas de estratificación de aire. Si bien en muchas instalaciones no hay barreras térmicas, es conveniente hacer pruebas de circulación de humo en fábricas y depósitos con techos metálicos, en días soleados y cálidos, a fin de determinar si realmente existe alguna barrera térmica.

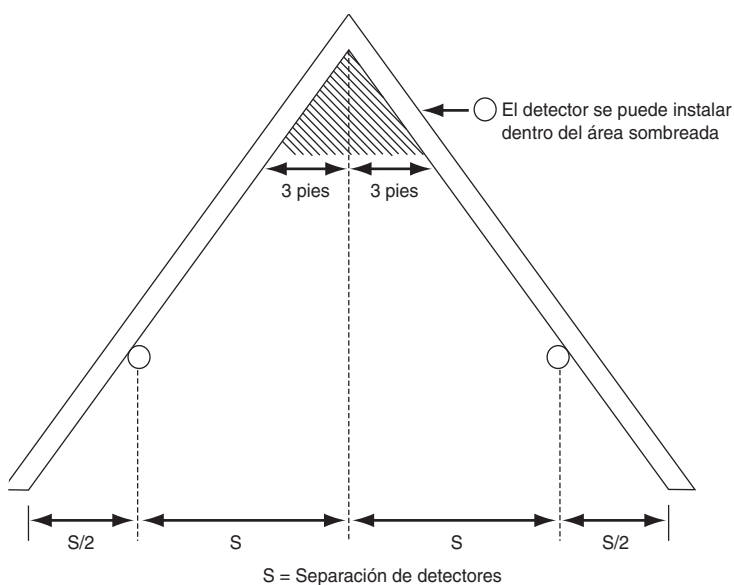
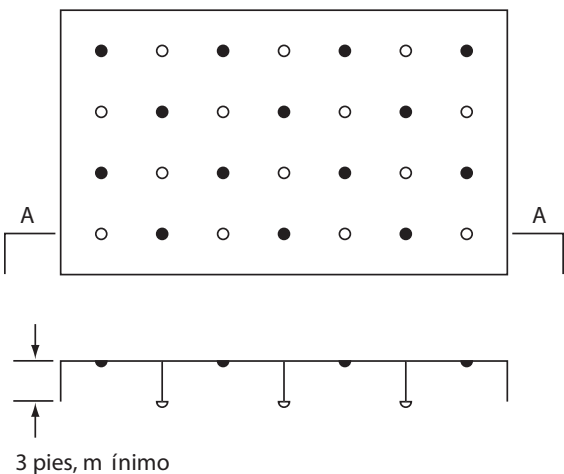


Figura 22: Separación de detectores en techos inclinados (a dos aguas)



- Detectores de humo en cielo raso
- Detectores de humo bajo el cielo raso

Figura 23: En cielo raso alto

- Cielos rasos inclina dos o a dos aguas. Estos tipos de techos pueden facilitar la estratificación del aire. Los reglamentos especifican separación de detectores en el plano horizontal, tomando como referencia la línea vertical de plomada de la cumbre del techo, y la distancia establecida es de 3 pies (1m) desde dicha línea vertical. Se pueden instalar otros detectores a esa distancia mínima de la bisec triz, pero siempre tomada horizontalmente, y nunca sobre la pendiente del techo (véase Figura 22).
- Montaje de alternativa de detectores. Como alternativa cuando hay posibilidades de estratificación del aire, se pueden montar los detectores a 3 pies (1 m) de distancia del cielo raso para aumentar la capacidad de detección de incendios pequeños. En la Figura 23 se muestra este tipo de instalación, aunque en estos casos se debería recurrir a un análisis especializado de ingeniería para determinar con certeza la distribución.
- Para estudiar la distribución de detectores, es necesario tomar en cuenta los efectos de equipos de ventilación, calefacción y aire acondicionado sobre la circulación de aire y la estratificación de aire. En lugares con ventilación forzada, no hay que instalar detectores cerca de las salidas de aire ya que podría dispersarse el humo que tendría que llegar a los detectores. En estos casos podría ser necesario instalar más detectores, ya que si se instalaran solamente cerca de las bocas de retorno de aire, se produciría un desbalance de protección cuando no esté funcionando el sistema de aire forzado.
- Los detectores instalados en espacios o conductos de circulación de aire sobre el nivel del cielo raso, no substituyen a los detectores convencionales para espacios abiertos, ya que el aire no circularía por el conducto cuando el sistema de ventilación estuviera detenido. Además, la velocidad de respuesta de un sensor instalado en este espacio o conducto de ventilación será menor debido a la dilución y al filtrado de aire antes de que llegue al detector (véanse las explicaciones bajo el título Lugares de instalación de detectores en la Sección 4 de este manual).
- Las propiedades de combustión y el valor de los materiales y bienes protegidos también influye en la separación de detectores y el nivel de protección a suministrar. En la Sección 2-3.6 de la norma NFPA 72-1999 hay información más detallada sobre la separación de detectores en condiciones especiales. Si los bienes a proteger son de muy alto valor, tal como equipos sofisticados o elementos irremplazables, es conveniente reducir la distancia de separación entre detectores.

Detectores en sistemas de circulación de aire y aire acondicionado

En la Guía de uso apropiado de detectores de humo en conductos, de NEMA, y la norma NFPA 72 se puede encontrar información específica sobre este tipo de instalación.

Detectores en áreas sobre el cielo raso, utilizadas para sistemas de circulación de aire

Además de los detectores instalados en conductos y en habitaciones de espacio abierto, se deben instalar detectores en espacios de circulación de aire sobre el cielo raso. Estos detectores deben estar aprobados bajo normas que los prueben a la velocidad de circulación del aire en el espacio al que estarán destinados.

Los detectores instalados en espacios de circulación NO se deben usar en reemplazo de los detectores convencionales para espacios abiertos, ya que el aire podría no circular en el espacio cubierto cuando el equipo de ventilación no esté en funcionamiento. Además, estos detectores tendrán menos sensibilidad que los que están instalados en el cielo raso de abajo, debido a factores tales como dilución y filtración del aire antes de que llegue al detector.

Como el aire tiene más velocidad en estos espacios de circulación que en el espacio de abajo, los detectores se deben instalar con menor distancia de separación.

Si se utilizarán detectores para alta velocidad de aire, es importante tener en cuenta la dilución del humo en espacios cerrados de circulación de aire. Por esta razón, los detectores que se usen en espacios cerrados de circulación nunca se deben usar para reemplazar detectores para conductos ni detectores convencionales para espacios abiertos.

En detectores que trabajan a altas velocidades de aire (más de 300 pies/minuto), es necesario efectuar con más frecuencia el mantenimiento, ya que están expuestos a mayor acumulación de polvo y suciedad.

Advertencia

Los detectores de humo son dispositivos electrónicos avanzados que necesitan prueba y mantenimiento periódicos. Para asegurarse de las condiciones de funcionamiento de un sistema de alarma contra incendio, hacer probar el sistema periódicamente por un técnico especializado.

Sección 5

Prueba, mantenimiento y servicio de detectores

Los detectores de humo están diseñados para que el mantenimiento necesario sea el mínimo posible, pero igualmente se acumula suciedad y polvo en los elementos de detección, que pueden

afectar su sensibilidad. Podrían volverse más sensibles, en cuyo caso aumentarían las falsas alarmas, o menos sensibles, en cuyo caso generarán señal de alarma con menos anticipación en caso de incendio. Ambos casos son indeseables y por lo tanto se deben probar periódicamente y mantener a intervalos regulares. Seguir estrictamente las instrucciones de prueba y mantenimiento del fabricante, y consultar el Anexo B de la norma NFPA 90A y el capítulo 7 de la norma NFPA 72.

Procedimientos típicos de inspección, prueba y mantenimiento

Todos los detectores deben ser inspeccionados visualmente al terminar la instalación y después dos veces por año como mínimo. Esto permitirá confirmar el estado en que se encuentre cada detector y que las condiciones de respuesta no hayan cambiado por remodelaciones edificadas, problemas de cantidad de ocupantes o modificaciones de condiciones ambientales.

Cuando se haga mantenimiento de detectores y se desactive provisoriamente el sistema general, notificar a las autoridades correspondientes. **NOTA:** Desactivar la zona o el sistema en el que se lleve a cabo el mantenimiento para evitar la generación de falsas alarmas

y una posible respuesta injustificada de los bomberos. Para limpiar el polvo de los detectores, usar una aspiradora potente y colocar la punta de la boquilla tan cerca de los orificios externos como sea posible. También ayudará usar una boquilla de aspiradora con cepillo integrado. En algunos detectores es posible extraer la cámara de detección para limpiarla mejor. En tal caso, consultar los detalles de desmontaje en las instrucciones del fabricante.

Al año de la instalación original, y después cada dos años, probar la sensibilidad de cada detector del sistema siguiendo las instrucciones correspondientes del fabricante.

Probar cada detector en el lugar de instalación una vez por año, tal como se indica en la norma NFPA 72, 1999 (Capítulo 7).

Si se encontrara algún desfasaje en la sensibilidad del detector con respecto su rango nominal de detección, limpiarlo y volver a probarlo. Si eso no diera resultado, seguir el procedimiento recomendado por el fabricante.

Al final de la prueba, volver a activar la zona o el sistema general.

Notificar a las autoridades correspondientes que se ha finalizado la prueba y el sistema volvió a su estado normal.

Se podrá encontrar más información sobre el tema en el párrafo 7-4.1 de la norma NFPA 72.

Para comprobar si la sensibilidad del detector de humo se encuentra dentro de su rango nominal, debería probarse mediante:

- Un método de prueba de calibración.
- Un instrumento de calibración de sensibilidad suministrado por el fabricante.
- Un instrumento o equipo aprobado por normas para este tipo de pruebas.
- Otro método de calibración de sensibilidad aceptado por las autoridades competentes.

Los detectores que tuvieran un desfasaje de sensibilidad de 0.25 por ciento/pie de oscurecimiento, con respecto a su sensibilidad nominal, deben limpiarse y recalibrarse, o bien ser reemplazados. Los detectores con medios propios de calibración de sensibilidad, deben probarse, limpiarse y recalibrarse, o bien ser reemplazados si no vuelven a su sensibilidad nominal.

Al final de la prueba, activar la zona o el sistema.

Notificar a todo el personal contactado al principio del trabajo, que la prueba se ha terminado y el sistema está nuevamente en funcionamiento.

Hay quienes usan un producto químico en aerosol para probar la sensibilidad de un detector. Este no es un método seguro ni preciso para esta prueba, y podría dar resultados erróneos. En la Sección 7-3.2.1 del Capítulo 7 de la norma NFPA 72-1999 establece que "La sensibilidad de un detector no debe probarse ni medirse con medios que no administren una concentración cuantificada y conocida de humo". La duración del rociado, la distancia entre el aerosol y el detector, el ángulo de salida del rocío y la variación de condiciones atmosféricas pueden producir resultados erráticos. Además, hay muchos productos en aerosol que dejan un residuo aceitoso que puede atraer polvo y suciedad que incrementarán la sensibilidad y

facilitarán la generación de falsas alarmas. Es importante seguir las recomendaciones del fabricante sobre el gas, aerosol o humo que se debe utilizar para probar las unidades.

Sección 6

Guía de diagnóstico de fallas

cuando se amplían los sistemas y aumenta la cantidad total de detectores, se incrementa la cantidad de falsas alarmas por año. Los datos de edificios de tamaño similar con aplicaciones comparables constituyen una base de estimación de la cantidad de falsas alarmas que podrían producirse en el término de 12 meses. Sin embargo, hay que reconocer que no hay dos instalaciones idénticas.

En sistemas de detección pequeños a medianos, que protegen espacios relativamente libres de combustibles, tal como edificios de oficinas, no es común que se produzcan más de una o dos falsas alarmas por año. Se pueden esperar más falsas alarmas en sistemas instalados en fábricas o laboratorios, adonde hay procesos de combustión involucrados. En condiciones pronunciadamente adversas, una falsa alarma por mes no es algo inesperado.

Después de los primeros meses de servicio de un sistema, sería posible estimar las probabilidades de generación de falsas alarmas en base a lo experimentado. Después de ese tiempo, todo cambio inusual o inesperado de frecuencia o distribución de alarmas podría interpretarse como un problema que debe ser investigado. La mejor forma de evaluar la frecuencia y la distribución de alarmas, es llevando un registro de las mismas.

Motivos de falsas alarmas

Las causas de falsas alarmas son numerosas y variadas, y entre ellas se pueden mencionar:

- Ubicación inadecuada adonde no funcionará correctamente por factores ambientales tales como temperaturas extremas, presencia excesiva de polvo, suciedad o humedad, velocidad o caudal de aire muy elevado, o la presencia normal de partículas de combustión alrededor de los detectores.
- Instalación inadecuada en la que detectores y cables no se han protegido contra la interferencia de corrientes inducidas de circuitos adyacentes, de transmisiones radiofrecuenciales y de otros tipos de efectos electromagnéticos.
- Mantenimiento inadecuado que puede causar la acumulación de polvo y suciedad en las cámaras de detección.
- Factores esporádicos tal como la reactivación del sistema de calefacción del edificio después de un período largo de inactividad, pueden causar falsas alarmas.
- Trabajos y obras en el edificio, tal como el disparo accidental de un interruptor magnético de prueba del detector o polvo de demolición que entra en la cámara de detección, también pueden ser motivos de falsas alarmas.
- La corriente inducida por descargas atmosféricas durante tormentas puede causar falsa alarma.
- La invasión de insectos que sean suficientemente pequeños para entrar a la cámara de detección.

- Vandalismo o actos malintencionados; por ejemplo, los detectores se inactivan como una broma en alojamientos universitarios.

Si se genera una alarma pero no hay un incendio, hay que silenciar la alarma, localizar la unidad que la originó y restituir todos los controles del sistema de detección a su estado normal.

Antes de decidir si es una falsa alarma, hay que inspeccionar todos los detectores de la zona o el detector localizado. Si no hay un incendio, más de un detector podría estar en estado de alarma. Por eso, aunque no hayan señales de incendio cerca del primer detector activado, revisar todos para estar seguro de no haber pasado por alto un incendio real.

Registro de alarmas

El siguiente paso debería ser registrar las ocurrencias de alarmas. En el Anexo 2 de esta guía (página 19) se muestra un registro típico de alarmas. Estos registros tienen ventajas a corto y a largo plazo.

Un registro de alarmas indica quienes respondieron a una alarma y que medidas tomaron.

La evaluación periódica del registro de alarmas puede ayudar a discernir un patrón de comportamiento del sistema, aunque generalmente para lograr esto es necesario contar con meses (o aun años) de datos registrados.

Como ejemplo extremo, si se observara alta frecuencia de alarmas o de pequeños incendios en un área particular, sería indicativo de que hay serios problemas de seguridad que deben solucionarse inmediatamente. También puede ocurrir que se observen alarmas repetidas en la misma zona o en zonas adyacentes, con causas probables similares, o a la misma hora del día o en la misma época del año.

Influencia de la ubicación o de las condiciones ambientales

Es importante verificar los efectos de la ubicación y las condiciones ambientales de los detectores, ya que podrían ser factores causantes de falsas alarmas. Revisar en este manual el contenido de los títulos Lugar de instalación de detectores y Adonde no instalar detectores. Consultar también el manual de instalación del fabricante.

Otro problema frecuentemente ignorado es cuando se instalan detectores adonde la corriente de aire transporta humo o vapores químicos provenientes de otra zona. El diagnóstico de este tipo de problemas exige el estudio detallado de los movimientos de aire, particularmente cerca del cielo raso, y determinar el origen de las impurezas que causan el problema. Los ingenieros y técnicos de sistemas de ventilación y aire acondicionado tienen la idoneidad requerida y los equipos especializados (caudalímetros, etc.) para llevar a cabo este tipo de estudio. En ciertos casos muy difíciles, podría ser necesario hacer una prueba completa con humo en todo el sistema.

Por otro lado, la fuerte corriente creada por la salida o entrada de aire en/de conductos de ventilación puede evitar que el humo llegue a los detectores, y en tal caso no puedan generar señal de alarma en caso de incendio.

Inspección de suciedad en detectores y revisión del programa de mantenimiento

Si el Registro de Alarmas indicara un aumento gradual de falsas alarmas después de un período de cierta estabilidad (varios meses o un año), es síntoma de que los detectores del sistema necesitan limpieza.

Las normas NFPA exigen, y los fabricantes recomiendan, que todos los detectores se sometan a una inspección visual dos veces por año.

Limpiar los detectores al menos una vez por año y, si las condiciones ambientales lo exigieran, aun con mayor frecuencia. En la sección de Prueba y mantenimiento de detectores de este manual se brindan instrucciones más detalladas sobre este tema.

Si la causa probable de un número elevado de falsas alarmas fuera la acumulación de suciedad en los detectores, revisar el programa de mantenimiento para verificar la fecha de la última limpieza y prueba. Si el próximo mantenimiento es inminente o ya se ha vencido, la limpieza y prueba a llevarse a cabo inmediatamente podría solucionar el problema.

Si la causa fue un incremento provisorio de la cantidad de polvo suspendido en el aire debido, por ejemplo, a una obra de construcción cercana, la solución del problema podría estar en hacer una sesión de limpieza general para esta ocasión. Si el problema estuviera en una o dos zonas y fuera el resultado de una acumulación provisorio de polvo o suciedad en esas zonas en particular, incrementar la frecuencia de mantenimiento de esos detectores para prevenir problemas similares en el futuro.

Influencia de otros sistemas en el sistema de alarma

El Registro de Alarma puede ser muy útil para observar los efectos de otros sistemas sobre el sistema de alarma, ya que puede poner en evidencia una relación entre alarmas que aparentemente no tienen causa probable. Un dato importante que se puede obtener del Registro de Alarma es la fecha de alta frecuencia de alarmas sin causa aparente, que podrían o no estar agrupadas en una sola zona. Este resurgimiento de alarmas repetitivas podría ser el resultado de cambios efectuados en el sistema de alarma o en otros sistemas eléctricos o electromecánicos del edificio.

Los sistemas que pueden influir sobre el circuito del sistema de alarma son, entre otros: otros sistemas de alarma, equipos de comunicaciones, teléfonos celulares, controles de sistemas de ventilación y aire acondicionado, sistemas de llamado de ascensores, dispositivos de control remoto (de puertas, cerraduras, etc.), e incluso una antena de microondas. Si el comportamiento registrado del sistema de alarma tiene una fecha definida y clara de iniciación de los problemas, deberían analizarse todos los cambios o trabajos que se hicieron en equipos del edificio antes de dicha fecha. Además, se debe reevaluar la protección de los circuitos de alarma contra interferencias de otros sistemas eléctricos, y la separación y distribución de detectores.

Causas varias de falsas alarmas

Las causas aisladas y accidentales de falsas alarmas, tal como el contacto accidental entre una herramienta magnética y un detector, se pueden ignorar. Aun así, es prác-

tico recordar al personal de mantenimiento que obre con mayor precaución cerca de los detectores.

Siempre que se lleven a cabo tareas de mantenimiento como corte, lijado, perforación u otros trabajos que levanten polvo, se deben cubrir los detectores para evitar que el polvo ingrese a la cámara de detección y pueda ser una causa de falsa alarma. En obras nuevas de construcción, el polvo levantado por el corte de paneles de pared afecta a todos los tipos de detectores. Para evitar este problema, es recomendable instalar los detectores después que se hayan terminado todos los trabajos de albañilería, o bien se pueden cubrir para mantenerlos limpios.

Si se produjera un estado de alarma cuando el sistema de calefacción se pone en servicio después de un largo período de inactividad (debido al calentamiento del polvo acumulado en el sistema durante mucho tiempo), se pueden inactivar los detectores por un corto período hasta que el equipo de calefacción se revise y ponga en marcha. También se puede programar la puesta en servicio de la calefacción para un semana o fuera de horario de trabajo para reducir al mínimo la incomodidad que puedan causar las falsas alarmas durante el día.

No siempre la causa de una falsa alarma es la suciedad, la interferencia eléctrica u otro motivo externo en los detectores. Si se diera el caso de que el panel de control presenta una condición de alarma, pero no es causada por la intervención de ningún detector, es posible que haya una interferencia o un componente defectuoso en el mismo panel.

Responsabilidades de usuarios e instaladores de detectores de humo

Los usuarios de sistemas de alarma contra incendio equipados con detectores de humo, son responsables de mantener el sistema en buenas condiciones de funcionamiento. Este se puede hacer de la siguiente manera:

- Llevar un registro de alarmas y capacitar al personal responsable del mantenimiento del sistema, en técnicas tal como las que se describen la sección de este manual titulada Qué hacer con falsas alarmas.
- Llevar un registro de mantenimiento de detectores en el cual se asiente la fecha de mantenimiento, prueba y limpieza de cada detector del sistema (en la Sección 5 de este manual, Prueba, mantenimiento y servicio de detectores se pueden ver las pautas de frecuencia y procedimientos de mantenimiento).
- Conservar un archivo completo de toda la información pertinente al sistema de alarma, en un lugar de acceso inmediato. Dicho archivo debería contener las especificaciones técnicas y las instrucciones de instalación de detectores, panel de control, dispositivos auxiliares, diagramas y planos de cableado y conexiones, y las recomendaciones del fabricante para proteger los circuitos del sistema de detección contra interferencias eléctricas que puedan causar falsas alarmas.
- Asegurarse de que el personal de mantenimiento o contratistas que trabajen en los sistemas eléctricos del edificio, tengan copias de los planos y diagramas del sistema de alarma y puedan tomar precauciones para mantener las distancias y la aislación adecuadas a fin de evitar interferencias.
- Conservar registros y datos precisos sobre las instalaciones y modificaciones de todos los sistemas electromecánicos del edificio que puedan interferir con el sistema de alarma. Entre esos datos se tendrá

que incluir esquemas de tendidos de conductores y fechas de implementación de los cambios, para poder encontrar rápidamente la solución de problemas que puedan estar relacionados con esos trabajos.

- Conservando los datos de todas las medidas tomadas en la investigación de una serie de alarmas, indicando si existe un problema.
- De esta manera, si fuera necesaria la asistencia de un técnico especializado o del fabricante, ya existirá información sobre las pruebas efectuadas y los resultados obtenidos por el personal del usuario.

Estos servicios pueden ser prestados por empresas contratistas técnicamente calificadas.

Los instaladores de sistemas de alarma equipados con detectores de humo son responsables de suministrar al usuario toda la información y capacitación necesarias para que su personal pueda mantener el sistema en buenas condiciones. Estas responsabilidades también abarcan:

- Suministrar las especificaciones técnicas y las instrucciones de instalación de detectores, panel de control, dispositivos auxiliares, diagramas de conexiones, planos de cableado y las recomendaciones del fabricante sobre la protección de los circuitos contra interferencia eléctrica que pudiera causar falsas alarmas.
- Verificar que la instalación cumpla con los reglamentos oficiales vigentes en el lugar de la instalación.
- Probar completamente un sistema de alarma nuevo, ampliado o modificado, para asegurarse de que todos los componentes funcionan correctamente.
- Dar al usuario apoyo técnico para diagnóstico de fallas, durante un razonable período de prueba después de la instalación.
- Asesorar al usuario para que establezca un registro de alarmas y de mantenimiento de detectores.
- Proporcionar las instrucciones iniciales y capacitación al personal del usuario o de la compañía que estará a cargo de la supervisión y el mantenimiento del sistema.
- Prestar asistencia técnica para resolver problemas de falsas alarmas que no pudieron ser solucionados por el personal del usuario o la compañía contratada.

Obtención de ayuda cuando no se encuentra el motivo de falsas alarmas

En el caso de que se produzca una serie de falsas alarmas sin explicación alguna, y el registro de alarmas indique que hay una situación problemática, la investigación inicial debería ser efectuada por personal del usuario, pero si no pudieran determinar las causas, deben llamar al instalador o al representante técnico del fabricante para que diagnostique y solucione el problema.

También se puede solicitar asesoramiento telefónico al fabricante, y si esto no fuera suficiente, un ingeniero de fábrica podría analizar el problema con los datos del registro de alarmas, una descripción del sistema de alarma que incluya los modelos de detectores, el modelo y la marca del panel de control y una explicación resumida completa de todas las medidas que se han tomado hasta el momento para solucionar el problema.

Anexo 1

Glosario

Alarma indeseada

Toda alarma que pueda categorizarse como falsa o interferente.

Alarma interferente

Es una falsa alarma causada por humo, pero proveniente de cigarrillos o de cocinar.

Algoritmos de compensación

Es un método para “amortiguar” la lectura de un detector durante cambios repentinos y breves del oscurecimiento en la cámara del sensor. Su objetivo es reducir la generación de alarmas interferentes o falsas.

Anunciador

Un dispositivo visual o sonoro que indica el estado de un sistema.

Circuito Clase A

Es una disposición circuital de dispositivos de iniciación de alarma, líneas de transmisión de señal y notificadoros, en la cual una apertura de circuito o una falla a tierra no anula la funcionalidad de todo el circuito.

Circuito Clase B

Es una disposición circuital de dispositivos de iniciación de alarma, líneas de transmisión de señal y notificadoros, en la cual una apertura de circuito o una falla a tierra puede anular la funcionalidad de todo el circuito.

Circuito de iniciación

Es un circuito que transmite una señal de alarma generada manual o automáticamente ya sea en un puesto manual de alarma o por un sistema automático, por detectores de humo, de calor o de llama, por un relé de alarma de circulación de agua de un sistema de extinción, o sistemas similares. Dicha señal llega a un panel de control central o elemento similar, adonde se activa un sistema de indicación de alarma o se retransmite la señal. Un Circuito de Dispositivos de Iniciación es el circuito al que están conectados dispositivos iniciadores de alarma, manuales o automáticos, cuya señal no identifica el dispositivo adonde fue originada la señal.

Cobertura de un detector

Es la distancia máxima recomendada entre detectores adyacentes, o el área que un detector puede proteger.

Compatibilidad bifilar

De acuerdo con las normas 72 de la NFPA, edición 1999: “Todo dispositivo de detección de incendio que reciba alimentación eléctrica del circuito de iniciación o use un circuito de señalización de un panel de control de alarma contra incendio, debe destinarse a uso exclusivo con dicho panel”.

Compensación de desvíos

Es la capacidad de un detector para recalibrar automáticamente su sensibilidad a fin de compensar las variaciones de calibración de fábrica que pudiera haber sufrido con el paso del tiempo. En el caso de sistemas analógicos, esta compensación la puede hacer el panel de control.

Condición de mantenimiento

Es una condición anunciada cuando la sensibilidad de percepción de un detector de humo está fuera de la calibración original de fábrica.

Condición remota de mantenimiento

Es un método de normas NFPA 72 para que se anuncie en la central de control que un detector de humo se encuentra fuera de su calibración nominal de detección.

Desfasaje térmico

Cuando un dispositivo de temperatura fija tiene que intervenir, la temperatura ambiente que lo rodea es siempre mayor que la temperatura de servicio del dispositivo. Esta diferencia se llama comúnmente “desfasaje térmico” y es directamente proporcional a la velocidad de incremento de temperatura.

Detector con muestreo de aire

Con estos detectores se debe instalar una tubería entre el detector y las áreas a vigilar. Una bomba aspira aire de las áreas a vigilar y lo envía a través de la tubería hasta la entrada de aire de los detectores, adonde es analizado para detectar partículas presentes en un incendio.

Detector de calor

Es un dispositivo que detecta temperaturas anormalmente altas o velocidad anormal de incremento de temperatura.

Detector de humo

Es un dispositivo que detecta las partículas visibles o invisibles generadas por la combustión.

Detector de humo bifilar

Es un detector de humo que genera una señal de alarma por medio de los dos conductores que se usan para la alimentación eléctrica mismo.

Detector de humo combinado

Es un detector que integra dos o más tecnologías de detección de humo o de incendio.

Detector de humo de haz concentrado

En este tipo de detector, hay un haz de luz cuya intensidad es medida por el fotosensor que lo recibe. Cuando las partículas de humo atraviesan el haz, parte de la luz es absorbida y parte es reflejada y refractada, por lo cual la intensidad de luz captada por el sensor es menor y genera una señal de alarma.

Detector de humo fotoeléctrico

En un detector de humo fotoeléctrico por dispersión de luz, el sensor fotoeléctrico y un haz de luz están alineados de manera que el haz no incida en el área de detección del sensor. Cuando las partículas de humo atraviesan la trayectoria del haz, la luz se dispersa por reflexión y refracción e incide sobre el sensor fotoeléctrico que responde generando una señal.

Detector de humo identificable para sistemas

Son detectores de humo que, además de transmitir señal de alarma y condición de falla a una unidad de control general, también se comunican con identificación propia.

Detector de humo inalámbrico

Es un detector de humo que utiliza una pila o pilas para alimentación eléctrica y para un transmisor de radiofrecuencia. La carga de la pila o pilas se controla continuamente, y cuando baja a cierto nivel, dicha situación es

comunicada al panel de control centralizado. Cuando el detector se activa, transmite una señal de radio a un receptor o a una unidad de control de alarma contra incendio, que a su vez genera una señal de alarma.

Detector de humo inteligente (analógico)

Es un detector de humo que puede transmitir las condiciones presentes en su lugar de instalación a una central de control. Por lo general, este tipo de detector puede enviar una señal de identificación particular y una señal analógica con datos sobre la densidad de humo en su lugar de instalación.

Detector de humo por ionización

Este tipo de detector tiene una pequeña cantidad de material radioactivo que ioniza el aire en la cámara de detección, que así se vuelve conductor y permite la circulación de corriente entre dos electrodos. Esto le confiere al aire de la cámara una conductancia determinada. Cuando las partículas liberadas en una combustión ingresan a área ionizada, se adhieren a los iones y reducen su movilidad, reduciendo así la conductancia del aire. Cuando la conductancia alcanza un valor menor que el valor calibrado en la unidad, el detector responde generando una señal de condición de alarma.

Detector de humo tetrafilar

Es un detector que genera una señal de alarma transmitida por dos conductores (circuito de iniciación) independientes de los dos conductores de alimentación eléctrica.

Detector de incremento de calor

Este detector responderá cuando la velocidad de incremento de temperatura supere un valor predeterminado, que normalmente es 15° por minuto.

Detector de llama

Dispositivo que detecta rayos infrarrojos o ultravioleta, o la emisión de otros rayos visibles producida por un incendio.

Detector localizado (puntual)

Es un dispositivo cuyo sensor está concentrado en un sólo lugar de detección. Ejemplos típicos son detectores de sensor bimetalico, detectores de fusible de aleación, algunos detectores neumáticos de velocidad de incremento de temperatura, casi todos los detectores de humo y los detectores termoelectricos.

Dispersión de luz

Es el cambio de trayectoria de la luz cuando se refleja o se refracta en partículas de humo, efecto que es utilizado por el sensor de detectores de humo fotoeléctricos. Es la acción y el efecto de la desviación de luz por reflexión o refracción.

Dispositivo iniciador

Todo equipo accionado en forma manual o automática que al ser activado comanda el funcionamiento de un dispositivo indicador de alarma.

Estratificación

Se denomina así al efecto que ocurre cuando el aire con partículas suspendidas de humo o gases de la combustión, se calienta por el material aún encendido a su alrededor, disminuye su densidad y se eleva hasta alcanzar un nivel al cual ya no hay diferencia de temperatura con el aire más frío que lo rodea. La estratificación también puede ser causada por ventilación forzada.

Falsa alarma

Es una señal de alarma accidentalmente causada por impurezas ajenas al humo, tal como polvo o insectos.

Final de línea

Es un elemento tal como una resistencia o un diodo instalado en el extremo de un circuito Clase B para supervisar el mismo.

Fuego/Incendio

Es la reacción química de un material combustible en presencia de oxígeno, en la cual se libera calor, luz, llamas y/o humo.

Función de verificación de alarma

Es una función de detectores de incendio y sistemas de alarma automáticos, destinada a disminuir las falsas alarmas. Los detectores automáticos de incendio deben transmitir una condición de alarma durante un tiempo mínimo preestablecido, o confirmar una condición de alarma dentro cierto tiempo después de haber sido repuestos, para que la señal sea aceptada como una señal válida de iniciación de alarma.

National Fire Protection Association (NFPA – Asociación Nacional de Protección contra Incendios)

Es una organización que supervisa el desarrollo y la publicación de reglamentos, normas y otros temas relacionados con todos los aspectos de seguridad contra incendio.

Normalizado/Aprobado

Adjetivo asignado a equipos o materiales aprobados por entidades u organizaciones (tal como por ejemplo, Underwriters Laboratories) aceptadas por las “autoridades competentes en la materia”, que tienen medios para evaluar e inspeccionar periódicamente los productos que aprueban, y dicha aprobación significa que los productos cumplen con normas de desempeño y de calidad predefinidas, o que han sido probados y son aptos para ser usados de cierta manera o en ciertas condiciones.

Nota: No todas las “autoridades competentes en la materia” reconocen la normalización de productos de la misma manera, y algunas no aceptan la categoría de

“normalizado” sin que el producto tenga un sello o un rótulo de las normas aprobadas.

Notificador de señal de alarma

Es un dispositivo electromecánico que se activa con energía eléctrica para generar una señal sonora o visual que se interpreta como una alarma.

Oscurecimiento

Es la disminución de la transparencia atmosférica causada por la presencia de humo. Normalmente se expresa en porcentaje por pie.

Partículas de la combustión

Sustancias emanadas del proceso químico de un incendio, que pueden permanecer en el lugar del incendio, tal como cenizas, o dispersarse suspendidas en el aire.

Relé de final de línea

Es un elemento destinado a supervisar la alimentación eléctrica en detectores de humo tetrafilares, que se instala después del último detector del circuito.

Señal de alarma

Es un señal que indica la presencia de una situación de emergencia a la cual se debe responder inmediatamente. Ejemplos de ello serían una alarma de incendio desde una estación o puesto manual, una alarma de circulación de agua, una alarma de un sistema automático contra incendios o una señal indicadora de cualquier otra emergencia.

Sistema automático de alarma contra incendio

Es un sistema formado por controles, dispositivos de iniciación y señales de alarma que se activan por medio de circuitos conectados a dispositivos automáticos tal como detectores de humo.

Supervisión de fallas

Capacidad o función de una unidad de control de alarma contra incendio para detectar una condición de falla en la instalación, que podría impedir el funcionamiento normal del sistema de alarma.



advanced ideas. advanced solutions.™

8 0 0 / 7 3 6 - 7 6 7 2
www.systemsensor.com