

SISTEMAS DE DETECCION Y ALARMA DE INCENDIO

pautas de diseño e instalación



CÍRCULO DE INGENIEROS DE RIESGOS
Buenos Aires – Argentina

www.cirargentina.com.ar
CIR Argentina





Antecedentes de la Guía Técnica

En el año 2015 durante varias reuniones mantenidas por el CIR se manifestó la importancia de contar con una guía técnica referida a los distintos tipos de sistemas de detección y alarma de incendio.

Entre los años 2016 y 2017 se realizaron distintas jornadas de capacitación respecto al tema, brindadas por expertos y empresas especializadas, los cuales nos aportaron el material y experiencia que permitió la confección de dicha guía.

Finalmente, y para lograr una coherencia y uniformidad normativa el CIR preparó la presente edición de la Guía Técnica de Sistemas de Detección de Incendio, edición Marzo 2018.

Participantes en la redacción

El estudio de esta Guía Técnica estuvo a cargo de los integrantes del CIR:

Asistentes

Ing. Pablo E. Cabrera	Allianz Argentina Cía. de Seguros SA
Ing. Hernán Solaro	Sancor Seguros
Ing. Damian Elsesser	Sancor Seguros
Ing. Siul Velandia	Zurich Argentina Cía de Seguros SA

Adhesiones: Las siguientes compañías adhieren a la Guía Técnica:

Allianz Argentina Cía. de Seguros SA
Chubb Argentina de Seguros SA
Integrity
La Caja – Caja de Seguros SA
La Meridional
La Segunda – Grupo Asegurador
Providencia
QBE Seguros
Sancor Seguros
SMG Seguros
Sura Argentina
Victoria Seguros
San Cristobal Seguros
Zurich Argentina Cía de Seguros SA



Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a

Ing. Daniel Aiello – Securitas Argentina SA que dictó el primer seminario CIR sobre detección de humo preparando el material que sirvió de base para esta Guía Técnica y además colaboró con la revisión de la misma.

Ing. Juan Carlos Perez Bouzas que colaboró con la revisión.

Ing. Carlos A. Reznik, por ser guía y fuente de inspiración para mejorar la problemática de la protección contra incendios en nuestro país y además por su revisión de este documento.



Índice	Página
Agradecimientos	3
Normas de consulta	5
Introducción.....	6
Capítulo 1 – Objetivos de la Guía Técnica	7
Capítulo 2 – Definiciones	8
Capítulo 3 – Requerimientos Básicos	14
Capítulo 4 – Requerimientos según la actividad desarrollada.....	17
Capítulo 5 – Dispositivos Iniciadores: Clasificación y Tipo.....	20
Capítulo 7 – Inspección, Pruebas y Mantenimiento	43



Normas de consulta

Normas de consulta sugerida pero no de aplicación obligatoria

NFPA 72	Código de Alarmas de Incendio
UNE - EN 54	Sistemas de detección y alarma de incendio
IRAM- 3501-1	Certificación de instalaciones contra incendios. Parte 1 - Certificación de la instalación
IRAM- 3501-2	Certificación de instalaciones contra incendios. Parte 2: Certificación de los auditores.
IRAM- 3501-3	Certificación de instalaciones contra incendios. Parte 3 - Certificación de empresas diseñadoras de instalaciones fijas contra incendios.
IRAM- 3546	Certificación de empresas de mantenimiento de instalaciones fijas contra incendios
VDS 2095 (Alemania)	Guidelines for automatic fire detection and fire alarm systems – Planning and Installation
RC 47 FPA (UK)	Recommendations for the Management of fire detection and alarm systems in the workplace
CEA 4040	Planning and Installation for Automatic Fire Detection and Fire Alarm Systems



Introducción

Uno de los factores claves para el control de un incendio es el tiempo que transcurre entre el inicio del fuego y su detección. Los sistemas de detección modernos, basados en sensores y centrales de alarma, son capaces de detectar un foco de incendio antes aún que el ser humano. Si un incendio se desarrollase en un recinto que no tenga presencia humana solo será detectado en su fase avanzada (abundante humo y llamas que atraen la atención) excepto que cuente con un sistema de detección automática.

La respuesta de un detector o la activación de un avisador manual se transforma en una señal visual y/o audible. La señal provee una alerta temprana a los ocupantes del edificio para facilitar la evacuación e iniciar las acciones de combate del incendio, incluyendo el llamado a los bomberos públicos si es necesario. De esta manera los sistemas de detección y alarma contribuyen con objetivos de seguridad humana, protección de los bienes y continuidad de las operaciones, favoreciendo una intervención más rápida con mayores posibilidades de limitar las pérdidas posibles.



Capítulo 1 – Objetivos de la Guía Técnica

1.1 Establecer los requisitos mínimos que deben cumplir los sistemas de detección y alarma de incendio para edificios comerciales, de reunión pública e industriales. Estos requisitos mínimos no implican el cumplimiento de ninguna otra normativa nacional o internacional y serán de referencia solamente a los efectos de la actividad aseguradora.

1.2 Describir los principales sistemas de detección contra incendio de manera accesible y de fácil comprensión, de manera tal que los profesionales en la seguridad, puedan usarla como una herramienta para dictaminar si un sistema de detección es adecuado para el riesgo existente o bien recomendar los sistemas que mejor responderán al desafío del incendio.

1.3 Esta Guía Técnica no trata en profundidad los componentes y requerimientos de los sistemas de notificación y evacuación que tienen que ver con la seguridad de la vida.

1.4 Esta Guía Técnica no pretende restringir el uso de nuevas tecnologías, siempre que el nivel de seguridad de dichas tecnologías o instalaciones sea superior a las vigentes, según criterios aceptados por la ingeniería de protección contra incendios.

Capítulo 2 – Definiciones

Generales

2.1 Sistema de detección de incendio

Conjunto conformado por una central de detección, cableados, accesorios y dispositivos de iniciación (manuales o automáticos), dispositivos de notificación y dispositivos de supervisión (suministra energía necesaria para la operación de esos dispositivos), que se vinculan de distintas maneras para poder lograr una detección temprana y actuar en consecuencia.

Las funciones que puede incluir un sistema de detección y alarma en un edificio son las siguientes:

- (1). Alarmas de accionamiento manual
- (2). Alarmas automáticas de incendio y señales de supervisión
- (3). Detección direccionable de incendio
- (4). Monitoreo de condiciones anormales en los sistemas de extinción
- (5). Activación de los sistemas de supresión de incendio
- (6). Activación de funciones de control de emergencias
- (7). Activación de los artefactos de notificación de incendio
- (8). Comunicaciones de alarma de incendio dentro de los edificios
- (9). Supervisión de las rondas de vigilancia
- (10). Sistemas de monitoreo y supervisión de procesos
- (11). Activación de las señales para avisar a centrales remotas fuera del edificio
- (12). Control de puertas
- (13). Control de ascensores
- (14). Control de HVAC
- (15). Control de equipamiento de control de humo

2.2 Sistemas convencionales

En un sistema convencional de alarma contra incendios, una serie de dispositivos iniciadores (avisadores manuales y detectores) están conectados al panel de control de alarma contra incendios agrupados en zonas. Una zona es un circuito o lazo y típicamente se diseña un circuito por piso o compartimento de fuego.

El panel de control de alarma contra incendios tiene varios indicadores luminosos de zona. El aviso de incendio será en la zona, pero no hay señal del detector o pulsador específico que ha activado la alarma. La precisión del sistema está determinada por el número de zonas que tiene un panel de control.

El panel de control está conectado a un mínimo de dos circuitos de sirena que pueden contener campanas, sirenas electrónicas u otros dispositivos audibles. Cada circuito tiene un dispositivo de fin de línea que se utiliza para fines de monitoreo.

2.3 Sistemas direccionables

El principio de detección de un sistema direccionable es similar a un sistema convencional, excepto que el panel de control puede determinar exactamente qué detector o punto de llamada ha iniciado la alarma.

Los detectores son esencialmente detectores convencionales, con una dirección incorporada. Se configura la dirección y el panel de control está programado para mostrar la información requerida cuando se opera ese detector en particular.

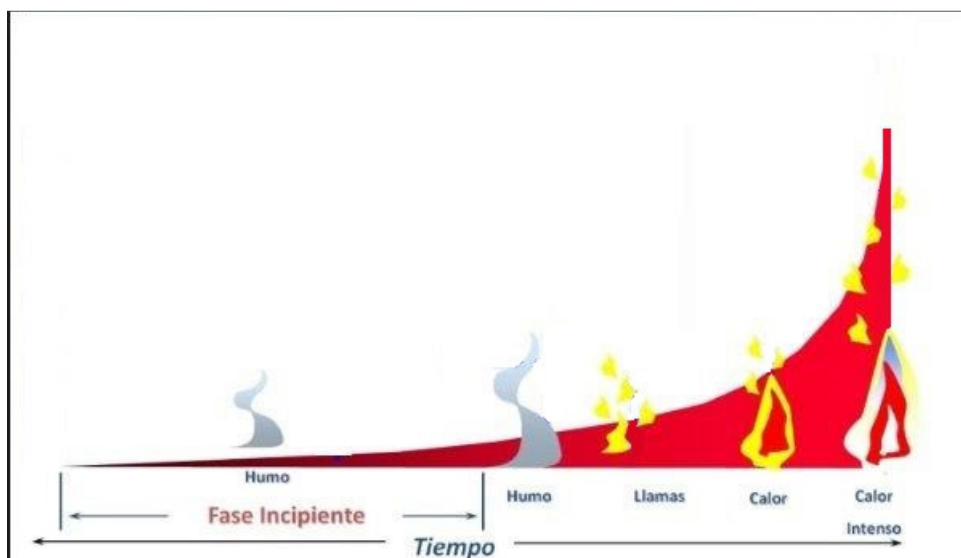
Se encuentran disponibles dispositivos de campo adicionales que se pueden cablear al lazo para detección solamente, es decir, es posible detectar un cierre de contacto normalmente abierto, tal como un interruptor de flujo de rociadores, o una abertura de contacto normalmente cerrada.

Las sirenas están cableadas en un mínimo de dos circuitos de sirena exactamente como un sistema convencional. Los módulos de aislamiento de bucle están disponibles para acoplarse al bucle de detección / bucles de modo que el bucle se seccione para garantizar que un cortocircuito o una falla solo causen la pérdida de una parte mínima del sistema.

Existen varios tipos diferentes de sistemas direccionables disponibles que están determinados por el tipo de protocolo que utilizan: simples, analógicos, algorítmicos, multitecnología inteligentes.

2.4 Etapas de evolución de un incendio.

A continuación, se muestra un gráfico donde puede verse la evolución en el tiempo de un incendio típico de materiales combustibles como cartón, telas, plásticos, presentes en la mayoría de los edificios a proteger.



2.5 Carga de fuego

Sumatoria de las energías caloríficas que pueden desarrollarse por la combustión completa de todos los materiales combustibles en un recinto, incluyendo elementos constructivos y contenidos.

2.6 Combustible

Material susceptible de entrar en ignición.

2.7 Líquidos combustibles

Aquellos líquidos con un punto de inflamación mayor o igual a 38 °C.

2.8 Inflamable

Material capaz de entrar y mantenerse en combustión en fase gaseosa con emisión de luz, durante o después de la aplicación de una fuente de calor.



2.9 Líquidos inflamables

Aquellos líquidos con punto de inflamación momentánea menor que 38°C. Son los más volátiles y peligrosos pues generan vapores combustibles a temperatura ambiente.

2.10 Superficie cubierta

Es aquel espacio de una construcción o edificio donde los laterales y techos se encuentran totalmente cerrados, independientemente del material utilizado. Unidad de medida utilizada en esta guía: metros cuadrados (m²).

2.11 Sector de incendio

Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape. Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio.

Elementos de un sistema de detección y alarma

2.12 Central / Panel de control y alarma

Estación que recibe señales de alarma o falla y reacciona de acuerdo a la emergencia. En esta guía técnica se utilizan los términos Central y Panel indistintamente.

2.13 Paneles repetidores

Panel conectado a una Central de control y alarma que repite automáticamente algunas o todas las señales de alarma, falla y supervisión

2.14 Dispositivos de iniciación (DI)

Son aquellos dispositivos y elementos utilizados para iniciar una señal de alarma de incendio, pueden ser activados manual o automáticamente. Por ejemplo: detectores de humo, pulsadores de incendio, detectores de flujo, detectores de presión, etc.

2.15 Dispositivos de notificación (DN)

Son aquellos dispositivos y elementos utilizados para notificar una alarma de incendio, por ejemplo, sirenas, luces estroboscópicas.

2.16 Dispositivos de supervisión (DS)

Suministra la energía necesaria para la operación de esos dispositivos de iniciación (DI) y dispositivos de Notificación (DN), y a los comunicadores que transmiten las señales de alarma fuera del predio.

Condiciones y Alarmas

2.17 Condición

Situación, estado del entorno o estado de los equipos de un sistema de alarmas de incendio o de señalización.

2.18 Condición Anormal

Situación, estado del entorno o estado de los equipos que garantiza algún tipo de señal, notificación, comunicación, respuesta o acción o servicio.

2.19 Condición de Alarma

Condición anormal que representa una amenaza inmediata para la vida, las propiedades o la misión.



2.20 Condición de Prealarma

Condición anormal que representa una potencial amenaza para la vida, las propiedades o la misión y se dispone de tiempo para su investigación.

2.21 Condición de Supervisión

Condición anormal relacionada con la supervisión de otros sistemas, procesos o equipos.

2.22 Condición de falla

Condición anormal de un sistema debida a una falla

2.23 Señales de alarma

Señal resultante de la detección manual o automática de una condición de alarma.

2.24 Alarma no deseada

Cualquier alarma que no es resultado de una condición potencial de incendio.

2.25 Alarma intencional (maliciosa)

Cualquier alarma no deseada causada por la activación de un dispositivo de iniciación por parte de una persona que actúa con malicia.

2.26 Alarma Molesta (*Nuisance*)

Cualquier alarma no deseada causada por la activación de un dispositivo de iniciación en respuesta a un estímulo o condición que no es el resultado de una situación potencial de incendio.

2.27 Alarma no intencional

Cualquier alarma no deseada causada por la activación de un dispositivo de iniciación por parte de una persona actuando sin malicia.

2.28 Alarma Desconocida

Cualquier alarma no deseada causada por la activación de un dispositivo de iniciación por una causa que no pudo ser identificada.

2.29 Alarma Falsa

Alarma de incendio causada por otras razones diferentes del incendio.

2.30 Señal de alarma de incendio

Señal resultante de la detección manual o automática de una condición de alarma de incendio.

2.31 Señal de falla

Señal resultante de una detección de una condición de falla en el sistema o en alguno de sus componentes.

2.32 Señal de supervisión

Señal resultante de la detección de una condición de supervisión.

Elementos Constructivos

2.33 Cielorraso

Superficie superior de un espacio, independiente de la altura. Los sectores de un establecimiento con cielorraso suspendido tienen dos cielorrasos, uno visible desde el suelo y el otro arriba del cielorraso suspendido.

2.34 Cielorrasos Planos / A Nivel

Cielorraso que tienen una pendiente menor o igual a 1 en 8.

2.35 Cielorrasos inclinados

Cielorrasos que tienen una pendiente superior a 1 en 8.

2.36 Techos A Dos Aguas

Techos que consisten en dos faldones inclinados en dirección descendente, que parten desde una cumbrera central. Los techos abovedados o curvos también se pueden considerar a dos aguas con una pendiente calculada entre el punto más alto y el punto de menor altura.

2.37 Techos tipo Dientes de Sierra (Shed)

Techos formados por faldones de distinta pendiente, el más vertical en general es acristalado para que entre la luz y el otro es ciego.

Clasificación de Actividades Industriales

2.38 Actividad de Riesgo Moderado, Grupo I

Comprende aquellas industrias que por las características de sus procesos y materias primas no revisten una gran peligrosidad, y en las que es relativamente fácil combatir un incendio. Las cargas de fuego son bajas y moderadas. Las posibilidades de fuentes de ignición y riesgos intrínsecos de procesos son bajos y moderados.

- Artículos del hogar, fabricación y ventas (con predominio de materiales no combustibles) y sin fabricación de componentes plásticos
- Artículos metálicos en general, fabricación y ventas
- Bebidas no alcohólicas, refrescos, cervezas y vino. Fabricación y envasado
- Cemento y cal, fábricas
- Curtiembres sin utilización de solventes
- Frigoríficos
- Hilanderías y tejedurías de lana exclusivamente
- Lácteos, fabricación
- Ladrillos, fábricas
- Máquinas en general, fabricación, depósitos y ventas
- Pan y productos de panadería, incluyendo galletas y bizcochos, elaboración
- Pastas, elaboración
- Pinturas sin utilización de líquidos no combustibles ni inflamables
- Productos alimenticios, elaboración y conservación (sin hornos ni freidoras)
- Productos de cerámica, yeso u hormigón, fabricación
- Productos químicos y farmacéuticos no combustibles, depósitos y fábricas

2.39 Actividad de Riesgo Moderado, Grupo II.

Comprende a las industrias que en función de sus procesos, materias primas y productos elaborados o almacenados, adquieren características de fácil combustibilidad, siendo relativamente difícil combatir un incendio. En este caso se incluyen las actividades con cargas de fuego de moderadas a altas. Las posibles fuentes de ignición y riesgos intrínsecos son moderadas a altas.

- Alimento para animales, elaboración
- Almidón y derivados, elaboración
- Artículos de caucho, fábricas y depósitos
- Artículos de cuero, fábricas y depósitos
- Artículos del hogar, plantas industriales con fabricación de componentes plásticos
- Aserraderos, carpinterías, y depósitos de madera



- Bebidas alcohólicas con tenor alcohólico mayor al 20%, fabricación y envasado
- Cables con aislamiento plástica, elaboración
- Calzados, fábricas
- Confecciones, fábricas y depósitos
- Curtiembres con utilización de solventes
- Elevadores de granos o depósitos de cereales
- Extracción primaria de aceites (prensado)
- Hilanderías y tejedurías de algodón y fibras sintéticas
- Imprentas
- Ingenios azucareros (sin destilería de alcohol)
- Molinos de cereales
- Papel, pulpa de papel y cartón, fabricación
- Pinturas con utilización de resinas y otros productos combustibles. Fábricas
- Plásticos no espumosos, fabricación
- Productos químicos combustibles (excluyendo inflamables y explosivos), fábricas y depósitos
- Tabaco, manufacturas y depósitos
- Tintorerías y estampado
- Vidrio, fabricación

2.40 Actividad de Alto Riesgo.

Aquella en la que se encuadran los depósitos de productos líquidos inflamables y combustibles o sólidos de alta peligrosidad, las industrias cuyos procesos encierran una gran peligrosidad, presentando riesgos de incendio y explosión muy importantes, factores que hacen muy difícil combatir un incendio. Se trata de actividades con cargas de fuego de altas a muy altas, que incluyen materiales combustibles e inflamables.

- Algodón en fardos, depósitos
- Barnices y pinturas con utilización de inflamables, fábricas
- Desfibradoras de trapos
- Destilerías de alcohol y procesamiento de líquidos inflamables
- Envasado de Aerosoles con gases inflamables
- Explosivos y artículos de pirotecnia, manufactura
- Extracción por solventes (incluyendo fábricas de aceite)
- Industrias químicas de alto riesgo (incluye petroquímica, síntesis con productos inflamables, uso de sustancias explosivas)
- Otras actividades que involucren el proceso, mezclas, almacenamiento y empleo de líquidos muy inflamables
- Plásticos esponjosos (espumosos). Fabricación y depósitos
- Refinerías de aceites

Capítulo 3 – Requerimientos Básicos

3.1. Diseño y Elementos Componentes

3.1.1. Diseñador:

Los sistemas de detección y alarma deben ser diseñados por una empresa o profesional certificado (IRAM 3501) o bien que demuestre idoneidad, conocimiento y experiencia comprobable en el rubro de la protección contra incendios.

3.1.2. Documentación técnica:

Los proyectos deberán ser presentados para su revisión como mínimo con la siguiente documentación:

- Plano general del edificio indicando las zonas cubiertas por los distintos sistemas de detección y alarma, la ubicación de la central de alarma y la posición de detectores y demás elementos que componen el sistema.
- Planos con las vistas en planta y en corte, y planos de detalles.
- Memoria descriptiva del sistema indicando objetivos de la instalación, tipo de sistemas y descripción de los principales componentes, la lógica del sistema. Como mínimo se deberán especificar los datos técnicos relevantes de la central de incendio, de los distintos tipos de detectores, avisadores manuales y sistemas de disparo de sistemas de extinción conectados.
- Para cada elemento de los descriptos debe indicarse marca, modelo, cantidades y certificaciones con que cuentan.

3.1.3. Certificaciones:

Los elementos componentes del sistema deberán contar con certificaciones otorgadas por organismos de certificación internacionales reconocidos como ser UL, FM, ULC, VDS, Certificación europea EN 14604.

3.1.4. Normas de Referencia:

Las normas de referencia para el diseño, instalación y mantenimiento serán NFPA 72 o EN 54, además se considerarán las instrucciones técnicas de los fabricantes. Si el diseñador o instalador presenta un proyecto basado en una norma distinta a las mencionadas su aceptación quedará sujeta al criterio de la aseguradora que revise el proyecto y deberá documentarse.

3.2. Central de Control y Alarma de incendio

3.2.1. Ubicación:

La central de incendio debe ubicarse en un sector de fácil acceso y con presencia de personal permanente como por ejemplo porterías, salas de seguridad y monitoreo, salas de bomberos, centros de control, etc.

El sector o recinto adonde se instale debe estar separado por distancias de seguridad o paredes o barreras cortafuego de áreas con potencial riesgo de incendio y de sectores que contengan materiales inflamables o tóxicos. El sector o recinto debe estar bien ventilado y protegido contra el ingreso de humo y gases desde el resto del edificio. En edificios sin separaciones internas esta indicación queda sin efecto.

3.2.2. Paneles Repetidores:

Serán instalados en aquellos sectores donde sea conveniente contar con información precisa sobre posibles eventos de incendio, para facilitar la respuesta.

Por ejemplo, en salas de mantenimiento, de brigada de incendios, etc.

3.2.3. Alimentación eléctrica:

El sistema de Detección y Alarma contará como mínimo con dos fuentes confiables de alimentación eléctrica, una fuente primaria y una fuente secundaria. Cada fuente tendrá la capacidad necesaria para la correcta operación del sistema.

3.2.3.1. **Alimentación Primaria:**

Podrá ser el sistema de alimentación eléctrica externo conectado a la empresa de distribución de energía o un grupo generador eléctrico o de cogeneración con supervisión permanente por parte de un operador.

El circuito de alimentación al sistema deberá ser exclusivo y no alimentar otras cargas del edificio. Además, debe estar correctamente señalizado en los tableros de distribución con una etiqueta que indique Alarma contra Incendios y Comunicaciones de Emergencia según corresponda.

El circuito y sus componentes deberán estar protegidos contra daños mecánicos.

3.2.3.2. **Alimentación Secundaria:**

Podrá ser materializado con una de las siguientes opciones:

- a. Un banco de baterías dedicado con las características indicadas en este apartado
- b. Un generador de emergencia de arranque automático conectado al circuito de alimentación primario y un banco de baterías dedicado con capacidad para 4 horas de funcionamiento.

El circuito y sus componentes deberán estar protegidos contra daños mecánicos.

La fuente de alimentación secundaria tendrá una capacidad suficiente para operar el sistema durante 24 hs en modo “no alarma” y al final de ese período deberá ser capaz de operar en modo alarma con todos los dispositivos funcionando para una evacuación durante 15 minutos.

3.2.3.3. **Monitoreo de las fuentes de Alimentación:**

Ambas fuentes de alimentación, primaria y secundaria, deben contar con señales de monitoreo en la central, en caso de falta de tensión de alguna de ellas deberá activarse la señal correspondiente para su correcta identificación. No será necesaria para los generadores que son testeados en forma semanal.

3.2.3.4. **Bancos de Baterías**

Las baterías deberán estar señalizadas indicando mes y año de fabricación (mm/yyyy), en caso contrario deberán contar con un código para poder determinar dicha fecha.

La instalación de baterías deberá cumplir con los requerimientos de seguridad eléctrica vigentes en el país incluyendo:

- Instalación en locales ventilados
- Correcta aislación para evitar fallas a tierra
- Correcta instalación para prevenir cortocircuitos entre las celdas
- Protección contra daños mecánicos
- Protección contra corrosión
- Contar con identificación fehaciente de su función.

3.2.3.5. **Cargadores de Baterías**

Los bancos de baterías deberán contar con equipos cargadores automáticos para mantenerlos a plena carga permanentemente. La capacidad de los cargadores será tal que asegure la carga plena en 48 hs luego de una descarga completa. El cargador deberá contar con monitoreo de su estado con señal en caso de falla.

3.3. **Dispositivos iniciadores**



La selección e instalación de los dispositivos iniciadores tanto manuales como automáticos deberá considerar la minimización de las alarmas no deseadas.

Deberán estar instalados de tal manera de quedar protegidos contra daños mecánicos.

Su instalación debe prever la accesibilidad para inspecciones periódicas, tests y mantenimiento.

3.4. Cableados

Los cableados del sistema de detección y alarma deberán estar protegidos contra daño mecánico y ser tendidos en lugares libres de interferencias de otros sistemas como por ejemplo cables de potencia.

Capítulo 4 – Requerimientos según la actividad desarrollada

Alcance del monitoreo:

El sistema de detección y alarma de incendios debería cubrir el 100 % del edificio a proteger. Solamente pueden quedar sin cobertura de detectores automáticos aquellos sectores con cargas de fuego extremadamente bajas, con nulas probabilidades de propagación de incendios o sectores en los que por sus condiciones ambientales sea imposible su instalación. En esta última excepción, se exigirá que cuenten con pulsadores de alarma para que el personal de aviso rápido en caso de incendio.

Nota: Tener especial atención a la hora de proteger sectores como ser espacios debajo de los pisos técnicos y por encima de los cielorrasos suspendidos (cielorrasos técnicos) cuando corresponda.

En las siguientes tablas se puede observar la protección recomendada, teniendo en cuenta distintos parámetros al momento de especificar la instalación de un sistema de detección y alarma contra incendio.

Abreviaturas:

P: Pulsador manual

DPH: Detector Puntual de Humo

DPT: Detector Puntual de Temperatura

DLL: Detector de Llama

DG: Detector de Gas

HL: Detector de haz lineal

DEL: Detector Estático Lineal.

DA: Detección por Aspiración.

Actividades ordinarias	Protección recomendada	Superficies mayores a (m ²):	Notas:
Oficinas	P / DPH	900	
Hoteles	P / DPH / DPT	900	
Shopping Centers	P / DPH / DPT / HL	900	
Cines, Teatros y Auditorios	P / DPH / HL / DA	900	
Tiendas y Locales Comerciales	P / DPH / HL	600	
Supermercados	P / DPH / DPT / HL	900	
Establecimientos de Salud	P / DPH / DPT / DA	900	
Instituciones Educativas y Bibliotecas	P / DPH / HL	1.000	
Estudios de TV	P / DPH / DEL	300	

Depósitos	Protección recomendada	Superficies mayores a (m ²)	Notas:
Depósitos en General	P / DPH / HL	600	
Depósitos de productos inflamables	P / DPH / DPT / HL / DLL	300	
Depósitos de Productos de Alto Valor	P / DPH / DA	300	Mercaderías farmacéuticas (medicamentos oncológicos) mercaderías electrónicas (chips de telefonía celular) Valores en efectivo.

Plantas Industriales	Protección recomendada	Superficies mayores a (m ²)	Notas:
Industrias Riesgo Ordinario		900	Según el área de depósitos e importancia de las áreas especiales como salas eléctricas
Industrias Riesgo Extra		600	
Áreas de almacenamiento	(Ver tabla depósitos)	(Ver tabla depósitos)	
Áreas de Proceso y Mixtas	P / DPH / DPT / HL	*	Según riesgos específicos del proceso o partículas emitidas.
Máquinas y Equipamientos de producción	P / DPH / DPT / HL	*	Según riesgos específicos del equipo
Salas de Máquinas / Servicios (Aire comprimido, vapor, frío)	P / DPH / DPT / DG	*	
Zonas con uso de inflamables (Cabinas de Pintura etc.)	P / DPH / DPT / DLL	*	
Cámaras Frigoríficas (interior)	DA / DPT	300	Superficie de cámara individual
Salas de Tableros y Subestaciones Eléctricas	P / DPH / DA	*	
Cielorrasos y pisos técnicos	DPH / DEL / DA	*	Según riesgos específicos del sector a proteger
Túneles y trincheras de cables	DEL	*	
Bandejas de cables	DEL	*	
Salas de Control	P / DPH	*	
Fosas y Centrales Hidráulicas	P / DLL / DPT	*	

Plantas Industriales	Protección recomendada	Superficies mayores a (m ²)	Notas:
Data Centers / Servidores	P / DPH / DA	*	
Áreas de Cocinas y Comedor	P / DPH / DPT	*	
Salas de Archivos	P / DPH	*	
Oficinas dentro de áreas de depósito / planta	P / DPH	*	

**En estos sectores se instalará según riesgos e importancia, pero sin superficie mínima.*

Importante: para edificios con superficies menores a las indicadas se admitirá la instalación de **sistemas de detección y alarma básicos** conectados a los sistemas de seguridad patrimonial / contra robo (centrales compartidas) con aviso a una central de monitoreo externa. Las reglas de instalación de dichos sistemas básicos quedan fuera del alcance de esta Guía Técnica.

Se deberá tener en cuenta en cada caso en que se opte por un sistema de detección en particular, prestar especial atención las limitaciones de cobertura que tiene dicho sistema, los cuales se encuentran descritos en el **Capítulo 6 - Parámetros de instalación y áreas de cobertura**

Capítulo 5 – Dispositivos Iniciadores: Clasificación y Tipo

5.1 Clasificación de detectores de incendio

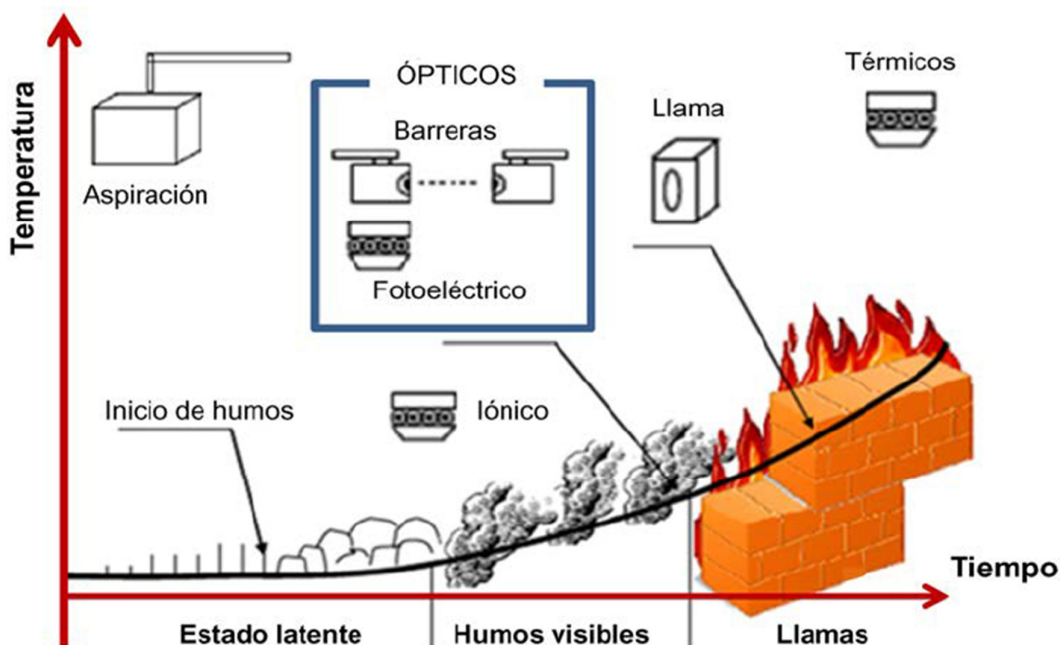
Los detectores de incendio se clasifican en función de los principios de activación:

- ✓ Detectores de humo
- ✓ Detectores de temperatura
- ✓ Detectores de llama

Los distintos tipos de detectores presentan diferente eficiencia en los distintos tipos y etapas del desarrollo del fuego.

Los detectores revelan la presencia de un incendio por la alteración de alguna característica del ambiente en donde se encuentran: Cambios de temperatura, presencia de humos o radiaciones, etc.

Si analizamos la curva de las distintas fases de un incendio en su desarrollo ideal, se puede interpretar que los detectores más apropiados para un incendio son los que detectan las partículas ionizadas invisibles al ojo humano o en su defecto, los de humo. Sin embargo, esta curva es general y no responde a todas las situaciones y materiales que encontramos en la realidad. En ciertos casos, como por ejemplo en un incendio que evolucione lentamente, un detector de humo suele ser el primero en funcionar, pero en un incendio que se desarrolle rápidamente se generará poco humo y mucho calor, por ende, un detector de calor funcionará antes que uno de humo.



Fases en incendio tipo y momento en que actúa cada tipo de detector

Además del principio de activación también se clasifican por su tipo:

- ✓ **Detección Lineal:** detección continua a lo largo de un camino o “línea”. Por Ej.: detector de haz, cable térmico.
- ✓ **Detección Puntual (Spot):** detector instalado en una ubicación particular. Por Ej.: detectores puntuales de humo y de calor.
- ✓ **Detección por Aspiración (Muestreo de Aire):** El aire es conducido por tubos y llevado a una cámara cerrada o caja donde a su vez es conducido a un detector de humo sensible.
- ✓ **Detección LED de doble rayo:** Detección de humo lineal basada en un análisis de luz LED en dos longitudes de onda diferentes.
- ✓ **Detección de Gas:** Se instalan para detectar un gas o vapor específico.
- ✓ **Múltiples tecnologías:** Las señales de diferentes fuentes de y tipos de incendios pueden ser examinadas sin errores por sensores múltiples y tecnología avanzada instalados en un solo detector.

A continuación, se describen los diferentes tipos de dispositivos iniciadores y sus principios de funcionamiento.

5.2 PULSADORES MANUALES

Los pulsadores manuales son elementos que permiten a los ocupantes dar alarma de incendio a través de su activación manual. Están conectados con la central de alarmas.

- ✓ Se usan con el propósito de activar una alarma de incendio.
- ✓ Se deben instalar de modo que sean claramente visibles, sin obstrucciones y accesibles.
- ✓ Deben estar ubicadas dentro de 1.5 m (5 ft) del vano de la puerta de salida de cada uno de los pisos o en lugares estratégicos como ser en la cercanía de hidrantes, sistemas de extinción locales o puntos cercanos a zonas de riesgo.
- ✓ La distancia de recorrido hasta el pulsador manual más cercano no exceda 61m (200 ft) medida horizontalmente en el mismo piso.



5.3 DETECTORES DE HUMO

En esta sección se describen los distintos tipos de detectores de humo y sus usos recomendados.

5.3.1 DETECTORES DE HUMO POR ASPIRACIÓN (Very Early Smoke Detection)

Los sistemas de detección por aspiración se basan en el análisis del aire aspirado de la zona protegida mediante una red de tuberías. Los sistemas de aspiración incorporan sensores láser de alta sensibilidad y un potente software de control que permite ajustar, desde la central y/o desde el propio equipo los valores de sensibilidad.

Uso recomendado

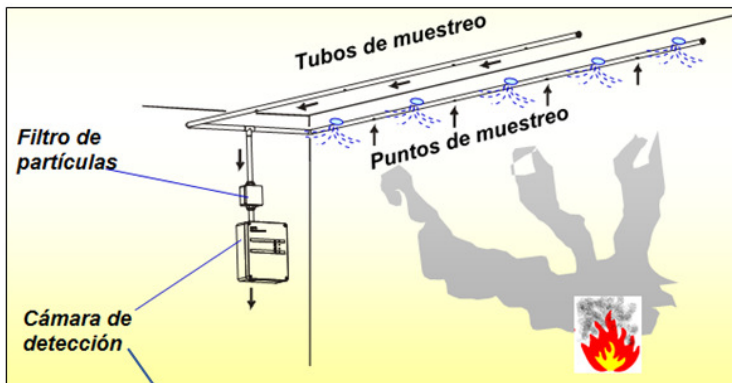
- a. Áreas con equipos de alto valor y muy sensibles a los daños por humo y fuego: Detección en áreas donde se requiere una sensibilidad muy alta para la detección muy temprana de un principio de incendio: Salas limpias, Centros de Procesamiento de Datos, Salas de Conmutación Telefónica. En este tipo de instalaciones, los sensores convencionales de tecnología iónica u óptica no tienen una respuesta adecuada ya que ofrecen un nivel de detección muy por debajo de lo necesario.
- b. Áreas de acceso difícil o restricciones estéticas para detectores puntuales: Protección de lugares donde los detectores puntuales son de difícil instalación, acceso o mantenimiento, como en interiores de máquinas, tableros eléctricos, entrepisos y bajo pisos técnicos, almacenes palletizados, cámaras frigoríficas, atrios y también en construcciones en las que, debido a su complejidad o valor histórico, no permiten la instalación de detectores puntuales.
- c. Áreas con ambientes industriales agresivos: Existen soluciones técnicas que permiten adecuar el sistema de aspiración a cualquier tipo de ambiente: cámaras frigoríficas, ambientes húmedos y con partículas de polvo o suciedad en suspensión, etc en los que los detectores puntuales no son posibles de instalar por la alta tasa de falsas alarmas.

Componentes del sistema y su funcionamiento:

El sistema se compone de una cámara de detección, tuberías de muestreo y puntos de aspiración. La cámara de detección analiza el aire del ambiente que es recolectado por una red de tuberías perforadas.

- Detector
- Fuente de alimentación 24VDC
- Tubos neumáticos
- Puntos remotos de muestreo





Tuberías perforadas para aspiración de humo entre estibas



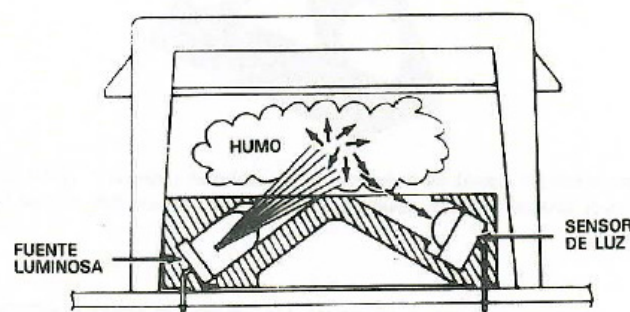
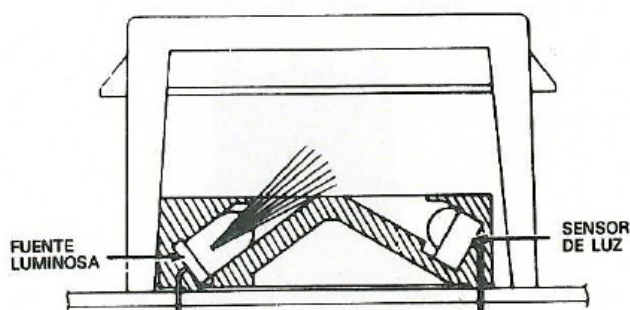
Cámara de detección

Nota: La limitación de instalación de este sistema en otro tipo de ambientes o recintos se debe básicamente a una cuestión de costo que deberá ser evaluada en cada caso particular.

5.3.2 DETECTORES DE HUMO PUNTUALES (SPOT)

5.3.2.1 Detectores de Humo Fotoeléctricos

Se trata de detectores cuyo principio de detección se basa en células fotoeléctricas que se activan por dispersión del haz luminoso, activando una señal dentro de una cámara de sensado. En la actualidad en términos generales son los más utilizados, advirtiendo la presencia de humo mediante el principio antes mencionado y envían una señal a la central de detección.



Las imágenes anteriores muestran el funcionamiento de dichos detectores, donde en la segunda figura los haces de luz son direccionados en otra orientación al chocar con las partículas de humo, impactando en el sensor de luz activando una alerta.

Su sensibilidad es adecuada para detectar fuegos de desarrollo lento con partículas de humo negro, de tamaño grande (entre 0,4 y 10 micrones). Por lo cual actuarán mejor en los estadios medios de la curva de incendio.

Es de destacar que pueden conseguirse **detectores combinados** que incluyen un detector fotoeléctrico y otro de calor en el mismo dispositivo. Con lo cual se combinan los espectros de detección.

Uso Recomendado:

su funcionamiento óptimo se da en incendios que generan partículas grandes como por ejemplo cartón, plásticos, papel y algunas maderas, por lo cual es ampliamente utilizado en usos residenciales y comerciales. En la industria su uso óptimo se limita a los espacios que contengan los materiales mencionados. Allí donde se lleven a cabo procesos de producción u otros que generen humo, vapores, polvo, etc. que puedan activarlo, deberá utilizarse un tipo de detector alternativo, por ejemplo, de calor o de llama.

Los detectores de humo no pueden detectar incendios provenientes de líquidos de combustión limpia (tales como el alcohol) pues no producen partículas de humo.

IMPORTANTE: en el mercado existen dispositivos inalámbricos (alimentados a pila-batería) que no reportan a una central de detección, actuando como detectores aislados con alarma local. Estos detectores no se consideran válidos a los efectos de la cumplimentación de esta Guía Técnica. En caso de que los mismos reporten a través de señal remota (wi-fi) a una central de detección serán aceptados si son listados por organismos internacionales reconocidos.

5.3.2.2 Detectores de humo iónicos

Los detectores iónicos poseen cámaras ionizadas por un elemento radiactivo, convirtiendo en conductor el aire y permitiendo que pase una corriente entre los electrodos cargados. Cuando las partículas de humo penetran en la zona de ionización, disminuyen la conductancia del aire adhiriéndose a los iones, causando una reducción en su movilidad y generando una alerta.

Debido a que poseen pequeñas cantidades de material radiactivo, su reciclado se hace muy difícil, por lo cual actualmente se encuentran en desuso y su desaparición será completa en los próximos años.

Su sensibilidad es adecuada para detectar fuegos de desarrollo rápido con partículas de humo casi invisibles, de pequeño tamaño (entre 0,1 y 0,4 micrones). Por lo cual actuarán mejor en los estadíos iniciales de la curva de incendio o en incendios con baja generación de partículas.

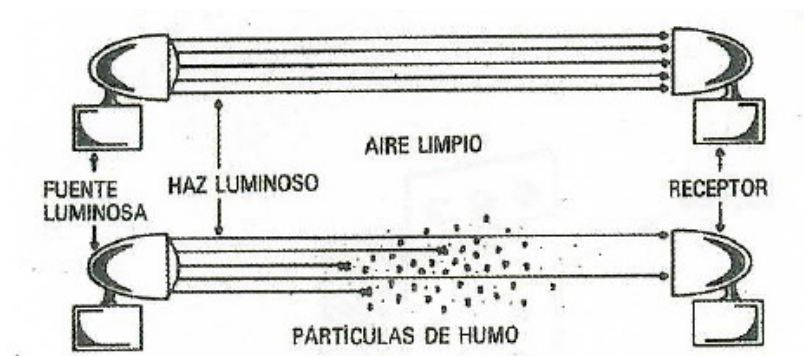
Uso: Esta Guía Técnica NO recomienda su uso debido a las restricciones para su disposición final. Cuando deban ser reemplazados se deberán evaluar otras opciones.



5.3.3 Detectores de Humo Lineales de Haz Proyectado (“Barreras”)

Se trata de detectores basado en células fotoeléctricas que se activan por oscurecimiento de la intensidad luminosa a medida que pasa el haz, activando una señal.

Se utilizan principalmente para cubrir grandes superficies, advirtiendo la presencia de humo mediante el principio antes mencionado y diferenciándose de la detección puntual por poseer un emisor y receptor de haces.



Uso Recomendado:

Los detectores de barrera son recomendados para cubrir grandes espacios con techos altos con pocas interferencias como por ejemplo naves industriales abiertas y depósitos de todo tipo. Ofrecen la ventaja de que cubren grandes áreas y son muy fáciles de probar con elementos ópticos que “oscurecen” el haz entre emisor y receptor. Allí donde se lleven a cabo procesos de producción u otros que generen humo, vapores, polvo, etc. que puedan activar estos detectores de humo, deberá utilizarse un tipo de detector alternativo, por ejemplo, de calor o de llama.

5.3.4 Detectores De Humo Lineales tipo Led Laser

Recientemente se ha desarrollado una nueva Tecnología en detección de humo lineal basada en un análisis de luz LED en dos longitudes de onda diferentes con mayor sensibilidad, mayor cobertura (hasta 150 m), y mayor versatilidad que la tecnología tradicional.

El detector de doble rayo se basa en la operación conjunta de dos 2 LEDs en el mismo dispositivo fotoeléctrico

Los diodos emisores de luz LED deben operar c/u en dos frecuencias/colores diferentes uno IR (870nm) y otro Azul (400 nm)

La evaluación de las señales de difracción permite estimar con precisión la composición de partículas del aerosol de humo y de esta manera determinar con precisión el patrón característico del incendio (firma), así como descartar falsas alarmas por partículas de polvo, vapor y suciedades del ambiente.

Presentan también alta tolerancia a los movimientos del edificio que puedan afectar la alineación y a la interferencia con objetos sólidos.



Uso Recomendado

Estos detectores además de ser recomendados para grandes espacios industriales y depósitos pueden utilizarse en teatros, cines, atrios, estaciones de tren, shopping center y otros espacios abiertos.

Edificios con movimientos estructurales importantes y áreas con posibles interrupciones frecuentes del haz.

5.3.5 Detectores de humo para Conductos De Aire

Son detectores de humo fotoeléctricos con tubo Venturi para capturar el aire en movimiento dentro de los conductos de aire acondicionado y ventilación.

5.3.6 Factores ambientales que influyen la respuesta de los detectores de humo

A continuación, se presenta un cuadro resumen indicando los factores que pueden limitar / influenciar la respuesta de los distintos tipos de detectores de humo. Es necesario tenerla en cuenta para la correcta selección de los dispositivos en las distintas áreas del edificio.

Condiciones ambientales que influyen la respuesta del detector de humo					
Tecnología de Detección	Velocidad del Aire >91.44 m/min (>300 ft/min)	Altitud >914.4 m (>3000 ft)	Humedad Rel. Ambiente >93%	Temperatura <0°C >37.8°C (<32°F >100°F)	Color del Humo
Iónico	X	X	X	X	O
Fotoeléctrico	O	O	X	X	X
Haz proyectado	O	O	X	X	O
Aspiración/ Muestreo de Aire	O	O	X	X	O
X = Puede afectar la respuesta del detector					
O = Generalmente no afecta la respuesta del detector					

Altitud: se refiere a la altura sobre el nivel del mar del edificio a proteger.

5.4 DETECTORES DE TEMPERATURA

Existen dos tipos de detectores de temperatura: a) los de Temperatura Fija (estático), que actúan cuando se alcanza una determinada temperatura en el ambiente, pueden ser puntuales (spot) o lineales y b) los Termovelocimétricos (puntual), que actúan frente a una rápida variación de la temperatura predeterminada.

5.4.1 Detector de temperatura fija puntual

Estos detectores tienen la temperatura de alarma prefijada, la temperatura fija más usual es 57 °C (135 °F), existen también para temperaturas más elevadas como 88 °C.

Usos Recomendados:

Se utilizan en aplicaciones especiales, por ejemplo adonde puede haber variaciones bruscas de temperaturas en ambiente que no signifique una condición de incendio (por ejemplo frente a equipos que emiten calor cuando son abiertos)

5.4.2 Detector de temperatura termovelocimétrico puntual:

Son los detectores térmicos más utilizados. Actúan cuando se supera un umbral fijo (generalmente de 57 °C) y la velocidad de crecimiento de la temperatura supera un valor determinado (generalmente unos 8,3 °C/min). Estos detectores son los más adecuados para fuegos en los que la materia combustible emite al arder mucho calor en un corto período de tiempo y la generación de humo es lenta. También son los más adecuados para proteger sitios en donde el polvo en ambiente puede dar lugar a falsas alarmas de los detectores de humo spot.

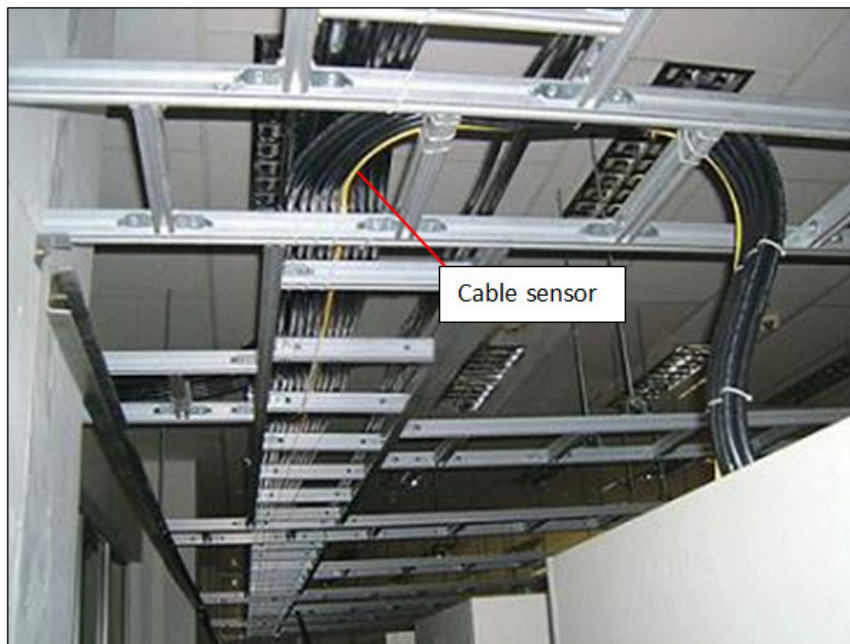


Usos Recomendados:

Cocinas, salas de calderas, estacionamientos, salas de máquinas. Se debe tener en cuenta que la temperatura nominal de funcionamiento no deberá exceder la temperatura ambiente máxima en más de 30 °C.

5.4.3 Detector de temperatura estático lineal (cable sensor de temperatura)

El cable sensor se basa en un sistema de detección lineal de calor de respuesta rápida, capaz de detectar el calor en toda la longitud de un cable sensor.

**Usos Recomendados:**

Detección sobre bandejas de cables, cintas transportadoras, túneles y otras estructuras o elementos lineales. También puede utilizarse como sensor para la activación de sistemas fijos de extinción, por ejemplo para transformadores eléctricos.

5.5 DETECTORES DE LLAMA

Su activación se manifiesta por la aparición de energía radiante lumínica detectable o no al ojo humano, pueden detectar radiación ultravioleta, radiación infrarroja o una combinación de ambas.

Uso Recomendado:

Pueden responder a un fuego de llama abierta con más rapidez que los detectores de calor o de humo.

Los detectores de llama son especialmente adecuados para el uso en instalaciones tales como grandes superficies en depósitos o madererías, o para la vigilancia localizada en áreas donde se pueda extender con gran rapidez el fuego de llama abierta, por ejemplo, en bombas, válvulas o redes de tuberías que contengan líquidos inflamables o áreas con materiales combustibles delgados colocados en posición vertical, tales como paneles o pinturas a base de aceite.

Debido a su incapacidad para detectar fuegos de combustión lenta, los detectores de llamas no deberán considerarse como detectores de uso general y se utilizarán normalmente en combinación con detectores de calor o de humo.

Los detectores de llama deberán utilizarse solamente si se tiene una línea visual libre de obstáculos sobre la superficie a proteger.



5.6 DETECCIÓN DE GASES

La detección de gases es un tipo de detección complementaria que alerta sobre la aparición de una situación potencial de riesgo de explosión por la presencia de gases en un determinado ambiente. Normalmente se establece el nivel de alarma a un porcentaje del límite inferior de explosividad del gas monitoreado (LEL o Low Explosion Limit). La excepción es la detección de gas monóxido de carbono que se desarrolla en un ítem separado.

5.6.1 Detección de Monóxido de Carbono (CO)

Estos detectores son capaces de detectar concentraciones de CO compatibles con los gases producidos por la combustión, que siempre se encuentran al inicio en cada principio de incendio.

Se debe utilizar en combinación con otras tecnologías como la detección de humo y térmica, a través de los algoritmos de decisión se logra reducir fuertemente el índice de falsas alarmas y a la vez conseguir niveles de detección más temprana.

5.7 DETECCIÓN DE HUMO POR IMÁGENES

En los últimos años se desarrolló una nueva tecnología de detección de humo basada en el monitoreo del ambiente por parte de cámaras de video equipadas con sistemas de interpretación basados en algoritmos de detección. Para su instalación deberán contar con las certificaciones correspondientes específicas para detección de humo.

5.8 DETECCIÓN DE LLAMA POR IMÁGENES

También se ha desarrollado recientemente la tecnología de detección de llama basada en el monitoreo del ambiente por parte de cámaras de video equipadas con sistemas de interpretación basados en algoritmos especiales. Para su instalación deberán contar con las certificaciones correspondientes específicas para detección de llama.

Capítulo 6 – Parámetros de instalación y áreas de cobertura

6.1. DETECTORES POR ASPIRACIÓN

- ✓ Cada orificio del sistema de detección por aspiración será considerado como un detector spot a los efectos de determinar ubicación y espaciamiento (distancia).
- ✓ El tiempo máximo de transporte de la muestra de aire desde el punto de aspiración hasta el detector no debe exceder los 120 segundos.
- ✓ Las redes de aspiración deberán diseñarse aplicando criterios de ingeniería de dinámica de fluidos para asegurar su correcto funcionamiento. Se deberán adjuntar los cálculos correspondientes.
- ✓ El detector deberá dar una señal de falla si el flujo de aire está fuera del rango especificado por el fabricante.
- ✓ El sistema y sus accesorios deberán ser estancos y estar fijos a la estructura.
- ✓ Los tubos deberán identificarse con la señal “Tubería de Detección de Humo” en intervalos no mayores a los 6,1 m y en cada cambio de dirección y a cada lado de acometidas a paredes u otras barreras.

6.2. DETECTORES DE HUMO PUNTUALES (SPOT)

Para determinar los parámetros de instalación y tipos de detectores a colocar, se deberá tener presente lo siguiente: superficie a cubrir, actividad a desarrollar, carga de fuego, alturas de techos/cielorrasos, especificaciones del fabricante del equipo, entre los principales.

6.2.1 Restricciones a la instalación de detectores de humo puntuales

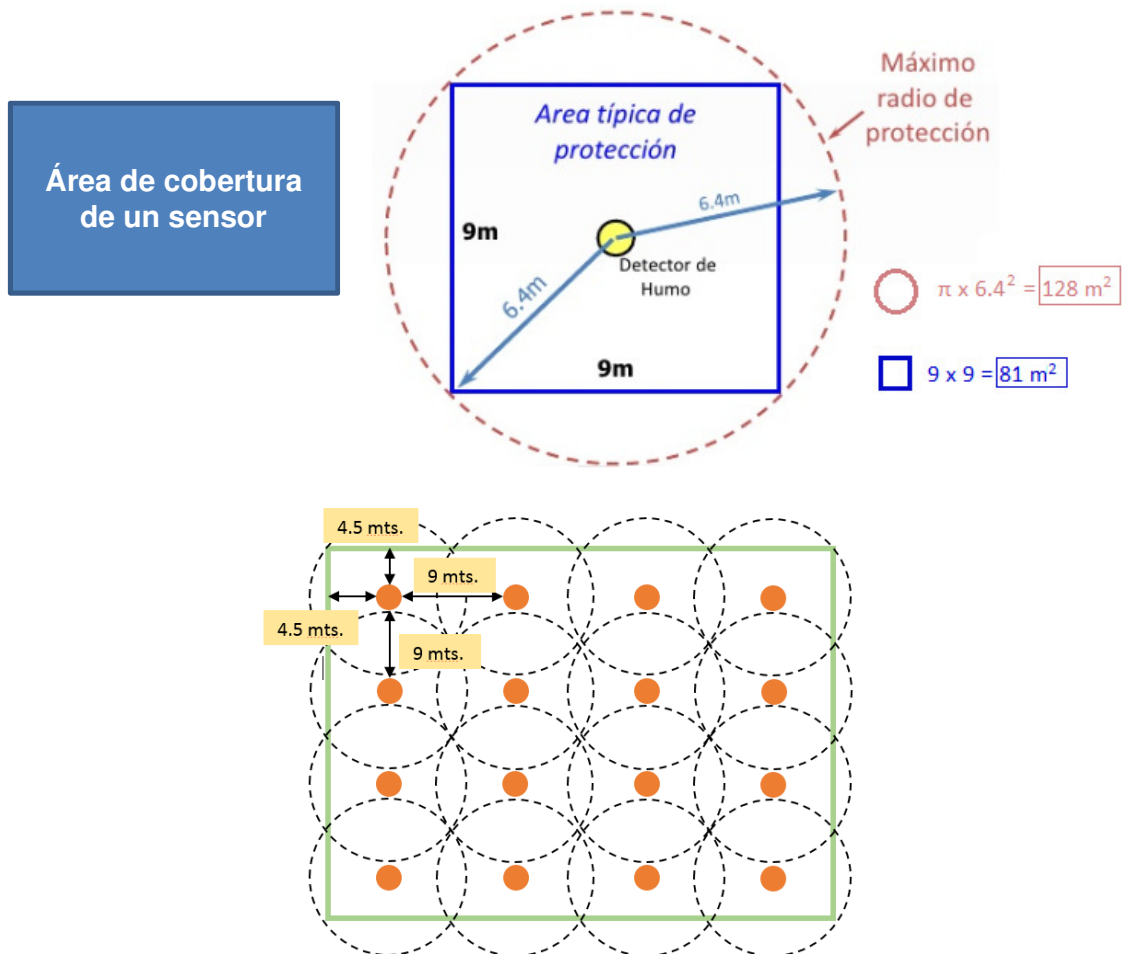
- ✓ En los casos donde la temperatura del techo es excesivamente alta o excesivamente baja respecto del ambiente protegido, por la falta de aislación térmica, el humo puede tardar más tiempo en llegar al detector.
- ✓ En esos casos se recomienda la instalación sobre una pared lateral como una posible solución del problema, solo cuando esto sea factible.
- ✓ Los detectores de humo no deben instalarse si cualquiera de las siguientes condiciones existiese, salvo que estuviesen específicamente diseñados y certificados para estas condiciones esperadas:
 - Temperaturas por debajo de los 32 °F (0 °C)
 - Temperaturas por encima de los 100 °F (38 °C)
 - Humedad relativa por encima del 93%
 - Velocidad del aire superior a 300 pies/min. (1.5 m/s)

6.2.2 Distancia Máxima entre Detectores Puntuales de Humo

Como regla general para detectores puntuales y en base a distintos reglamentos internacionales y nacionales de protección contra incendio, la distancia máxima de separación entre detectores de humo es de 9 m, para techos/cielorrasos planos y sin obstáculos entre la zona a proteger y los detectores.

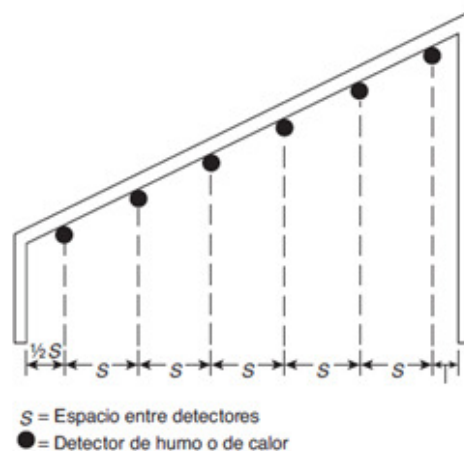
Si se considera que la mayoría de los locales a proteger son cuadrados o rectangulares, con un detector ubicado en el centro del local se llegaría a cubrir un área de diámetro de 13 m. En la práctica se encuentran dificultades tales como techos/cielorrasos de distintos niveles, techos

inclinados, vigas salientes hacia abajo y divisiones que obstruyen el paso del humo en dirección a los detectores, para lo cual la separación entre detectores debe variar en cada caso y a criterio del proyectista.



6.2.3 Techos inclinados a un Agua

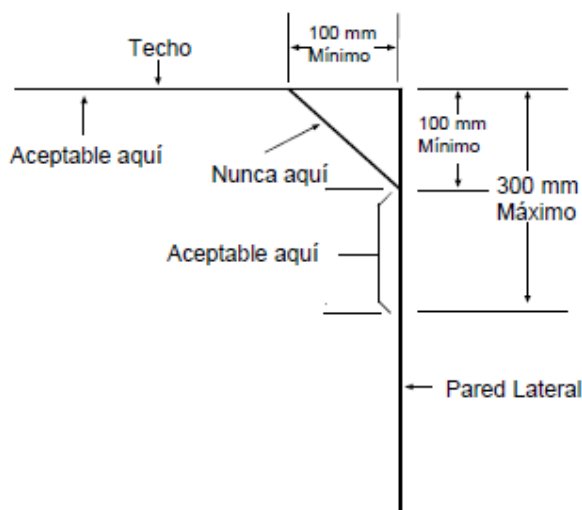
Para techos inclinados, se sigue la misma lógica que techos planos pero la distancia de 9 metros se mide sobre la proyección del techo sobre la horizontal.



Fuente: NFPA 72

6.2.4 Instalación de detectores puntuales de humo sobre Paredes

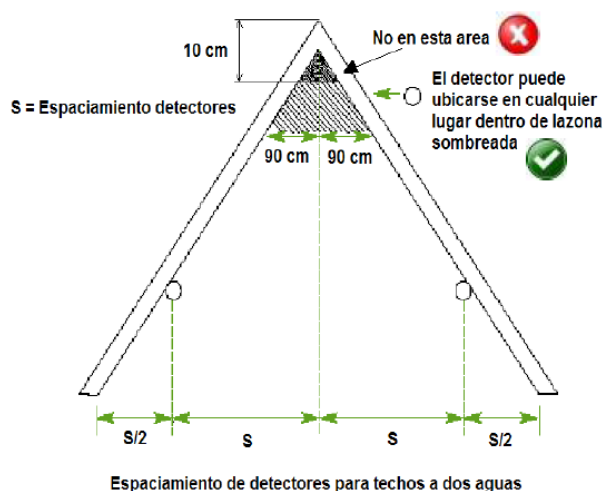
En caso de ser necesaria la instalación de detectores sobre pared, los mismos deben colocarse a una distancia entre 10 y 30 cm del techo, con respecto al borde superior del detector, y al menos a 10 cm de cualquier esquina.



Fuente: NFPA 72

6.2.5 Techos a dos Aguas (peaked roof) y Dientes de Sierra (Shed)

Consideraciones a tener presente en techos a dos aguas.



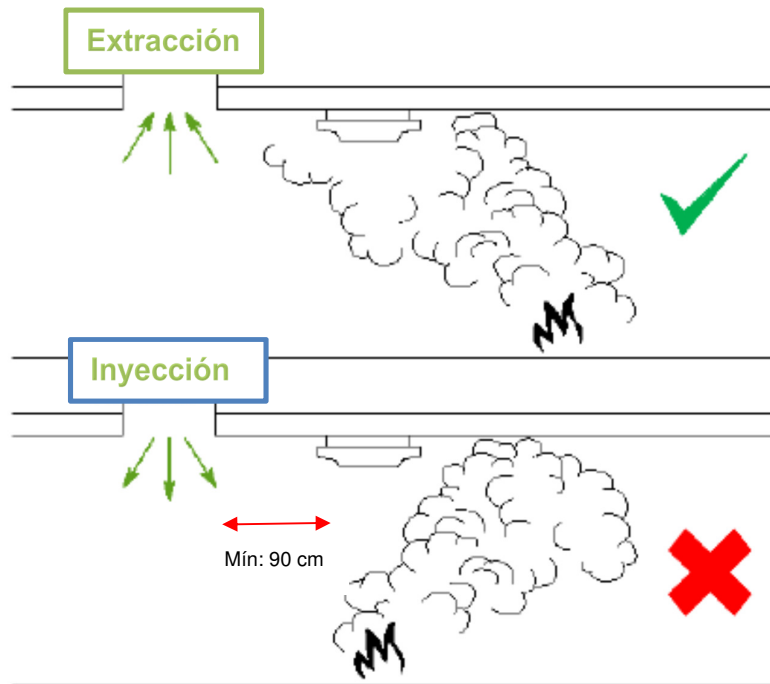
Fuente: NFPA 72

En el caso de los techos diente de sierra es el mismo esquema con uno de los faldones vertical (no colocar en los primeros 10 cm desde el vértice superior).

6.2.6 Instalación próxima a Entradas/Salidas de Aire.

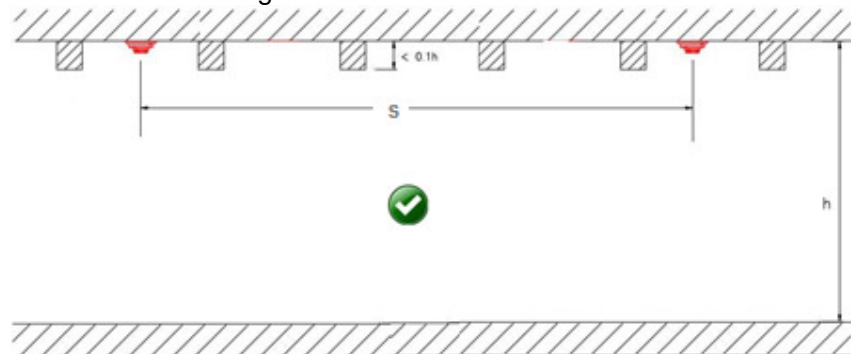
En general, si el espacio o habitación posee bocas de inyección de aire, tener la precaución que los detectores se ubiquen a una distancia mínima de 90 cm de las mismas para evitar que el flujo de aire cambie la dirección del humo. Contrariamente a lo indicado, para bocas de succión/aspiración no existe dicha limitante, permitiéndose ubicar los mismos cerca de los ductos de aspiración.

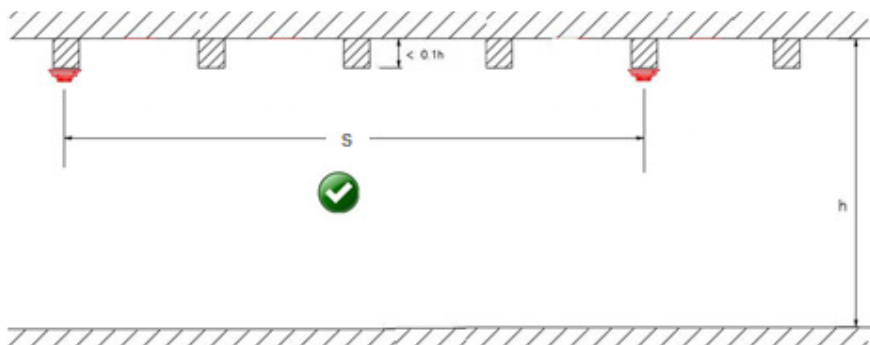
La colocación de detectores cerca de bocas de salida de aire acondicionado o rejillas de ventilación puede causar acumulación excesiva de suciedad y polvo en los detectores, pudiendo provocar funcionamiento defectuoso o falsas alarmas.



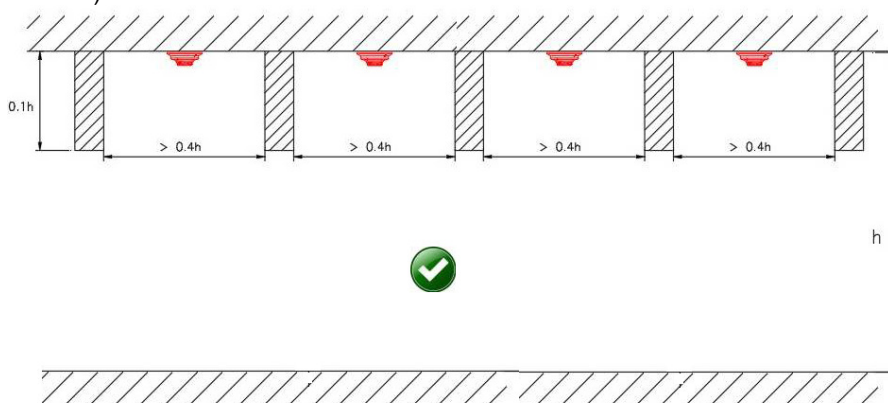
6.2.7 Instalación en cielorrasos con vigas macizas.

- A. Cuando la altura de las vigas macizas no supere el 10% de la altura del local, el techo/cielorraso debe tomarse como si fuera plano, pudiéndose ubicar los detectores tanto en techo como en vigas.

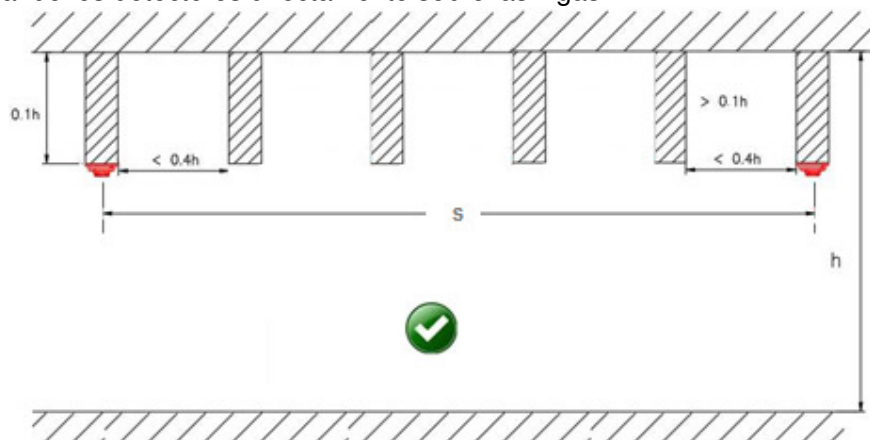




- B. Si la altura de las vigas macizas es igual o mayor al 10% de la altura del local y el espacio entre vigas es MAYOR al 40% de la altura del local, los detectores deben ubicarse sobre el cielorraso en **cada uno** de los vanos (huecos) entre las vigas. (Como si fuesen locales separados)



- C. Si la altura de las vigas macizas es mayor o igual al 10% de la altura del local y el espacio entre vigas es INFERIOR al 40% de la altura del local, el espaciamiento entre detectores se considerará como cielorraso liso. (Un detector puntual cada 9 metros lineales). Ubicando los detectores directamente sobre las vigas.



6.2.8 Instalación en techos con vigas reticuladas.

Estos casos se consideran como techos/cielorrasos lisos, respetando las distancias mínimas y máximas mencionadas en el punto 5, ya que las mismas presentan huecos y el humo puede atravesarlas.



6.2.9 Altura Máxima de Instalación para detectores puntuales de humo

Los estudios llevados a cabo por la NFPA no han llegado a desarrollar una tabla con los espaciamientos entre detectores de humo teniendo en cuenta la altura del recinto, tal como si lo ha desarrollado para los detectores de temperatura. Las pruebas que desarrolla NFPA se realizan en un recinto de prueba de 7.6m (25 pies) de altura. Las reducciones en el espaciamiento de los detectores de humo se hacen empíricamente para abordar los factores que pueden afectar la respuesta, incluida la altura del techo, los techos con vigas y las áreas que tienen altas tasas de movimiento de aire.

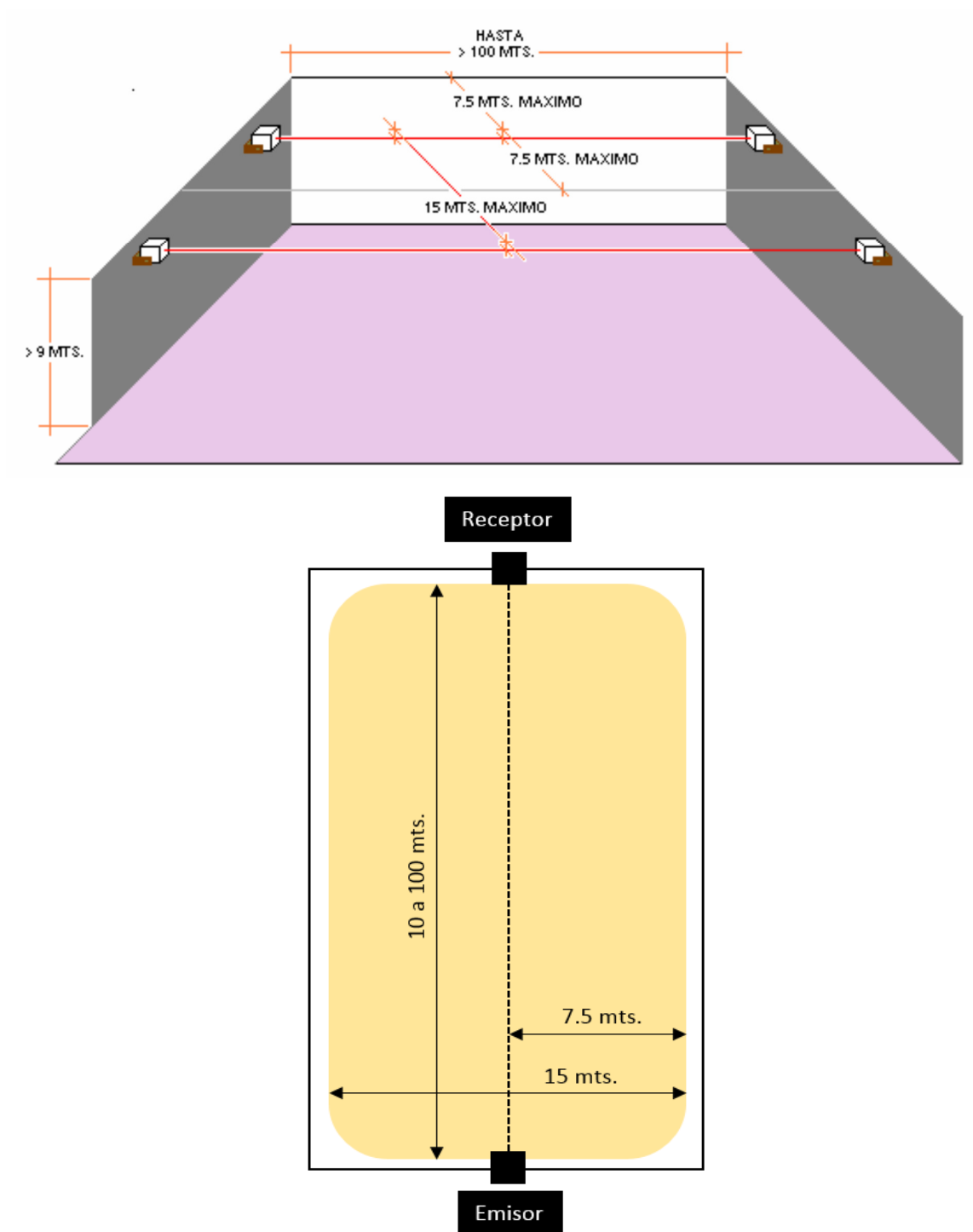
En el caso de depósitos de mercaderías si el espacio libre entre el tope de las mercaderías y el techo excede los 3.0 m o la altura del recinto excede 7.6 m los detectores ubicados en el techo no serán suficientes y deberán adicionarse detectores a alturas intermedias.

Nota: En aplicaciones de diseño donde la predicción de la respuesta de los detectores de humo no es crítica, los criterios de espaciamiento presentados deberían proporcionar información suficiente para diseñar un sistema de detección de humo básico. Sin embargo, si las metas y los objetivos establecidos para el sistema de detección requieren la respuesta del detector dentro de un cierto período de tiempo, la densidad óptica, la tasa de liberación de calor o el aumento de temperatura, entonces es posible que se necesite un análisis adicional.

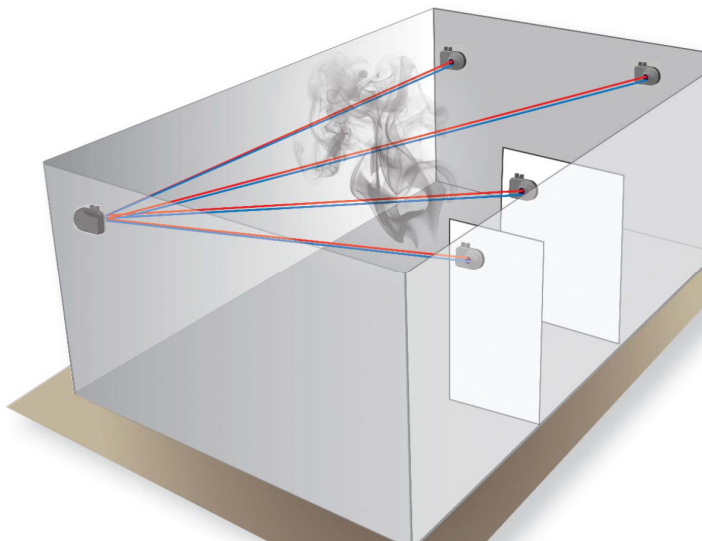
6.3. DETECTORES DE HUMO LINEALES DE HAZ PROYECTADO (BARRERAS)

El sistema está diseñado para ser instalado de tal modo, que el haz sea proyectado para cubrir grandes longitudes (de 10 a 100 metros generalmente, salvo contraindicación del fabricante). La detección lateral del haz será de hasta 7,50 metros para cada lado del mismo. Por ende, la distancia máxima de separación entre barreras, deberá ser de 15 metros, como lo indica la imagen.

El haz de las barreras debe estar libre de objetos fijos (como estiba de mercaderías) o móviles que produzcan falsas alarmas



En caso de existir compartimentos en superficies importantes, existe la posibilidad de colocar detección con múltiples receptores.



Deben evaluarse los efectos de la estratificación del humo cuando se diseña la ubicación de los detectores.

Deben respetarse las instrucciones del fabricante y distancias máximas tanto para los emisores como para los receptores y espejos.

Un detector de haz de luz puede considerarse equivalente a una fila de detectores spot para construcciones con cielorrasos planos e inclinados.

Los detectores de tipo de haz de luz proyectado y los espejos deben montarse en superficies estables para evitar una operación falsa o crítica causada por un movimiento.

Nota: Se recomienda su instalación sobre estructuras de hormigón o mampostería tradicional, puesto que en estructuras livianas de materiales se puede ver afectada la calibración por la dilatación y la contracción debido a amplitudes térmicas importantes. (Para los detectores lineales de tipo LED esta consideración no es válida pues tienen mayor tolerancia a los movimientos de la estructura).

El haz debe ser diseñado de tal manera que pequeños movimientos angulares de la fuente de luz del emisor o el receptor no interfieran la detección de humo ni provoquen alarmas falsas o no intencionales.

La sensibilidad se ajustará de acuerdo con la distancia monitoreada.

Debe evitarse su instalación en áreas con concentraciones de humo importantes en forma permanente tales como cocinas o garajes.

6.4. DETECTORES DE HUMO PARA CONDUCTOS DE AIRE

Sistema de inyección de aire:

Cuando por necesidades específicas del proceso sea necesaria la detección de humo en el sistema de inyección de aire, se deben instalar uno o más detectores listados para la velocidad del aire presente, que deberán montarse en el conducto de inyección de aire aguas abajo del ventilador y filtros.

Sistema de aire de retorno:

La detección de humo en los conductos de retorno es necesaria, se deben instalar uno o más detectores listados para la velocidad del aire presente, que deberán montarse en el lugar en el

que el aire abandona cada compartimento de humo, o en el sistema de conductos, antes de que el aire ingrese al ducto de retorno común a más de un compartimento de humo.

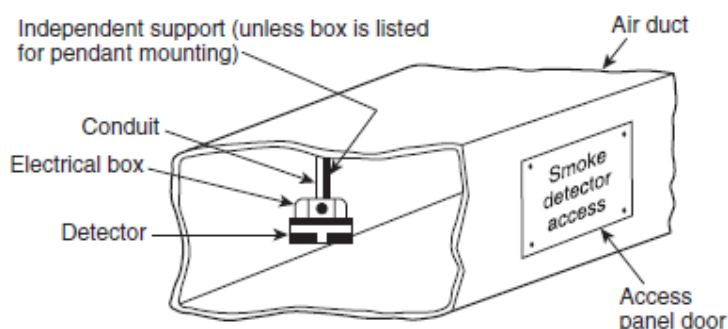


FIGURE A.17.7.5.5.2(a) Pendant-Mounted Air Duct Installation.

Fuente: NFPA 72

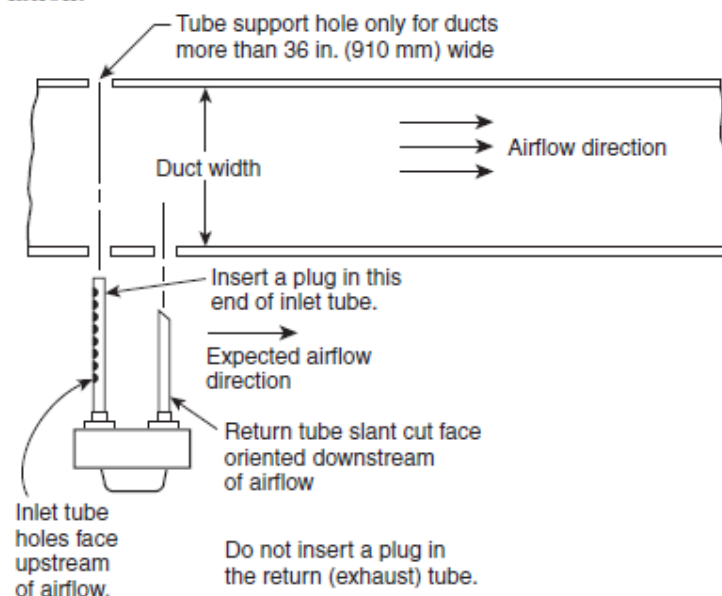


FIGURE A.17.7.5.5.2(b) Inlet Tube Orientation.

Fuente: NFPA 72

6.5. DETECCIÓN EN ALMACENAMIENTO CON ESTANTERÍAS ELEVADAS (High Racks)

La ubicación y espaciamiento de los detectores de humo para el almacenamiento en racks (estanterías elevadas) debe considerar el tipo de mercaderías, cantidad y configuración del almacenamiento.

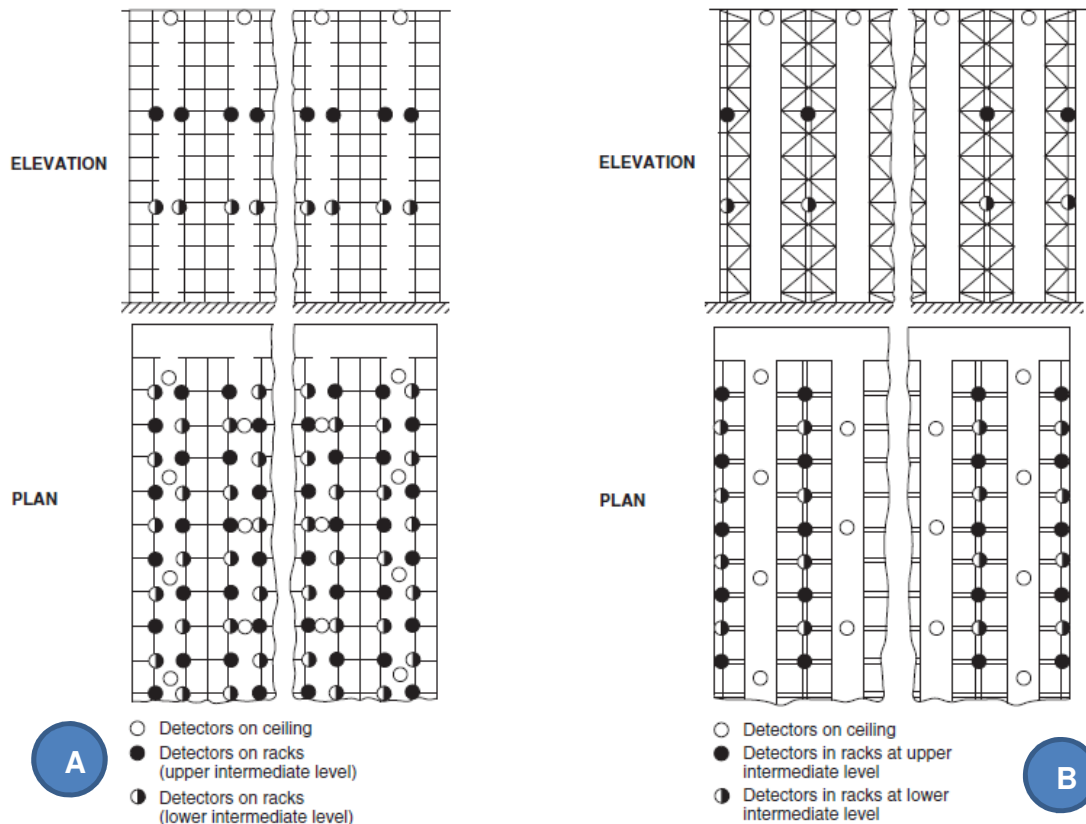
Para una detección más efectiva en las áreas de almacenamiento de racks en altura, se deben colocar los detectores en el cielorraso sobre cada pasillo y en niveles intermedios en las estanterías. Esto es necesario para detectar el humo que está atrapado en las estanterías en la primera etapa del desarrollo del incendio cuando la energía térmica liberada es insuficiente para hacer llegar el humo al cielorraso. Se logra una detección temprana del humo al ubicar los detectores del nivel intermedio adyacentes a las secciones de plataformas alternadas como se ilustra en las Figuras (a) y (b). Se deben respetar las instrucciones publicadas por el fabricante del detector y utilizar el criterio de la ingeniería en protección contra incendios para instalaciones específicas.

Para los sistemas de detección por aspiración, los puntos de muestreo podrían ubicarse por sobre cada pasillo para suministrar una cobertura que sea equivalente a la ubicación de los detectores de tipo puntual.

Los detectores de techo por sí solos no deben usarse cuando el espacio libre al techo excede los 3.0 m o la altura del almacenamiento excede 7.6 m.

Figura A. Ubicación del detector para el almacenamiento solido (estantería cerrada) en el cual los espacios transversales y longitudinales del movimiento de humo (flue spaces) son irregulares o inexistentes, como para el caso del almacenamiento sobre estanterías con listones o sobre estanterías sólidas.

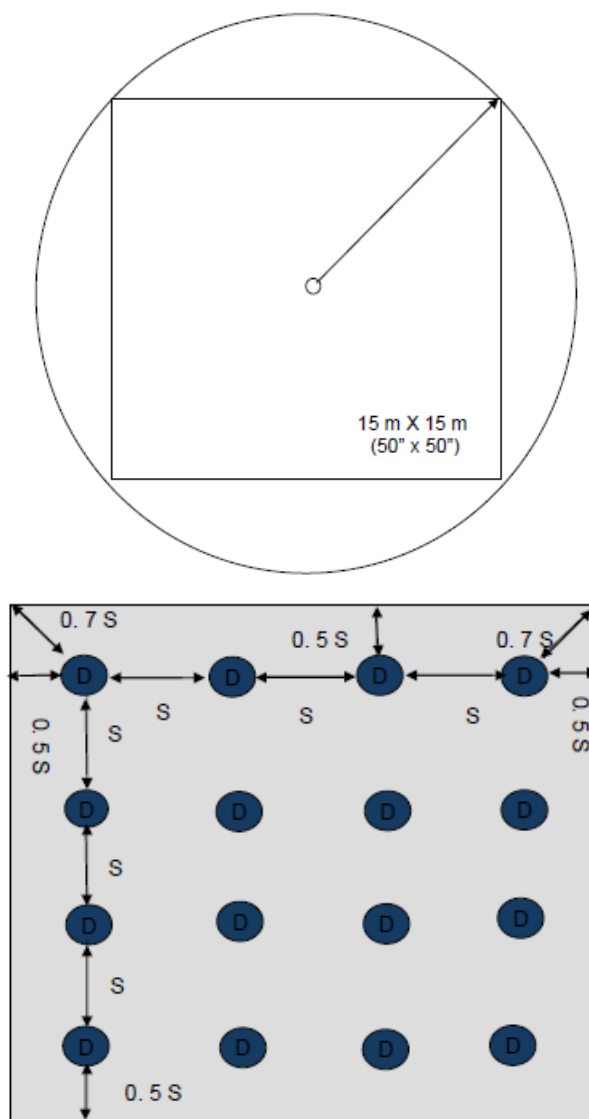
Figura B. Ubicación del detector para el almacenamiento palletizado (estanterías abiertas) o almacenamiento sin estanterías en el cual se mantienen los espacios transversales y longitudinales para el movimiento de humo (flue spaces).



Fuente: NFPA 72

6.6. DETECTORES DE TEMPERATURA

Espaciamiento en techos planos típicos a 3 m de altura: 15 m entre detectores



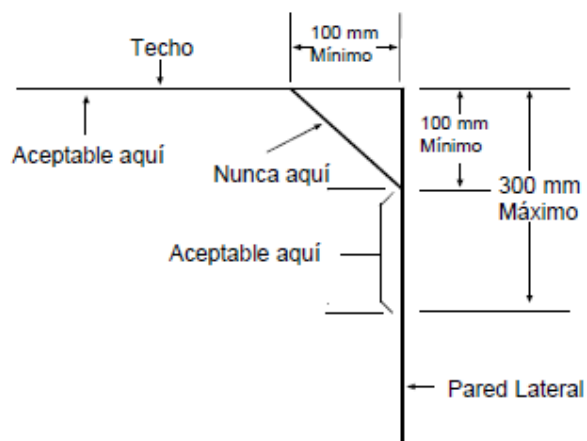
S – Espaciado entre detectores

Si S = 15 m

$$S/2 = 7,5\text{m y}$$

0,7 S= 10,5 m

Distancia mínima entre una pared lateral y el detector: 100 mm (4")



Fuente: NFPA 72

Si la altura de techo es mayor a 3 m deberá disminuirse el espaciado entre detectores.

Para que un detector de temperatura tenga una efectividad del 100%, la altura máxima del techo debe ser como máximo de 3 metros, de lo contrario, a mayor altura, la efectividad se reduce teniendo que corregir dicha variable a través de un coeficiente, como se indica a continuación.

Por ejemplo, si contamos con un detector colocado en un techo de 6 m de altura, el rendimiento de éste se verá reducido, por ende, tendremos que multiplicar la distancia habitual de separación entre detectores (15 m) por el “Factor” de corrección que indica la tabla (0.64), reduciéndose la distancia entre detectores a 9.6 m.

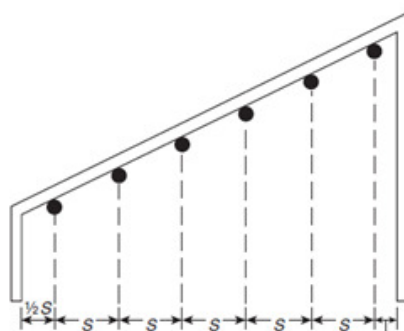
A continuación, mostramos la tabla de corrección que deberá utilizarse en caso de presentarse techos mayores a 3 m de altura y poder corregir el factor de eficiencia.

Altura del techo		Factor de reducción
ft	m	
0 - 10	0 - 3.0	1.00
10 - 12	3.0 - 3.7	0.91
12 - 14	3.7 - 4.3	0.84
14 - 16	4.3 - 4.9	0.77
16 - 18	4.9 - 5.5	0.71
18 - 20	5.5 - 6.1	0.64
20 - 22	6.1 - 6.7	0.58
22 - 24	6.7 - 7.3	0.52
24 - 26	7.3 - 7.9	0.46
26 - 28	7.9 - 8.5	0.40
28 - 30	8.5 - 9.1	0.34

Fuente: NFPA 72

Si la superficie del techo no es plana, con pendiente o vigas:

- Se considera el espaciado correspondiente al techo plano cuando las obstrucciones sólidas iguales o menores a 100 mm
- Techo con vigas sólidas (Proyecciones sólidas > 100 mm) el espaciado de los sensores entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{2}{3}$ de S (S distancia listada)
- Techo con vigas sólidas (Proyecciones sólidas > 460 mm) y tienen más de 2.4 m entre centros, cada uno de los vanos formados por las vigas deben ser tratados como un área separada.
- Cuando las vigas tengan menos de 300mm y menos de 2.4m entre centros, debe permitirse que los detectores se instalen sobre la parte inferior de las vigas.
- Cielorrasos con pendiente: se sigue la misma lógica que techos lineales pero la distancia de 15 metros se mide sobre la proyección del techo sobre la horizontal.



S = Espacio entre detectores
● = Detector de humo o de calor

Fuente: NFPA 72

Capítulo 7 – Inspección, Pruebas y Mantenimiento

Los detectores de humo están diseñados para que el mantenimiento necesario de los mismos sea el mínimo posible. De todas maneras, la acumulación de suciedad y polvo en los elementos de detección afectan su sensibilidad. Si esta aumenta, aumentarán las falsas alarmas. Si por el contrario disminuye, la señal de alarma se generará con una menor anticipación en caso de incendio. Como las dos condiciones son indeseables, la solución es la prueba periódica del funcionamiento de los mismos.

7.1 Mantenedor (Servicio de Mantenimiento):

Los sistemas de detección y alarma deben ser mantenidos, inspeccionados y probados por una empresa o profesional certificado (IRAM 3501) o bien que demuestre idoneidad, conocimiento y experiencia comprobable en el rubro de la protección contra incendios. En aquellos casos en que el usuario o propietario del sistema cuente con recursos humanos capacitados los mismos deberán demostrar la misma idoneidad y calificaciones que las mencionadas.

7.2 Registros:

Se deberá contar con registros escritos o digitales que acrediten las tareas realizadas según solicitan la norma IRAM 3546, NFPA 72 o equivalentes. La empresa mantenedora deberá dejar constancia de cada visita con las irregularidades encontradas, los ítems solucionados y los pendientes, e indicar el estado en que deja el sistema.

7.3 Consejos para la Inspección, Pruebas y Mantenimiento (IPM)

Todos los SISTEMAS NUEVOS deben ser inspeccionados y probados. Se recomienda notificar con anterioridad a las compañías de seguro, a fin que puedan presenciar la prueba de aceptación del sistema.

Los sistemas existentes deben contar con un plan de pruebas, con el objetivo de llevar a cabo, las inspecciones visuales, las pruebas y los mantenimientos de acuerdo a con la programación establecida.

A continuación, se detallan frecuencias mínimas para la inspección, pruebas y mantenimiento:

7.3.1 Tareas y Frecuencias Mínimas para inspección, prueba y mantenimiento (IPM)

Inspección Semanal: (A cargo del usuario)

- ✓ Verificar que la central de incendios no reporte fallas. Si las hubiera llamar al servicio de mantenimiento.

Inspección y Pruebas Mensuales: (a cargo del usuario o del mantenedor)

- ✓ Test de la alarma activando algún dispositivo de iniciación.
- ✓ Verificar el estado de las baterías de la alimentación secundaria.
- ✓ Verificar el arranque y funcionamiento bajo carga del grupo generador de emergencia si fuese la fuente de alimentación secundaria.
- ✓ Verificar la transmisión de alarmas a una central de supervisión si la hubiere.
- ✓ Verificar que los detectores y pulsadores se encuentren en buen estado y no estén obstruidos. La distancia mínima a las mercaderías deberá ser de 500 mm.

Inspección y Pruebas Trimestrales:

- ✓ Prueba de funcionamiento de baterías.
- ✓ Prueba del cargador de baterías del panel.
- ✓ Control de estado de al menos un dispositivo por circuito.
- ✓ Control de los indicadores de falla.

- ✓ Otros controles recomendados por el fabricante.
- ✓ Análisis de las fallas y falsas alarmas de los últimos 12 meses.

Inspección y Pruebas Semestrales:

- ✓ Verificación del estado de los filtros en los sistemas de aspiración
- ✓ Verificación de estado del sistema de baterías: presencia de corrosión, pérdidas, hermeticidad de las conexiones, verificar la marca del mes/año de fabricación de las baterías de níquel-cadmio y las baterías de plomo – ácido selladas.
- ✓ Prueba y verificación de estado de los equipos de comunicaciones de emergencia por voz y/o alarma.
- ✓ Prueba y verificación de estado de las interfaces del sistema de detección y alarma y los sistemas de aviso de emergencias.

Inspección, Pruebas y Mantenimiento Anuales:

- ✓ Prueba y verificación de estado de todos dispositivos iniciadores (detectores de todo tipo incluso los de ductos y pulsadores manuales) para asegurar su correcto funcionamiento. (Utilizar aerosoles y productos listados sugeridos por los fabricantes)
- ✓ Prueba y verificación de estado de los dispositivos de monitoreo de los sistemas de extinción automáticos.
- ✓ Prueba de alimentación secundaria con descarga completa (24 h).
- ✓ Probar la funcionalidad de las alarmas.
- ✓ Prueba de los Módulos de control y sus acciones.
- ✓ Prueba de los Módulos de verificación.
- ✓ Inspección detallada del edificio para evaluar modificaciones, cambios de ocupación cambios en las condiciones ambientales, ubicación de los dispositivos, obstrucciones físicas, orientación de los dispositivos, daños físicos y grado de limpieza, que ameriten una modificación en los sistemas existentes.
- ✓ Verificar condición de los elementos de suministro de energía, cables de fibra óptica y sistema de comunicaciones.
- ✓ Verificar que las canalizaciones (cañerías, bandejas) estén en buenas condiciones.
- ✓ Limpieza del panel de control de alarma de incendio.
- ✓ Limpieza del panel de audio para evacuación.
- ✓ Limpieza, control y calibración de los detectores de gas y llama.

7.3.2 Verificación de la sensibilidad de los detectores (Recomendación)

- ✓ Transcurrido 1 año de la instalación original y posteriormente cada 2 años se debe verificar la sensibilidad de los detectores, siguiendo las instrucciones del fabricante. Esto debe realizarse con el instrumental adecuado. Los detectores pueden probarse utilizando un producto químico en aerosol para verificar su funcionamiento.
- ✓ La sensibilidad de un detector debe probarse y medirse con medios que administren una concentración cuantificada y definida de humo. La duración del rociado, la distancia entre el aerosol y el detector, el ángulo de salida del rocío y la variación de las condiciones atmosféricas pueden producir resultados erráticos. Por este motivo es importante seguir las recomendaciones del fabricante sobre el gas, aerosol o humo que se debe utilizar para probar los detectores.

7.3.3 Stock de repuestos

Para el reemplazo eventual de elementos dañados, se debe tener en stock en el edificio un 5% de cada tipo de elemento de iniciación.