



# Diseño de sistemas de detección y alarma de incendio

## Capítulo 1 – Introducción, conceptos generales y reseña histórica

*El objetivo de esta obra es aportar un instrumento de información y consulta que le permita al instalador poder dar los primeros pasos para introducirse en las tareas de diseño e implementación de sistemas de detección y notificación de incendio, con la mayor responsabilidad y eficacia posible.*

La prevención de incendios en los edificios es considerada, erróneamente, como un ámbito reservado a técnicos titulados que proyectan o que controlan las medidas específicas que deben adoptarse en cada caso para mantener un nivel de seguridad adecuado. Se cree que es un tema demasiado complicado para personas que no sean técnicos.

No es así: la prevención de incendios es un objetivo en el que pueden y deben participar activamente, junto con los bomberos, los propietarios o responsables de los edificios y establecimientos, los funcionarios que deban intervenir en los procesos de supervisión administrativa, los representantes de los trabajadores para la prevención de riesgos laborales, los voluntarios de protección civil que quieran organizar campañas de divulgación y asesoramiento a los ciudadanos. A todos ellos se dirige esta obra.

### CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN

Esta obra está basada en la aplicación de las últimas técnicas y prácticas en el área de la detección y notificación de incendios establecidas por las distintas organizaciones reconocidas a nivel nacional, internacional y sobre la experiencia propia. Si bien esta información se basa en conocimientos especializados luego de varios años de experiencia en el tema, debe emplearse 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.

Los requerimientos establecidos por las distintas leyes, reglamentos, decretos o normas oficiales vigentes, prevalecerán sobre lo reco-



**José María Placeres**, Gerente Regional de Ventas para Latinoamérica de Mircom Group of Companies  
[jmplaceres@mircom.com](mailto:jmplaceres@mircom.com)

### ■ Índice general de la obra

#### Capítulo 1 Introducción

- 1.1. Reseña histórica.
- 1.2. Conceptos generales de protección de incendio.
- 1.3. Objetivos de un sistema de detección y alarma de incendio.
- 1.4. Consideración sobre el riesgo.
- 1.5. Detección, alarma y comunicaciones de emergencia.
- 1.6. Confiabilidad de los sistemas.

#### Capítulo 2 El fuego

#### Capítulo 3 Componentes de los

sistemas de alarma de incendio y comunicación de emergencia

#### Capítulo 4 Dispositivos iniciadores de alarma

#### Capítulo 5 Dispositivos de notificación

#### Capítulo 6 Criterios básicos de diseño

#### Capítulo 7 Instalación y cableado

#### Capítulo 8 Pruebas de inspección y mantenimiento

mendado en la presente guía.

#### 1.1. RESEÑA HISTÓRICA

Desde el primer gran incendio de Roma en el año 64 D.C. hasta los incidentes actuales que pueden verse a diario a través de los medios de comunicación o en las estadísticas especializadas, la humanidad ha sufrido incontables incendios, cuya consecuencia, además de los cuantiosos daños a las personas y materiales, ha generado la iniciativa de desarrollar distintos métodos y tecnologías para intentar detectarlos y combatirlos.

Un hito significativo en la evolución de la detección fue el gran incendio de Londres ocurrido en 1666, luego del cual la ciudad

adoptó un “código completo de regulaciones sobre edificios”, intentando prevenir las posibles causas que ocasionaron estas catástrofes. Fue a partir de ese momento cuando surgieron los primeros detectores de incendio, que fueron utilizando la tecnología disponible en ese momento, para evolucionar y convertirse en los elementos que conocemos actualmente.

Debido a las limitaciones tecnológicas de la época, estos primeros detectores fueron de tipo térmicos. Ya por el año 1725, Pieter Von Musschenbroek elaboró el primer detector de temperatura fija basado en un pirómetro de cuadrante, que activaba una alarma en forma mecánica. Años más tarde,



en 1863, Alexander Ross construía el primer detector térmico eléctrico de Estados Unidos, que consistía en un fusible que se fundía a una temperatura determinada para dar la alarma de fuego.

No fue hasta el período comprendido entre los años 1940-'50 cuando comienzan a estar disponibles los primeros detectores de humo, lo cual supuso un gran avance en la detección de incendios, ya que éste se podía detectar de forma más rápida que con la tecnología térmica. Estos primeros detectores estaban basados en una fuente radiactiva, normalmente americio-241, situada entre dos placas metálicas polarizadas. Cuando las partículas alfa emitidas por la fuente chocan contra las partículas de aire, éstas se ionizan y son atraídas por las placas metálicas, generando una corriente eléctrica medible. Si existen partículas de humo entre las placas, se produce una disminución de la corriente que al llegar a un cierto umbral se declara como una alarma.

Las alarmas originadas por los antiguos detectores térmicos e iónicos, eran gestionadas por los primeros equipos de señalización y control para la detección de incendios, estaban basados en contactos e interruptores, contando con una funcionalidad muy básica en comparación con las unidades de control disponibles en la actualidad.

Durante los años 1960-'70 surgieron los primeros detectores de humo ópticos, basados en el efecto descubierto por John Tyndall en 1869, operando sobre el fenómeno de la dispersión de la luz al atravesar un medio que contiene partículas en suspensión (en nuestro caso, el humo). Se produce una considerable demora de tiempo desde este descubrimiento hasta que pudo ser aplicado en detectores de humo ópticos confiables, debido a las barreras tecnológicas de la época.

En los inicios de la década del '70, los sistemas de detección de incendio incorporan los avances tecnológicos de la microelectrónica, mejorando su funcionalidad y fiabilidad, especialmente después de 1980, con la aparición de los primeros microcontroladores. Estos elementos son una parte indispensable y fundamental de los sistemas de detección de incendio más avanzados, ya que gracias a

esta tecnología tienen la capacidad de implementar funciones de control que mejoran notablemente la respuesta de los sistemas de incendio, como algoritmos de control avanzados que permiten incrementar la eficiencia y disminuir las falsas alarmas de los detectores de humo.

Desde 1980, la evolución de los sistemas de incendio estuvo ligada a los avances en los microcontroladores. Actualmente, gracias a las nuevas capacidades de estos elementos, se encuentran disponibles en el mercado sistemas de detección de incendio más pequeños, fiables y con mucha más funcionalidad que sus predecesores.

Actualmente, las comunicaciones experimentaron un auge espectacular y se popularizaron gracias a Internet y la telefonía móvil. Todo el mundo oyó hablar, entre otros de términos, de TCP/IP, HTTP, etc. Este tipo de tecnología se está convirtiendo en un elemento indispensable en los sistemas de incendio, ya que además de proporcionar formas de interacción avanzadas con el sistema que facilitan su monitoreo remoto, aportan una plataforma estándar para la integración con sistemas de gestión integral de edificios.

Paralelamente a los avances de la tecnología, la normativa relacionada con los sistemas de detección de incendio, desde su primer esbozo en Londres en 1666, se volvió cada día más exigente. Se llegó al punto en que, actualmente, todos los productos de detección de incendios deben ser diseñados y fabricados en base a distintas normativas y estándares internacionales existentes. Además, éstos deben estar certificados en un laboratorio acreditado para tal fin.

## 1.2. CONCEPTOS GENERALES DE PROTECCIÓN DE INCENDIO

Aunque reconociendo que la protección contra incendios no alcanzara siempre el éxito total ante un siniestro, realmente es necesario planificar y diseñar de la mejor manera posible un sistema, contemplando todas las variables, con el fin de reducir el impacto y las pérdidas que podrían ocasionar un incendio en el edificio o instalación a proteger.

- El objetivo básico de la protección de incendios es lograr el equilibrio y la aplicación de los distintos

sistemas y tecnologías acorde a la protección de vida, a los códigos y autoridades vigentes para evitar la gestación de incendios.

- El éxito en esta disciplina no está basado en la selección de un sistema, tecnología específica o código en particular, sino en lograr obtener sistemas eficazmente diseñados, implementados y mantenidos para cumplir con los objetivos especificados.
- Ninguna tecnología o sistema debería menospreciarse, ya que cada una posee cualidades específicas. Pero tampoco debería considerarse a una de estas como una "solución universal" para todos los casos.

En la protección contra incendio, generalmente, podríamos considerar cuatro grandes ramas, cada una tiene objetivos específicos y estudia cómo resolver distintos problemas.

Estas ramas se complementan entre sí, reforzándose y brindándose mutuamente cobertura:



- Protección preventiva: evitar que se origine el incendio
- Protección pasiva o estructural: limitar o impedir que se propague el incendio y brindar los medios de escape
- Protección activa: contener y extinguir el incendio antes que se torne incontrolable.
- Protección humana: detectar y notificar a los ocupantes de las instalaciones para relocalizarlos en un lugar seguro o realizar su evacuación ordenada.

El objetivo en esta guía es establecer los requerimientos básicos de diseño que deberían tener los sistemas para detección y alarma de incendios, a fin de garantizar un nivel razonable de protección para los habitantes y las instalaciones a proteger, frente al riesgo potencial de incendio.



### 1.3. OBJETIVOS DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO

¿Por qué instalar un sistema para detección y alarma de incendio?

• El objetivo principal de un sistema de detección y alarma de incendio es resguardar la integridad de las personas.

Además, de acuerdo a distintos requerimiento particulares, podremos contemplar:

- Protección de bienes y de la propiedad.
- Mantener la integridad de las instalaciones.
- Mantener la continuidad operativa del negocio.
- Facilitar las tareas de los servicios de emergencia.
- Cumplir con requerimientos específicos y regulaciones locales.

El uso de los sistemas de detección y alarma de incendio es muy importante en la protección de viviendas, comercios e industrias, ya que su uso disminuye el riesgo de pérdida de vidas humanas.

### 1.4. CONSIDERACIÓN SOBRE EL RIESGO

El diseño e implementación de un sistema de protección de incendios para determinada instalación o edificio, deberá basarse en un análisis de riesgos.

La evaluación del riesgo de incendio constituye un tema de gran interés, existiendo una gran variedad de metodologías para tal fin. Esto es debido a la multitud de factores implicados en la valoración, a su variabilidad con el tiempo, a su interrelación, su dificultad de cuantificación y de la finalidad que persiga cada método.

La gran mayoría de los métodos existentes evalúan solamente la magnitud de las consecuencias derivadas del incendio y no tienen en cuenta la probabilidad de inicio del incendio.

A continuación, se mencionan algunos de los métodos que se pueden utilizar en la evaluación del riesgo de incendio:

- Método de los Factores  $\alpha$
- Método de los Coeficientes  $k$
- Método de Gretener
- Método de Gustav Purt

### 1.5. DETECCIÓN, ALARMA Y COMUNICACIONES DE EMERGENCIA

Además de la protección de la

vida, otra de las ventajas de emplear sistemas de detección de incendio es que permiten activar sistemas de supresión o protección activa, tales como puertas cortafuego para realizar la compartimentación de las áreas, sistemas de control de humo, sistemas de comunicación de emergencias, etc., que permiten a los ocupantes del lugar tener tiempo suficiente para trasladarse a un sitio seguro o realizar una evacuación parcial o total.

Nuestro objetivo será detectar una condición de incendio en el menor tiempo posible, de la manera más eficiente y segura, ya que la rápida propagación del fuego puede reducir la ventana de tiempo seguro para realizar la evacuación de las personas. Para realizar esta tarea existen, actualmente, diferentes tecnologías que permiten la detección eficaz de los tipos de fuego más probables de producirse, como así también para contrarrestar las posibles alarmas no deseadas que se podrían ocasionar las propias condiciones del ambiente. Una vez confirmada la condición de incendio notificar de manera eficiente al personal especializado y ocupantes de acuerdo a los protocolos establecidos.

### 1.6. CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS

Generalmente, podría definirse a un sistema como un conjunto de componentes que funcionan juntos con un objetivo en común.

En la actualidad, los sistemas pueden ser de gran complejidad, haciendo que su definición sea más difícil pero, en sí mismos, todos los sistemas tienen características básicas comunes, sus límites, sus entradas y salidas, sus variables y su estructura.

El Manual de Protección contra Incendios SFPE (Handbook of Fire Protection Engineering) contiene

una discusión general sobre la confiabilidad de los sistemas y sus componentes. En éste se define tanto la "fiabilidad" como la capacidad de un material (producto, equipo, sistema, etc.) para funcionar bajo parámetros de operación designados, durante un periodo de tiempo establecido o número de ciclos.

Desde un punto de vista general, podríamos decir que la confiabilidad del "sistema para la protección de vida humana". Desde nuestra perspectiva, no solo estará ligada a la "calidad" de los componentes de la unidad de control (FACP), sino también a todo lo involucrado en éste, desde su diseño, equipamiento electrónico y componentes, instalación adecuada en base a estándares y recomendaciones del fabricante como a su mantenimiento periódico, estando todas estas partes relacionadas. ■

### REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- NTP 36 y 37, Riesgo intrínseco de incendio (I y II) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; Villanueva Muños, 1983*
- Prevención y protección contra incendios Servicio Social de Higiene y Seguridad en el Trabajo; Domingo Comeche y otros, 1980*
- Curso Evaluación del riesgo de incendio en edificios, Barcelona, Centro Nacional de Condiciones de Trabajo; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2002*
- Manual de combate y prevención de incendio básico; Guillermo Aguilera de la Rosa 1ª Edición, 2005.*
- Manual de Ingeniería de Riesgos; PDVSA, 2000*
- An Introduction to Plastics. Wiley - VCH Gmb; H. Weinheim - Elías Hans-Georg, 2003*
- Plastics Tecnominc Publishing 4ª Edición; Hilado Carlos J.*
- Enciclopedia de Seguridad y Salud en el trabajo, Cap. 41*
- Inspección y Prevención de Incendios; Antonio Peinado Moreno, 2001*
- Manual de protección contra Incendios; MAPFRE, 2001*
- NFPA101, Life safety code, National Fire Protection Association*
- Fire Engineering Magazine 2010/2012*
- Life Safety Magazine / System Sensor Magazine 2010-2011-2012*
- Fire Safety International Magazine India 2012*
- Fundación MPFRE; Revista Seguridad y Salud 2011-2012*
- F.I.A., Fire Industry Association; Archivos publicados*
- Fire Risk Management, Alarming Extent, cortesía de FRM*
- Business Network Magazine, Fire Assessments are Fundamental to Safety, cortesía de la Federation of Small Businesses*
- Health & Safety Matters, Best Practice for Responsible Persons, cortesía de HSM*
- Health Business, Improving levels of property protection, cortesía de Health Business*
- Golf Club Management, Prevention Principle, cortesía de Golf Club Management*

