

# Sistemas contra incendio



*Las consecuencias de un incendio se resumen en una sola palabra: pérdidas.*

*Siempre habrá pérdidas materiales de bienes familiares, sociales o empresariales. Sin embargo, lo más doloroso, es la pérdida de vidas humanas.*

*¿Habrá algún medio de eliminar este problema? La respuesta es que, probablemente, nunca pueda lograrse pero sí minimizarlo mediante acciones adecuadas de protección activa y pasiva, las que detallamos en este informe.*

La lucha contra los incendios, tanto en su faceta de prevención (*medidas adoptadas para que no se produzca un incendio*) como de protección se pueden llevar a cabo de dos formas: **activa y pasiva**.

**La protección activa** incluye aquellas actuaciones que implican una acción directa en la utilización de instalaciones y medios para la protección y lucha contra los incendios. *Por ejemplo:* La evacuación, la utilización de extintores, sistemas fijos, etc.

**La protección pasiva** incluye aquellos métodos que deben su eficacia a estar permanentemente presentes pero sin implicar ninguna acción directa sobre el fuego. Estos elementos pasivos no actúan directamente sobre el fuego pero pueden compartimentar su desarrollo (*muro*), impe-

dir la caída del edificio (*recubrimiento de estructuras metálicas*) o permitir la evacuación o extinción por eliminación de humos. Este tipo de protección es quizás la faceta más importante en la lucha contra el fuego si bien es también la más olvidada por las dificultades de aplicación que conlleva y por los condicionantes que introduce en el diseño.

## PROTECCION ACTIVA

A continuación se describirán las instalaciones y medios de protección activa enmarcados en los siguientes grupos:

1. Detección
2. Alarma
3. Emergencia
4. Extinción
5. Señalización

## 1. Instalaciones de detección

### • Definición

Se entiende por detección de incendios al hecho de descubrir y avisar que hay fuego en un determinado lugar.

La detección no sólo debe descubrir que hay un incendio, sino que debe localizarlo con precisión en el espacio y comunicarlo con fiabilidad a las personas que harán entrar en funcionamiento un plan de emergencia previsto. La característica fundamental de la detección es la rapidez con que se actúa. De lo contrario, el desarrollo del fuego traería consecuencias desfavorables.

### • Tipos de detección

La detección de incendios puede ser humana o automática:

La **detección humana** es aquella

*Continúa en página 60*

Viene de página 56

que, como la palabra lo indica, la realiza las personas. En este caso la rapidez de detección es baja.

Las instalaciones fijas de **detección automática** de incendios permiten su detección y localización, así como la puesta en marcha automática o semi-automática de un plan de alarma. Opcionalmente pueden accionarse sistemas fijos de extinción de incendios; pueden vigilarse permanentemente zonas inaccesibles a la detección humana, si bien caben las detecciones erróneas. Normalmente, estas instalaciones, están supervisadas por un vigilante o pueden programarse para actuar automáticamente si no existe esta vigilancia.

#### • Funciones del sistema

Las funciones del sistema de detección automática de incendios son:

- **Detectar** la presencia de un conato de incendio con rapidez, dando una alarma preestablecida (*señalización óptica-acústica en un panel o central de señalización*). Esta detección ha de ser fiable; normalmente antes de sonar la alarma principal, el vigilante debe comprobar la realidad del fuego.



*Como los fenómenos detectados aparecen sucesivamente después de iniciado un incendio, veremos que primero actúan los detectores iónicos, luego los ópticos de humo, de llama y por último los térmicos.*

- **Localizar** el incendio.  
- **Ejecutar** un plan de alarma, con o sin intervención humana.  
- **Realizar funciones auxiliares:** transmitir automáticamente la alarma a distancia, disparar una instalación de extinción fija, parar máquinas (aire acondicionado), cerrar o abrir puertas, etc.  
El sistema debe poseer seguridad de funcionamiento por lo que necesariamente debe autovigilarse.

#### • Componentes del sistema

Los componentes principales de una instalación automática de detección son:

##### a. Detectores automáticos

Son los elementos que detectan el fuego a través de algunos fenómenos que lo acompañan: gases o humos, temperatura o radiación UV, visible o infrarroja.

Según el fenómeno que preavisen los detectores se denominan:

- Detector de gases o iónico.
- Detector de humos visibles (*óptico*)
- Detector de temperatura:
  - fijo.
  - termovelocimétrico.
- Detector de llama:
  - Ultravioleta
  - Infrarroja

Como los fenómenos detectados aparecen sucesivamente después de iniciado un incendio, veremos que primero actúan los iónicos, luego los ópticos de humos, los ópticos de llamas y por último los térmicos (*éstos últimos precisan que el fuego haya tomado un cierto incremento antes de detectarlo*).

##### b. Centrales de señalización

Estas son el cerebro del sistema y a ellas están unidas las líneas de detectores y las de los pulsadores de alarma.

Entre las funciones a desarrollar por una central de señalización se destacan:

- **Alimentar el sistema** a partir de la red. Debe disponer de batería para alimentación de socorro por fallo de red. Debe recargar la batería y avisar de sus averías.

- **Dar señales ópticas o acústicas** en los diversos niveles de alarma preestablecidos.

- Debe permitir **localizar la línea** donde se ha producido la alarma.

- **Controlar la realización del plan de alarma:** Controlar presencia del vigilante y de extinción del fuego. En caso contrario disparar la alarma general, etc.

- Realizar **funciones auxiliares** como transmitir alarma al exterior; dar orden de disparo de instalaciones automáticas; transmitir a mandos situados a distancia; permitir realización de pruebas, etc.

##### c. Líneas

Estas unen los detectores y pulsadores de alarma a la central y ésta a las alarmas ópticas, acústicas o sistema de mando a distancia.

Entre las características de las líneas destacan:

- Las líneas **deben estar vigiladas**. Una avería (*rotura*) debe ser detectada y señalizada en la central.

- **Alcanzar longitudes máximas**  
No tiene sentido controlar zonas muy alejadas de la central que requerirán un tiempo alto de localización del detector excitado, con la demora en la toma de decisiones que esto supone.

El material de las líneas es similar a los utilizados en iluminación o telefonía, con las secciones adecuadas a la carga.

## 2. Instalaciones de alarma

La alarma es utilizada en el campo de la lucha contra el fuego para comunicar de forma instantánea una determinada información (*aviso de evacuación, ...*) mediante la emisión de señales acústicas. Para cumplir su finalidad, es necesario que toda persona sujeta a su campo de aplicación reciba la señal y la identifique sin equívocos.

Se consideran instalaciones de alarma las siguientes:

### a. Instalaciones de pulsadores

Tienen como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control,

centralizado y perfectamente vigilado, de forma tal que resulte localizable la zona del pulsador que ha sido activado y puedan ser tomadas las medidas pertinentes. Estos deben de estar fácilmente visibles y deben estar provistos de un dispositivo de protección que impida su activación involuntaria.

### b. Instalación de alerta

La instalación de alerta tiene como finalidad la transmisión, desde un puesto de control, de una señal perceptible en todo el edificio o zona protegida, permitiendo de esta forma el conocimiento de la existencia de un incendio por parte de los ocupantes.

El plan de emergencias contra incendios contemplará la forma de utilización de esta instalación.

Las señales serán acústicas en todo caso y además visuales cuando así se

Continúa en página 64

Viene de página 60

requiera por las características del establecimiento o de los ocupantes del mismo.

La instalación de alerta podrá considerarse sustituida por la de *audio evacuación*, cuando ésta exista y pueda cumplir todos los requisitos establecidos para aquella.

#### c. Instalación de audio evacuación

Tiene como finalidad el comunicar a los ocupantes la existencia de un incendio así como la de transmitir las instrucciones previstas en el plan de emergencia.

### 3. Instalaciones de emergencia

Se consideran instalaciones de emergencia las siguientes:

#### a. Alumbrado de emergencia

Es aquel que en caso de fallo del alumbrado general se activa automáticamente, permitiendo de esta forma la evacuación segura y fácil de los ocupantes del edificio hacia el exterior.

#### b. Alumbrado de señalización

Es el que se instala para funcionar de un modo continuo durante deter-

#### b. Hidrantes de incendio

Son una fuente de suministro de agua específica y exclusiva contra incendios, de las que se alimentan los vehículos de bomberos. Su presión no tiene que ser elevada aunque sí su caudal.

#### c. Columna seca

Tiene por finalidad poder disponer de agua en las distintas plantas del edificio, ahorrando tendidos de manguera de elevada longitud que conllevaría grandes retrasos.

#### d. Extintores móviles

Son aparatos que contienen un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna con el fin de apagarlo. La carga es la masa o volumen de agente extintor contenido en el aparato. En los de agua se expresa en litros y en los restantes en Kg.

Los mismos deben tener una etiqueta en la que se indicarán los productos contenidos, así como las instrucciones de empleo y una etiqueta con el sello IRAM que avala el mantenimiento y recarga del extintor por una empresa autorizada, según la norma IRAM 3517 - Parte II.

realizada, debe tenerse en cuenta que el agente extintor necesita de una energía para ser impulsado desde su almacenaje hasta el riesgo (*gas presurizador, gravedad, bomba de agua, etc.*).

En caso de necesitar otro agente impulsor, puede estar siempre presurizado con el gas y el agente juntos, o bien puede contener el gas presurizador en depósito aparte, el cual se introduce en el momento necesario.

- **Dispositivo de disparo:** Es el elemento que libera al agente extintor de su almacenaje. Este elemento es el que define a un sistema fijo como "*manual*", si hay que activarlo por medios humanos; o como "*automático*", si se le puede activar eléctrica, neumática, o mecánicamente por medios automáticos de detección.

- **Líneas de distribución:** Son las conducciones a través de las cuales el agente extintor procedente del depósito de almacenamiento, es suministrado para ser descargado en el recinto correspondiente.

Su dimensión siempre ha de calcularse hidráulicamente, para que el agente extintor fluya en condiciones aceptables de presión y caudal.



*Los extintores móviles solo son eficaces cuando el fuego se encuentra en su fase inicial, si la sustancia extintora (agua, espuma, polvo, etc.) es la adecuada y si se debe emplearlos.*

minado período de tiempo. Este alumbrado debe señalizar de modo permanente la situación de puertas, pasillos y salidas durante todo el tiempo que permanezcan con público.

### 4. Instalaciones de extinción

Se consideran instalaciones de extinción de incendios las siguientes:

#### a. Bocas de incendio

La instalación de bocas de incendio estará compuesta por bocas de incendios equipadas (**BIE**), red de tuberías de agua y fuentes de abastecimiento.

Las bocas de incendio equipadas estarán provistas de los siguientes elementos: boquilla, lanza, manguera, racor, válvula, manómetro, soporte y armario.

El emplazamiento y distribución de las BIE se efectuará conforme a las normas vigentes.

**ATENCIÓN!** Existen empresas inescrupulosas que falsifican el Sello IRAM y las etiquetas de licenciarios de Sello IRAM. Asegúrese que su proveedor sea licenciario.

Tel: 4346-0644 /4346-0636.

Email: [extintores@iram.org.ar](mailto:extintores@iram.org.ar)

En función del agente extintor los extintores se clasifican en: Agua, Espuma, Polvo, Anhídrido Carbónico CO<sub>2</sub>, Hidrocarburos Halogenados (Halones) y Específicos para fuegos metales.

#### e. Sistemas fijos de extinción

Los sistemas fijos de extinción tienen como finalidad el control y la extinción de un incendio mediante la descarga automática en el área protegida de un producto extintor, sin intervención humana. Se componen de las siguientes partes:

- **Almacenamiento del agente extintor:** Es el recipiente que contiene el agente extintor. Como idea más gene-

- **Boquillas de descarga:** Son los elementos conectados directamente a la red que, en forma de chorro, ducha o pulverización, "dirigen" la descarga del agente extintor sobre el riesgo.

#### • Clasificación de los sistemas fijos de extinción

##### a. Según la zona de actuación

- **Protección parcial.** Consiste en una aplicación local del agente extintor directamente sobre la superficie del material incendiado.

- **Inundación total.** Consiste en llenar un espacio cerrado con una cantidad o concentración predeterminada de agente extintor hasta sofocar el incendio y/o que la temperatura de los objetos haya bajado por debajo de la de autoignición del combustible.

##### b. Según el sistema de accionamiento

- **Manual.** Accionado por el hombre.

Continúa en página 68

Viene de página 64

- **Automático.** Accionado automático.

- **Mixto.** Posee ambas cualidades

### c. Según la sustancia extintora

Sistemas de agua, de espuma física, de anhídrido carbónico, de halógenos y de polvo seco.

## 5. Señalización

La señalización es el conjunto de símbolos normalizados que estimulan la actuación de las personas que los reciben frente a unas circunstancias (*riesgos, protecciones,...*) que se pretenden resaltar.

### ■ PROTECCION PASIVA

Se entiende por **Protección pasiva o estructural** al conjunto de diseños y elementos constructivos de un edificio, que presentarán una barrera contra el avance del incendio, confiándolo a un sector y limitando por ello las consecuencias del mismo.

#### • Definiciones

##### - Sector de Incendio.

Las zonas con riesgo compartimentado se denominan "sector de incendio".



*La protección pasiva es quizás la faceta más importante en la lucha contra el fuego, presentando una barrera contra el avance del incendio, confiándolo a un sector y limitando por ello las consecuencias del mismo.*

Este debe asegurar que un incendio declarado en su interior no se transmitirá, en un tiempo preestablecido, a los sectores vecinos. El lograr que sean de volumen reducido es un objetivo de la protección estructural.

##### - Curva de temperaturas.

La velocidad de crecimiento de la temperatura, el valor máximo de la misma y su duración serán diferentes de un incendio a otro.

La homologación de materiales de protección de estructuras exige medir su comportamiento frente al fuego. Para ello se ha definido en la normativa una curva temperatura-tiempo, en la que para un tiempo determinado se representa la trayectoria seguida por la temperatura y su límite máximo. Es decir, estas curvas corresponden a situaciones límite de carga térmica con materiales de todo tipo (*corresponden a incendios experimentales realizados*).

##### - Resistencia al fuego.

Se entiende por elemento o estructura resistente al fuego durante un tiempo determinado cuando sometido a las condiciones de la curva de fuego (*curva tiempo temperatura*), en el tiempo pretendido no disminuye su resistencia característica.

Los elementos constructivos se clasifican en función de su resistencia al fuego, distinguiéndose los tipos RF-30, RF-60, RF-90, RF-120, RF-180 y RF-240. Las siglas RF significan *resistencia al fuego*, y el número indica los minutos de duración de su resistencia.

### Compartimentación horizontal

Tiene como finalidad dificultar la propagación horizontal del fuego. Los elementos de protección actúan limitando la transmisión de calor, impidiendo el derrame de líquidos combustibles y, en definitiva, delimitando "sectores de incendio".

##### - Separación por distancia.

Es la medida idónea para reducir la conducción y radiación de calor de unos combustibles a otros o entre edificios, siendo una de las formas de se-

parar sectores contra incendios.

Su defecto es precisar de espacios abiertos no disponibles en muchos casos. Es una solución aplicable especialmente en fase de proyecto o en la distribución en planta.

##### - Muros o paredes cortafuegos.

Son muros de carga, de cerramiento o de separación construidos con materiales incombustibles, que dividen al edificio en zonas aisladas entre sí, definiendo sectores de incendio.

Su resistencia al fuego debe ser acorde con las necesidades. Se clasifican y nombran RF-30, RF-60, RF-90, RF-120, RF-180, RF-240.

El grado de resistencia al fuego de un muro debe estar en relación al riesgo que debe confinar. Sus aberturas serán las mínimas posibles, y estarán protegidas con puertas y ventanas adecuadas contra incendios, con una RF de un grado igual al del muro.

En caso de naves con techo poco

resistente, con ventanas próximas, etc., los muros deben sobresalir lo suficiente para cerrar el paso a las llamas.

##### - Diques o cubetos.

Tienen la misión de contener el líquido inflamable derramado en una rotura o fuga de un depósito, impidiendo su esparcimiento. Determina pues un sector de incendio, que coincide con sus dimensiones, siempre que esté separado por la distancia de seguridad mínima. Su uso eficaz se extiende a todo el campo de almacenamiento de líquidos inflamables (*petroquímicas*). Su capacidad, en caso de un solo depósito debe ser la misma que la del depósito. En caso de agrupaciones de depósitos se aplican coeficientes reductores.

##### - Puertas corta fuego.

Su finalidad es proteger las aberturas que sea necesario practicar en los muros cortafuegos. El material y el tipo de construcción de la puerta, determinan una resistencia al fuego concreta. Su resistencia al fuego oscila entre RF-30 y RF-180, resistencias superiores son difíciles de conseguir.

### Compartimentación vertical

Las corrientes de convección que establecen los gases calientes (*humos*) del incendio, que ascienden rápidamente por cualquier conducto al que tengan acceso, son el objetivo de las barreras verticales resistentes al fuego.

Aparte de las aberturas verticales típicas (*ascensores, huecos escaleras, ventanas, etc.*) se debe prestar especial atención a los conductos empotrados y no previstos para la conducción de humos, tales como conductos de aire acondicionado, bajantes de servicios para cables y conducciones, etc. Estos conductos pueden propagar incendios a zonas alejadas del foco inicial.

Los elementos de lucha más comunes se analizan a continuación:

##### - Cortafuegos en conducto

Suelen ser unas trampillas, que accionadas por un fusible, caen por su propio peso y taponan el conducto en

Continúa en página 72

Viene de página 68

cuestión. Obviamente todos estos conductos deben ser incombustibles, RF-60 y procurando estar alejados de almacenes de materiales combustibles.

#### - Techos de forjado.

El forjado es el elemento que habitualmente debe impedir el desarrollo vertical del fuego. Dicho forjado debe ser incombustible y asegurar una resistencia al fuego acorde con las características esperadas para el incendio. Tiene una doble misión: impedir el desarrollo vertical del fuego e impedir un debilitamiento de su resistencia que provoque el desplome de la planta superior.

#### - Huecos Verticales

Son los huecos de escaleras, montacargas, ascensores y otras aberturas verticales que constituyen caminos idóneos para el desarrollo vertical del incendio a otros sectores. Deben de hacerse de materiales incombustibles, garantizando alta resistencia al fuego y con puertas cortafuego protegiendo sus aberturas.

#### - Ventanas

Representan un camino fácil de propagación vertical entre plantas del

### Protección de las estructuras frente al incendio

La estabilidad de un edificio depende de la conservación de la resistencia mecánica de sus elementos estructurales (viguera o placas). En caso de incendio, el edificio será estable en tanto que dichos elementos resistan el fuego.

La utilización de armaduras de acero en el hormigón armado o bien las estructuras totalmente metálicas, representan un grave riesgo por la disminución de resistencia que sufre el acero con la temperatura, así como sus grandes deformaciones térmicas. Por ello, resulta imprescindible proteger las estructuras metálicas de los edificios con recubrimientos aislantes y resistentes al fuego. Los recubrimientos pueden efectuarse con materiales cerámicos, con fibras aislantes e incombustibles y con pinturas intumescentes.

#### La lucha contra el humo

Durante las primeras fases de un incendio el efecto negativo de los humos es muy superior al efecto de la temperatura (*llamas*), por su influen-

### La norma IRAM 3501

Las instalaciones y medios de protección que acabamos de ver deben realizarse conforme se especifica en la **norma IRAM 3501**, esta preparada para dar respuesta a una necesidad del mercado manifestada por la *Cámara Argentina de Seguridad (CAS)* a través de su Subcomité de Instalaciones Fijas contra Incendios, según la cual era necesario contar con un procedimiento tendiente a evitar la existencia de instalaciones que, aunque aparentemente correctas en su ejecución, no presentarían las condiciones de protección contra incendios que se le adjudicaban.

Esta norma ha sido desarrollada tomando como referencia los códigos y estándares emitidos por la *National Fire Protection Association (NFPA)* de los Estados Unidos. Consta de 2 partes: en la primera se establecen los requisitos para la calificación de los diseñadores e instaladores y posteriormente la certificación de la instalación individual. La segunda parte define los requisitos que deben reunir los auditores y certificadores de esas instalaciones.

Las instalaciones a las que esta norma es aplicable son todas aquellas que



*La norma IRAM 3501 es aplicable a todas aquellas instalaciones que tienen a detectar el foco de incendio en sus primeras etapas o que cumplan una acción tendiente a reducir, controlar o mitigar los efectos del fuego.*

mismo edificio, u horizontal entre edificios próximos o contiguos. Las llamas al calentar el cristal lo rompen y al salir a la fachada radian calor hacia las ventanas de los edificios próximos y alcanzan las ventanas de la parte superior, cuyos cristales rompen y permiten la penetración de las llamas en el interior. Si hay combustibles en su proximidades la propagación está asegurada.

Por ello, en los edificios con alto riesgo de incendio se debe limitar en lo posible la presencia de ventanales. Las que se instalen deben tener marco metálico y montar vidrio armado que aunque rompen no dejan huecos a las llamas.

Una protección eficaz para las ventanas son los salientes de los forjados (*aleros o balconadas*), que obligan a las llamas a separarse de fachada (*subsistiendo sin embargo el efecto radiante*).

cia sobre las personas. Por un lado dificulta o impide la evacuación de personas y por otro obstaculiza la extinción manual del incendio al impedir acercarse a los focos (*y en ocasiones incluso a localizarlos*).

La evacuación de humos ha de ser controlada para optimizar el proceso. Es decir, deber preverse los circuitos de evacuación de humos. Con los diseños adecuados debe evitarse la posibilidad de evacuación de humos a través de las vías de evacuación de personas o a través de conductos que puedan propagar el incendio. Además deberá estar protegido por puertas resistentes al fuego.

#### - Exutorios

Son aberturas en los techos, realizados con trampillas, para salida exclusiva de los humos. La evacuación de humos ha de ser controlada por un experto para optimizar el proceso de forma que éste no sea contraproducente.

tienden a detectar el foco de incendio en sus primeras etapas o que cumplan una acción tendiente a reducir, controlar o mitigar los efectos del fuego.

La metodología establecida por esta norma de certificación de instalaciones contra incendios comienza por la calificación del diseñador e instalador quien puede calificar en distintos rubros como ser detección, extinción con agua, gases, polvos, etc.. Los pasos posteriores son: verificación del diseño de la instalación; verificación de los materiales y componentes; seguimiento del avance de obra, final de obra y verificación de las pruebas de funcionamiento parciales y final; concluyendo con la emisión del Certificado de Conformidad

Esta certificación, proporciona a los usuarios un grado razonable de seguridad del correcto funcionamiento de la instalación en el momento que sea requerido su funcionamiento.