

# Sistemas contra incendios

## Eduardo Eguiluz

Gerente Regional System Sensor

eduardo.eguiluz@honeywell.com



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

### • Distribución típica de un sistema

- Supervisión de circuitos.
- Circuitos clase B.
- Circuitos clase A.
- Circuitos inalámbricos.
- Pautas generales de definición de zonas.
- Funciones adicionales de seguridad.

### • Instalación de detectores de humo

- Pautas de Instalación de cables
- Técnicas típicas de cableado
- Conexiones y empalmes
- Sistemas inalámbricos.
- Lo indicado y lo contraindicado para las instalaciones.
- Prueba de circuitos y del sistema.

### • Distribución típica de un sistema

#### • Supervisión de circuitos

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

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

Los detectores tetrafilares (4 conductores) toman alimentación eléctrica de dos conductores independientes y, al igual que los bifilares, producen un cierre de circuito para enviar una condición de alarma (ver figura 10).

Como no toman alimentación eléctrica del circuito de iniciación del panel de control, la compatibilidad eléctrica de estos detectores está relacionada con la fuente de alimentación a la que están conectados. Para detectores tetrafilares es requisito usar un relé de supervisión de alimentación eléctrica al final de la línea. Con voltaje presente, los

contactos del relé están cerrados y conectados en serie con una resistencia de extremo de línea instalada después del último dispositivo de iniciación de alarma. Si se interrumpiera la alimentación eléctrica en cualquier punto del circuito, el relé de desenergizará y se anunciará una condición de falla.

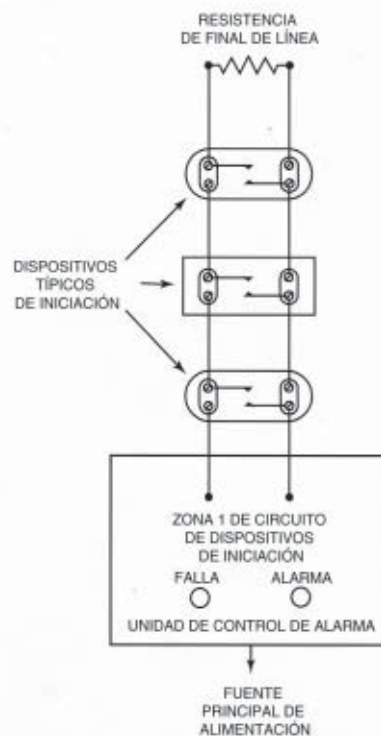


Figura 10: Circuito de detector bifilar

#### • Circuito Clase B (Estilo 4)

Los circuitos *Clase B* pueden diferenciar entre un cortocircuito (*estado de alarma*) y una apertura de circuito (*condición de falla*). Este tipo de circuito se supervisa haciendo circular una corriente baja e instalando una resistencia en el extremo de línea. Las variaciones en más o en menos de esta corriente de

supervisión son captadas en el panel de control de alarma, desde el cual se emitirá un aviso de alarma si la corriente aumenta o un aviso de falla si la corriente disminuye. Una apertura de circuito en *Clase B* anula eléctricamente todos los dispositivos conectados después del punto de apertura.

#### ■ Para tener en cuenta

- Es necesario consultar el manual del panel de control de alarma para determinar su compatibilidad y capacidad de reacción en circuitos Clase B o Clase A.
- NFPA 72 clasifica ahora los circuitos de dispositivos iniciadores por Estilo y por Clase. Estilo B es un ejemplo de circuito Clase B, estilo D es un ejemplo de circuito Clase A.

Continúa en página 188

## Uso adecuado de detectores de humo (Capítulo II)

Viene de página 184

## • Circuito Clase A (Estilo 6)

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

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

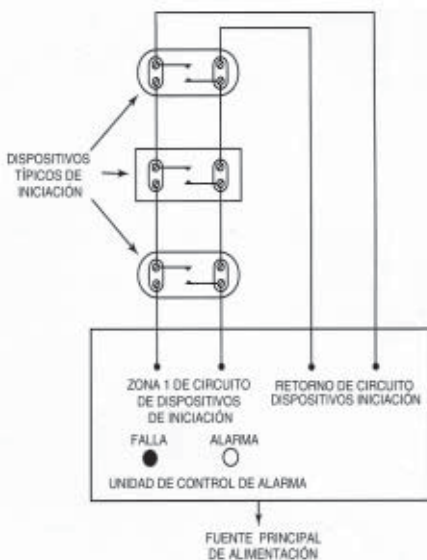


Figura 11: Circuito estilo D (Clase A)

## • Circuitos inalámbricos

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

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

## • Pautas generales de definición de zonas

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

## • Funciones adicionales de seguridad

Frecuentemente se utilizan detectores de humo para controlar dispositivos auxiliares de seguridad. En la mayoría de estos casos, los detectores poseen contactos auxiliares directamente conectados a los dispositivos a comandar.

Es importante asegurarse de que los detectores a esta función, estén aprobados para dicho tipo de servicio.

A continuación se mencionan algunas aplicaciones típicas:

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

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

## ■ Para tener en cuenta

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

## • Instalación de Detectores de Humo

## • Supervisión de circuitos

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

## • Técnicas típicas de cableado

La regla de oro para la instalación de cables es:

**"seguir las instrucciones del fabricante"**

Esto es de suma importancia, porque los requisitos de instalación de cables de circuitos de supervisión eléctrica y su conexión a los dispositivos iniciados

res de alarma en sistemas de seguridad contra incendio, son muy diferentes a los requisitos de instalaciones generales.

Los planos de instalación del fabricante indican el tendido y las conexiones de cables en forma especial

Continúa en página 192

## Uso adecuado de detectores de humo (Capítulo II)

Viene de página 188

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

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

Los planos de instalación del fabricante de los detectores de humo indicaran como se conectan los mismos al sistema general, pero podrían no indicar como se conectan detectores instalados en el mismo piso, cuyo cableado viene por una columna montante (conducto vertical) diferente. Los diagramas de la página siguiente son ejemplos de

circuitos típicos de dispositivos iniciadores en los que se usan detectores de humo. Se muestran para ejemplificar metodologías indicadas y contraindicadas de instalación y conexiones. Como siempre hay excepciones de los ejemplos típicos, un instalador experimentado debe seguir siempre la norma fundamental: seguir las instrucciones del fabricante y cumplir con los reglamentos vigentes.

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

**Nota:** La derivación en "T" podría es-

tar permitida en ciertos sistemas inteligentes de alarma contra incendio, pero esto habría que confirmarlo leyendo las recomendaciones del fabricante.

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

Los detectores de humo deben quedar siempre conectados al circuito de supervisión de alimentación eléctrica.

La desconexión de un detector del circuito de iniciación el asociado causará la apertura del circuito y la generación inmediata de una señal de condición de falla. Las conexiones de cables al detector de humo podría ser con terminales a tornillo o con capuchones de empalme. La señal de condición de falla en el panel de control quedará indicada si se desconecta el detector completo o aún si se desconecta un solo cable.

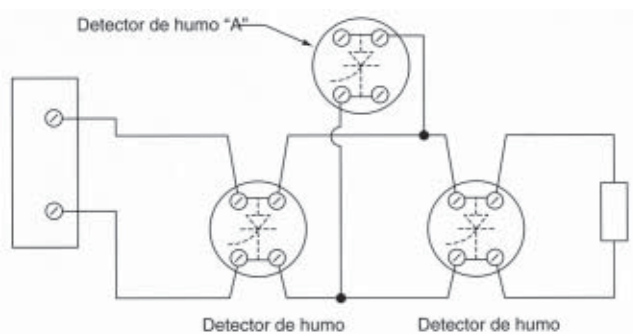


Figura 12: Metodo INCORRECTO de instalación

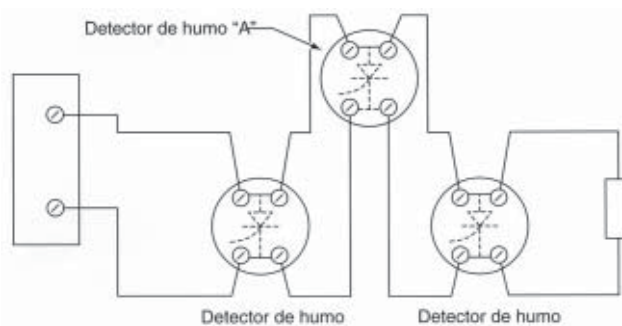


Figura 13: Metodo CORRECTO de instalación

## • Conexiones y empalmes

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

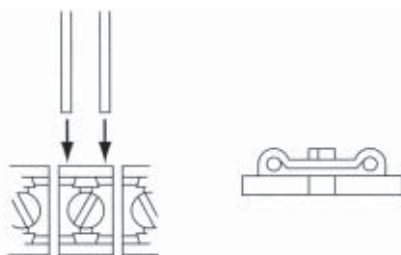


Figura 14: Conexión CORRECTA

En la figura 15 se muestran los errores comunes de conexión. En ambos

casos, la extracción del cable no abre el circuito de iniciación de alarma, el panel de control no reconocerá una condición de falla, pero el detector quedará anulado.

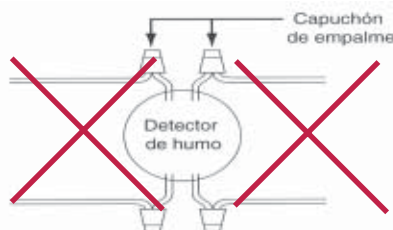
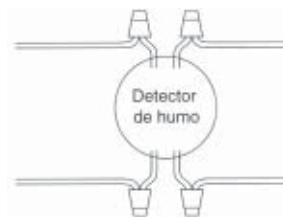
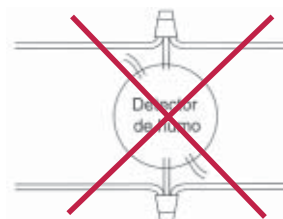


Figura 15: Conexión INCORRECTA

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



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



Viene de página 192

### • Sistemas inalámbricos

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

### ■ Lo containdicado

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

### ■ Lo indicado

- Verificar que los detectores bifilares sean aprobados por normas UL y compatibles con los equipos a los que estarán conectados.
- Instalar todo elemento eléctrico de fin de línea después de todos los dispositivos iniciadores de señal del circuito (no en la unidad de control del sistema, a excepción de una instalación Clase A).
- Usar con precaución detectores bifilares con relé auxiliar integrado, ya que el relé podría necesitar más energía eléctrica de la que puede proveer el circuito de iniciación al que están conectados. Si esto ocurriera, no podrían activarse los elementos conectados al relé de auxiliar.
- Si se utilizan detectores inalámbricos, seguir las instrucciones del fabricante para comprobar el funcionamiento de las comunicaciones entre el detector y el panel de control.
- Cuando sea necesario o un requisito, comprobar la polaridad de las conexiones y circuitos. En obras de renovación o refacción, cubrir los detectores para protegerlos contra la suciedad y el polvo.

### • Prueba de circuitos y del sistema

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

En el caso de detectores inalámbricos,

probar la transmisión de señal de acuerdo con las instrucciones del manual de instalación.

Después de instalar todos los detectores, probar el sistema completo para verificar que no existan fallas. Cada detector se debe probar en el mismo lugar en que está instalado. Para probar el sistema completo, seguir las instrucciones del panel de control. ☒