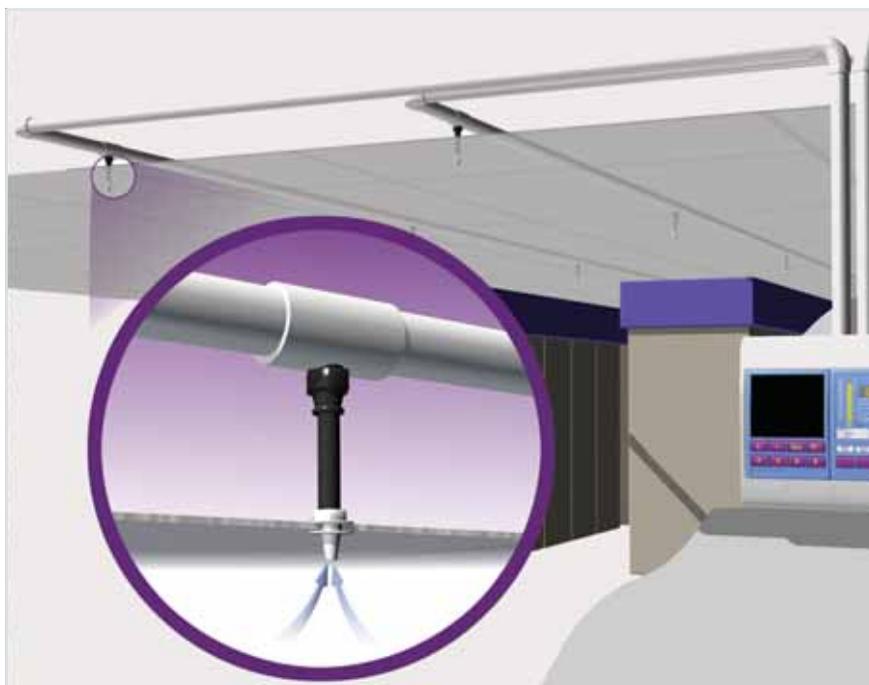


IMPORTANTE! El siguiente Informe ha sido elaborado en base a un cuestionario con preguntas básicas, que le hemos enviado oportunamente a nuestros anunciantes. Si a usted, como lector, le interesa aportar alguna información adicional que enriquezca el tema, no dude en enviarnos sus comentarios a nuestra editorial a: editorial@rnds.com.ar. Publicaremos los mismos en sucesivas ediciones.

Sistemas de detección de humo por aspiración



Cuando se trata de proteger lugares abiertos, la detección de incendios se torna más compleja. Ese nicho lo ocupa hoy la tecnología de detección por aspiración, capaz de dar alerta en la etapa más temprana del fuego, contribuyendo a evitar pérdidas de manera eficaz.

Agradecemos para la elaboración de este informe la inestimable colaboración de:

Gerardo Gonzalez (Hochiki)
Yosti Mendez (Vesda)

Existen diversas locaciones o aplicaciones industriales que están siendo protegidas en la actualidad con diversas tecnologías de sistemas de detección contra incendios. Lugares tan disímiles como instalaciones para la generación de energía, almacenes y depósitos de archivos, plantas farmacéuticos, gabinetes eléctricos, minas, fábricas y almacenes de papel, museos, aeropuertos, centros comerciales, etc. Cada uno de estos lugares requiere de un tratamiento específico y no siempre un mismo sistema de detección es válido para todos, ya sea por requerimientos del lugar o de lo que éstos contienen.

La detección de humo en lugares de espacios grandes y abiertos es complicada y compleja y un evento de fuego en cualquiera de los sitios mencionados es una situación altamente peligrosa, por el volumen de mercadería o maquinaria que contienen, de distinto

grado ignífugo.

La protección contra incendios es, asimismo, una condición insoslayable para las grandes empresas o corporaciones: compañías de logística, de seguros y los propietarios de las mercancías almacenadas exigen una protección total (que incluya detección y supresión) para minimizar y/o eliminar las pérdidas debidas al incendio.

Tecnologías y sistemas

En la actualidad existen cuatro maneras diferentes de detectar un incendio, que abarcan desde la fase más temprana a la más extrema, siendo su valor preventivo inversamente proporcional a la etapa en que estos equipos o sensores sean efectivos. Es decir que, cuanto mayor es la anticipación en la detección, mayores la posibilidad de extinción, traducible además en menores pérdidas.

Repasemos ahora algunas de las des-

ventajas de las tecnologías existentes para la detección de incendios:

- **Detectores de calor lineales:** Se suelen instalar para activar los aspersores cuando el calor es intenso. Estos detectores no detectan el fuego en la etapa inicial.

- **Detectores de haz:** El movimiento del edificio o una mercancía que bloquea el haz pueden desencadenar falsas alarmas. Estos detectores no son lo suficientemente sensibles para detectar el fuego en la etapa inicial.

- **Detectores puntuales:** Son los tradicionales detectores circulares de color blanco que se instalan en el techo. Son poco eficaces para detectar humo en habitaciones con un gran volumen o flujo de aire, ya que el humo podría no llegar nunca al detector. Además, son difíciles de mantener, ya que las pruebas y el mantenimiento de cada detector hay que hacerla a nivel de techo.

Continúa en página 80

Viene de página 76

Como se verá, estos detectores pueden ser eficaces en determinados ambientes y ante determinadas circunstancias y se instalan asiduamente, ya que el nivel de protección que brindan es suficiente para el sitio en el que son requeridos.

Sin embargo, para soluciones más complejas o lugares en los que la instalación y posterior mantenimiento de los detectores convencionales pueden convertirse en dificultad, los sistemas de detección por aspiración son la alternativa más válida, de acuerdo a las siguientes características:

- **Detectores de Humo por Aspiración de Aire:** Los detectores de humo por Aspiración de Aire utilizan una red de tubos de muestreo que aspiran continuamente muestras de aire del área protegida y las llevan hasta un detector. El detector láser de alta sensibilidad mide la cantidad de humo presente del aire. Los niveles de humo medidos se comparan con los cuatro umbrales de alarma definidos por el usuario. Estos umbrales de alarma permiten ofrecer una respuesta en etapas a cualquier amenaza. Por ejemplo, si se alcanza el primer umbral, se inicia una investigación, mientras que el tercer nivel puede llamar automáticamente a los bomberos.

Según se puede apreciar en el siguiente gráfico, las tecnologías existentes para la detección en los distintos estados o etapas del fuego se ubican en diferentes puntos de la curva de progresión



Estados del fuego

La mayoría de los incendios empiezan generalmente con un sobrecalentamiento. En este estado incipiente, se desprenden minúsculas partículas procedentes del inicio de la combustión. El tamaño tan pequeño de las partículas impide que la tecnología de detección convencional de humos y calor detecte. De hecho, este estado latente de fuego sin llamas puede alargarse durante varios minutos, horas, incluso días. La detección de incendios en este estado tan latente es lo que ofrece la oportunidad de controlar el desarrollo del incendio.

Los detectores de humo convencionales están diseñados para detectar niveles de concentración de humos de hasta un 2,5% de obscurecimiento por metro mientras que uno análogo puede ser regulado entre un 0,88 y un 3,5%. Con estos niveles de sensibilidad, los sistemas convencionales ofrecen el tiempo suficiente para realizar una correcta evacuación, pero no dan tiempo suficiente para evitar posibles daños en los equipos. En este sentido también existe el riesgo añadido de que alguien intente extinguir el incendio, pues este se encuentra en una fase más avanzada.

En general, los sistemas de detección por aspiración pueden ser programado con un nivel de sensibilidad unas 1000 veces mayor al de cualquier detector convencional, con ni-

veles de sensibilidad que pueden ser fijados hasta en 0,0025% de obscurecimiento por metro para zonas limpias y 1% de obscurecimiento por metro en zona de mayor contaminación.

Este rango de sensibilidad permite detectar un fuego en una fase más incipiente, aportando el tiempo suficiente para minimizar o prevenir los efectos del fuego.

¿Qué tamaño de partícula podría ser detectado por un sistema por aspiración? El siguiente cuadro brinda algunos ejemplos:

Material	Condición	Diám. prom. de partícula (μ)
Abeto douglas	Ardiendo/Flameando	0.5 - 0.9 / 0.43
PVC	Ardiendo/Flameando	0.9 - 1.4 / 0.4
Poliuretano flexible	Ardiendo/Flameando	0.8 - 1.8 / 0.5 - 0.7
Poliuretano rígido	Ardiendo/Flameando	0.3 - 1.2 / 0.5
Poli-estireno	Ardiendo/Flameando	1.4 - 1.3
Poli-propileno	Ardiendo/Flameando	1.6 - 1.2
Resina acrílica (fibra)	Ardiendo/Flameando	0.6 - 1.2
Papel aislante	Ardiendo	2 - 3

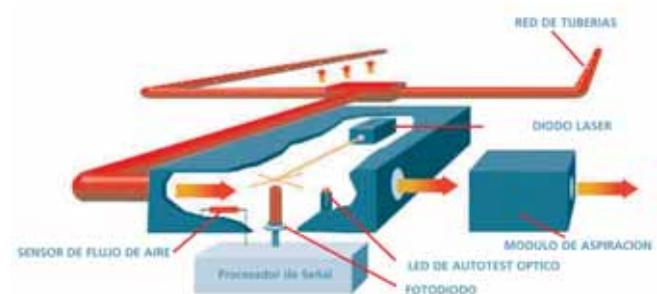
Principio de funcionamiento

Los sistemas de detección por aspiración, más allá de la marca o empresa que lo fabrique, se basan en un mismo principio básico: el muestreo continuo por aspiración del aire de la zona a proteger.

Generalmente, los equipos se componen de una cámara que contiene dos detectores de humo y una línea de tubo de PVC con orificios calibrados, que recorre la zona a vigilar. Todo este sistema se configura como una única zona de detección, conectándose directamente a la central, en caso de detección convencional, o directamente al lazo en caso de detección analógica.

Los detectores de humo (convencionales o analógicos), reconocen la presencia de humo en el aire aspirado cuando este se aspira hacia el interior de la cámara y se comunican con la central de detección, donde aparece reflejada la alarma.

Las generalidades y principio de funcionamiento de los equipos que conforman el sistema pueden apreciarse en el siguiente gráfico:



Contador de partículas

La mayoría de los detectores del mercado están basados en la tecnología láser de conteo de partículas. Para la detección, las partículas de humo son conducidas hacia la cámara láser. Gracias a la dispersión de la luz producida por la inci-

Continúa en página 84

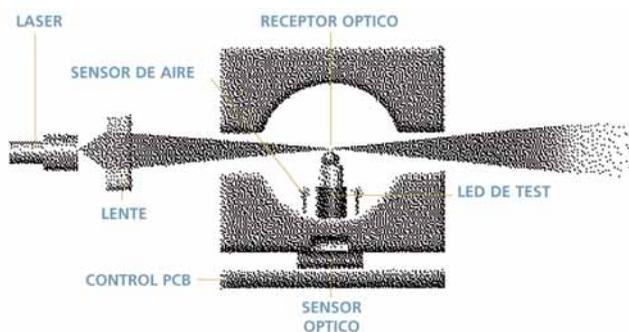
Viene de página 80

dencia del humo en el haz láser es recibido por un fotodiodo, convirtiendo esta señal en un pulso eléctrico. Este pulso eléctrico es electrónicamente medido y comparado con los niveles de prealarma y alarma fijados.

La señal es procesada e indicada en una pantalla LCD opcional. El sistema además, permite la comunicación de esta alarma a una central general de detección de incendios o un sistema de control del edificio.

El hecho de que el proceso de detección de incendios se produzca en el centro de la cámara de detección, implica que la acumulación de polvo en las paredes de la cámara no afecte al correcto funcionamiento del equipo.

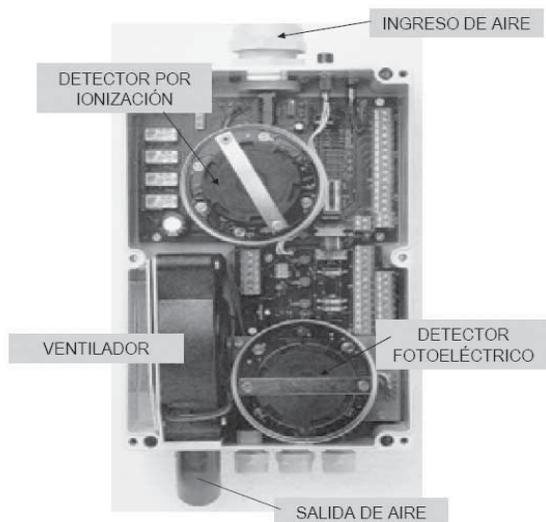
La magnitud del pulso es directamente proporcional al tamaño de la partícula, por lo cual la electrónica de los detectores está especialmente diseñada para responder solamente al conteo de partículas desprendidas en el proceso de combustión, lo cual los convierte en inmunes a la presencia de otro tipo de partículas, como el polvo, y hasta de otro tipo de humo, como el de un cigarrillo.



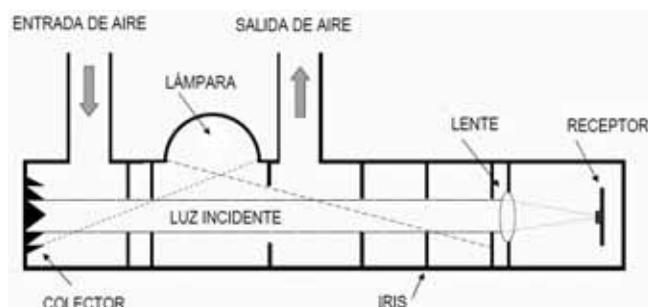
Otros métodos

Si bien la mayoría de los sistemas de aspiración actuales basan su principio de funcionamiento en la detección por tecnología láser, descrita anteriormente, existen otros métodos: el convencional, el de nefilómetro y el de cámara de niebla de Wilson.

• **Aspiración convencional:** los equipos disponen dentro de su habitáculo o caja de aspiración de uno o dos detectores de humos, sean éstos (iónicos y/o fotoeléctricos, a través de los cuales se registran las señales de presencia del humo.



• **Cámara de análisis por nefilómetro:** Un nefilómetro es un instrumento para medir partículas suspendidas en cualquier medio empleando una fotocelda colocada en un ángulo de 90° con respecto a una fuente luminosa. La densidad de partículas es entonces una función de la luz reflejada por las partículas a la fotocelda. Cuanta más luz se refleje en una determinada densidad de partículas depende de las propiedades de las partículas como su forma, color y reflectividad. Este método es utilizado, principalmente, para la detección de impurezas en medios líquidos, aunque su principio de funcionamiento fue adoptado también para detectar la presencia de partículas impuras en el aire, entre ellas, las partículas de humo.



• **Cámara de niebla de Wilson:** La cámara de niebla se usa para detectar partículas de radiación ionizante. En su forma más sencilla, una cámara de niebla es un entorno cerrado que contiene vapor de agua superenfriado y supersaturado. Cuando una partícula cargada de suficiente energía interacciona con el vapor, lo ioniza. Los iones resultantes actúan como núcleos de condensación, alrededor de los cuales se forman gotas de líquido que dan lugar a una niebla. Al paso de las partículas se va produciendo una estela o traza, debido a los numerosos iones producidos en su trayectoria. Estas trazas tienen formas distintivas (por ejemplo, la traza de una partícula alfa es ancha y recta, mientras que la de un electrón es más fina y muestra evidencias de ser deflectada).

Diseño de un sistema por aspiración

En el proceso de diseño y especificación de un sistema de detección por aspiración, deben considerarse los siguientes aspectos:

- Volumen y altura del sitio a proteger
- Disposición del almacenamiento y disposición de estanterías.
- Características de los flujos de aire.
- Requisitos de mantenimiento (acceso a detectores convencionales)
- Método de Carga/Descarga.
- Áreas de pública concurrencia (si corresponde).
- Condiciones externas de ambiente (variaciones de temperatura y humedad)

Los factores principales a considerar cuando se define un sistema de detección son la diversidad de configuraciones en su disposición, los riesgos de incendio, el horario de trabajo, y la variedad de mercancías que pueden almacenarse.

Por ejemplo, los archivos tienen un almacenamiento concentrado en estanterías que pueden disponer de sistemas automáticos de entrega y con reducida presencia de personas durante períodos de operación continuos de 24 ho-

Continúa en página 88

Viene de página 84

ras. Por el contrario, los almacenes que disponen de una gran densidad de mercancías y con una gran rotación, por ejemplo los de productos alimenticios envasados, utilizan estanterías de gran altura que pueden afectar los flujos de aire y, en consecuencia, impedir la detección y respuesta a un incendio.

Constituyen riesgos adicionales clave, los fallos eléctricos en equipos de cintas transportadoras, en sistemas robotizados o en carretillas elevadoras, fallos o sobrecargas en servicios eléctricos generales y trabajos de mantenimiento no cuidadosos o no respetar la prohibición de no fumar. La naturaleza altamente combustible de las espumas de poliestireno y poliuretano, maderas, cajas de cartón y envolturas de plástico, aumentan el factor de riesgo.

Ventajas

Cuando se trata de extinguir el fuego, por ejemplo, el método más utilizado suele ser el de los aspersores, elementos diseñados para proteger edificios y vidas, no medios de vida. Para que se active un sistema de aspersores el fuego tiene que ser muy grande y los daños debidos al agua podrían resultar tan graves como los causados por el humo y el fuego.

Para tener un panorama de lo real de esta explicación, basta con pensar en las consecuencias de que las mercancías se mojarán o resultaran dañadas por el humo.

Por eso es que un incendio debe detectarse en su estado incipiente, para reducir el riesgo de pérdidas en las instalaciones y en las mercancías almacenadas. El sistema fiable de detección por aspiración minimiza la probabilidad de pérdida de mercancías, daños a las instalaciones y tiempos de inactividad. Los simples requisitos de mantenimiento y facilidad de las operaciones de revisión del sistema, además, reducen los costos de explotación del sistema de detección de forma significativa, considerando la totalidad de su tiempo de utilización.

Normativa

La **NFPA** (*Asociación Nacional de Protección contra incendios por sus siglas en Inglés*) estipula lo siguiente para ambientes difíciles y hostiles en la ubicación y tecnologías sugeridas para estas aplicaciones.

NFPA 72 2002

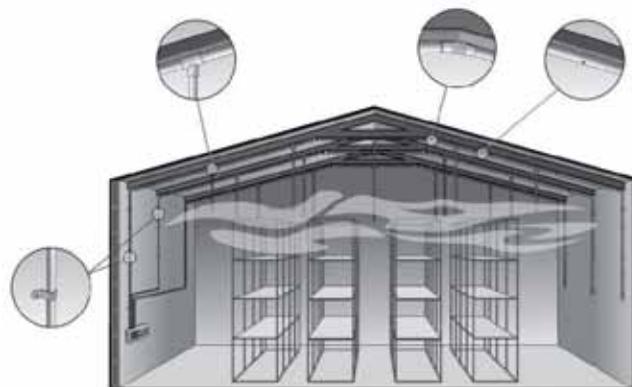
A.5.7.1.10 Estratificación

- Cuando se desea lograr la detección de fuegos pequeños o que arden sin llamas y en los que existe la posibilidad de estratificación, se debe considerar que una parte de los detectores deberá montarse bajo el techo.

- En las áreas con techos altos, también se recomienda usar detectores de muestreo de aire.

A.5.7.3.2 (Estratificación)

- En las áreas de techos altos, como los atrios, donde no se tiene fácil acceso a los detectores de humo de punto para su mantenimiento y probado periódicos, se recomienda instalar detectores de haz de luz proyectado o muestreo de aire donde el acceso lo permita



A.5.7.3.3.5 Detectores por Muestreo de Aire

- El sistema de detectores por muestreo de aire deberá estar en posición de soportar ambientes con mucho polvo ya sea filtrando el aire o realizando una discriminación electrónica del tamaño de las partículas.

- El detector deberá proporcionar retrasos de tiempo óptimos de las salidas de alarma para eliminar las alarmas molestas causadas por condiciones de humo pasajero.

- El detector también debe facilitar la conexión del equipo de monitoreo para grabar los antecedentes sobre la información del nivel de humo necesarios para establecer los niveles de alerta y alarma y los retrasos. ☒

APLICACIONES

Donde el humo es difícil de detectar: zonas donde la altura de los techos es muy grande

- Atrios
- Almacenes
- Salas de congelación
- Polideportivos



En condiciones ambientales extremas: en zonas donde las condiciones ambientales no recomiendan el uso de una detección convencional

- Minería
- Centros de transformación
- Refinerías



Donde la estética es muy importante o se quiere proteger objetos de valor incalculable

- Museos
- Catedrales
- Librerías
- Edificios de patrimonio nacional



Donde se necesita un tiempo adicional para proceder a una correcta evacuación

- Aeropuertos
- Metro
- Teatros
- Hospitales
- Cines

