

# Efectividad de los sistemas contra incendios



por JAIME A. MONCADA, P.E.\*



El objetivo principal de un sistema de protección contra incendios es que sea fiable, es decir que tenga la máxima probabilidad de un buen funcionamiento en el momento del incidente. Pero el sistema debe ser también eficaz, logrando hacer efectivo su propósito en el momento del incendio.



Una manera de decirlo es que la fiabilidad es la probabilidad de que funcione y la eficacia es su capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera, es decir que cuando se necesita el sistema contra incendios, este detecte, contenga y/o controle el incendio.

Este es un tema complejo en seguridad contra incendios porque es algo difícil de comprobar. El sistema contra incendios recibe su "prueba de fuego", valga la

redundancia, el día del incendio. Esto ocurre muy tarde. Compárenlo con cualquier otro sistema en un edificio, el cual se prueba, con su uso, diariamente, y si no está funcionando correctamente el edificio posiblemente no puede funcionar.

Por ejemplo, si el sistema eléctrico funciona mal, todos se dan cuenta y las oficinas no puedan operar; si el sistema hidráulico no está funcionando, no se pueden usar los baños, creando una complicación importante en la operación del edificio; si el sistema de aire acondicionado no está enfriando adecuadamente en el verano o calentando en el invierno, es muy difícil trabajar; si el sistema de seguridad electrónica está bloqueado, se interrumpe el flujo eficiente





del edificio. Pero si el sistema contra incendios está malogrado, todo podría continuar normalmente.

Por otro lado, si el diseño del sistema contra incendios está mal concebido o si se definió equivocadamente como proteger el edificio, muy posiblemente, sin la actuación de un ingeniero de incendios competente, nadie se va a dar cuenta de este grave error, hasta el día del incendio. Este sistema "sub-estándar" o de "definición equivocada", pudo haber sido expertamente instalado, dando un falso nivel de seguridad. Es decir, la fiabilidad y eficacia de los sistemas contra incendios, reitero, es un tema complejo y desafortunadamente para los clientes que yo atiendo, algo de todos los días.

**Inspección, prueba y mantenimiento:** Una tarea muy importante en protección contra incendios es conocida en el medio como IPM, siglas de "Inspección, prueba y mantenimiento". IPM se utiliza más frecuentemente en relación a la norma NFPA 25, Norma para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas hidráulicos de protección contra incendios, pero otras normas de la NFPA tienen también protocolos de IPM como por ejemplo la norma NFPA 72, sobre sistemas de detección y alarma de incendios.

La norma NFPA 25 incluye definiciones, así como información en sus anexos, que ayudan a establecer la criticidad de las deficiencias encontradas. En el pasado, NFPA 25 definía "deficiencia" de una manera muy genérica, como la "condición en la cual la aplicación del componente no está dentro de los límites o especificaciones designadas".

Se pensaba que cuando uno utilizaba esta norma, el componente "pasaba" o "no pasaba" y la deficiencia se reportaba de esa manera. Pero es diferente para la seguridad de las personas y la protección a la propiedad cuando, por ejemplo, la bomba contra incendios no está funcionando, que cuando el tanque está a medio llenar,



o cuando el manómetro en la salida de la bomba no está presente. En todos los casos existe algo fuera de lugar, pero estas deficiencias tienen diferentes niveles de criticidad.

La NFPA 25 incluye dos nuevas definiciones, "deficiencia crítica" y "deficiencia no crítica" (Arts. 3.3.7.1 y 2). Una deficiencia crítica es aquella que si no es corregida puede tener un efecto en la operación del sistema contra incendios. Una deficiencia no crítica es una que no tiene efecto en la operación del sistema, pero que debe ser corregida para que pueda hacerse el IPM del sistema correctamente.

Para complementar este tema, la NFPA define "descompuesto" (*impairment*), como el nivel más crítico, o sea una condición donde el sistema o unidad de protección contra incendios o parte de este se encuentra fuera de servicio, y que puede causar que el sistema o unidad no funcionen en caso de incendio (Art. 3.3.21). Consecuentemente, en mi ejemplo anterior, cuando la bomba no está operativa, se define como "descompuesta"; cuando el tanque está a medio llenar, se define como "deficiencia crítica"; y cuando el manómetro no está presente, como "deficiencia no crítica".

Otro tema interesante es la diferencia entre **inspección, prueba y mantenimiento**. La mejor manera de entenderlos es que una **inspección** es una examinación visual (Art. 3.3.23), mientras que la **prueba** es un procedimiento usado para determinar operatividad (Art. 3.3.46), y el **mantenimiento** es un trabajo que se ejecuta para que el equipo pueda continuar funcionando adecuadamente (Art. 3.3.25).

El Ingeniero Jim Lake de la NFPA, quien dirigía hasta hace poco el comité técnico de la NFPA 25, mencionó en una presentación en la que participé, que de todas las fallas operacionales de los sistemas contra incendios, 63% pudieran haber sido solucionadas con inspecciones adecuadas y 14% con mantenimientos adecuados, mientras que un 11% de las fallas tienen que ver con diseños inadecuados al riesgo. Esta



## OPINIÓN

estadística recalca la necesidad de seguir religiosamente las pruebas de IPM establecidas en NFPA 25 y la de efectuar pruebas de aceptación a todos los sistemas contra incendios.

**Comisionamiento y prueba integral de sistemas contra incendios:** Una norma relativamente nueva de la NFPA, la NFPA 3, práctica recomendada para el comisionamiento y pruebas integradas de sistemas de protección contra incendios y seguridad humana 1 que en su usanza actual, va más allá de la prueba y recepción de la construcción de un proyecto o de la instalación de un sistema. En realidad comisionamiento hace parte del proceso de control de calidad de la seguridad contra incendios.

En el caso de un edificio, el comisionamiento se refiere al procedimiento bajo el cual, desde su fase de diseño hasta su construcción, se asegura que la estructura cumpla la normativa de referencia en seguridad contra incendios y que es una instalación segura. En el caso de un sistema contra incendios, se refiere al procedimiento bajo el cual se verifica que el mismo cumpla las normas de protección contra incendios, en todas sus fases, desde su concepción, pasando por su diseño e instalación, hasta su puesta en marcha, y que al término del proyecto el sistema sea efectivo y funcional.

En otras palabras, comisionamiento es un proceso sistemático bajo el cual se asegura, verifica y documenta que los requerimientos de seguridad contra incendios están correctamente ejecutados durante la concepción, diseño, instalación y arranque del proyecto. Este proceso también busca la identificación y resolución de errores y/o fallas durante el proceso de procura e instalación. Finalmente el proceso de comisionamiento termina con la prueba de recepción, el entrenamiento al personal y la revisión de los manuales de operación y mantenimiento de los sistemas contra incendios.

Desafortunadamente, muchos de los proyectos que se han y se están instalado en nuestra región se desarrollan siguiendo un común denominador: el dueño compra un sistema llave en mano, pasa por una "caja negra" y meses después el contratista entrega el sistema ya instalado. Por eso, y de manera puramente ilustrativa, es común hoy día ver sistemas de agentes limpios protegiendo cuartos de computo con ventanas de vidrio (violando la norma NFPA 75) o donde nunca nadie hizo un prueba de estanquidad/integridad del recinto (violando NFPA 2001). Es decir que no van a ser eficaces en el momento de un incendio.



Sumándote a Mission 500, tú puedes ser parte del Proyecto Humanitario más grande de la Industria de Seguridad en América. Se parte del grupo de profesionales comprometidos con el desarrollo infantil que contribuyen con su tiempo y recursos para ayudar a mejorar la vida de miles de niños necesitados alrededor del mundo.

Con sólo US \$19 DLS al mes\* puedes dar alimentación, salud y educación a un niño. Un pequeño esfuerzo hoy, marcará una gran diferencia en el futuro de todos. Con Mission 500, juntos podemos hacer la diferencia.

\*Varia por país en Latinoamérica -consultar a [pr@mission500.org](mailto:pr@mission500.org) para mayores informaciones en su país.



**Costo-Beneficio:** El sistema de protección contra incendios además de que debe ser fiable y eficaz, debe poder ofrecer esta protección a un costo razonable. A esto se le llama costo-beneficio, es decir la evaluación de la conveniencia de un sistema versus otras opciones, mediante su valoración en términos monetarios y de eficiencia técnica. Estos tres objetivos, la fiabilidad, eficacia y costo-beneficio son parte de la ingeniería de todo sistema contra incendios.

Sin embargo, la tendencia por parte de la mayoría de los usuarios es la de analizar el éxito de un proyecto de protección contra incendios, ya sea este de diseño, instalación, inspección, prueba o mantenimiento, en términos que no incluyen la fiabilidad y eficacia del sistema, ni su costo beneficio. Tradicionalmente, los usuarios definen el éxito de un proyecto de protección contra incendios evaluando tres áreas: Se terminó el proyecto a tiempo; se finalizó dentro de su presupuesto; y se obtuvo lo que se había licitado originalmente.

La fiabilidad, eficacia y costo-beneficio de los sistemas contra incendios está directamente relacionada al número de participantes, representando intereses independientes, que participan en el proyecto. Como he escrito en esta



*nutrición* *salud*



Contáctenos escribiendo a [pr@mission500.org](mailto:pr@mission500.org)  
o llamando al 305-321-3193 con George Fletcher.

MISSION 500 





revista en el pasado, la seguridad contra incendios en EU la he equiparado, como una parábola claro está, a una mesa sólida con cuatro "patas" independientes.

Estas "patas" están compuestas por la Autoridad con Jurisdicción (ACJ), el Ingeniero de Protección Contra Incendios (IPCI), el Instalador Calificado (I) y el Usuario (U). En Latinoamérica, debemos reconocer, que en términos generales han existido solo dos "patas" representados por el Instalador Calificado, que la mayoría de las veces hace de IPCI y el Usuario, que la mayoría de las veces hace también de ACJ.

En general los sistemas de seguridad humana y protección contra incendios tienden a ser mucho más fiables y eficaces cuando los representantes de las diferentes "patas" de la seguridad contra incendios están presentes en el proyecto.

De la misma forma, entre más "patas" estén presentes de manera independiente, el proyecto tiende a tener un mayor costo-beneficio. Sin embargo, es importante que estas "patas" sean calificadas además de independientes, es decir que el U, el I, el IPCI y la ACJ no deben tener

relación ninguna entre sí, y deben tener experiencia y experticia en lo que hacen.

Adicionalmente a lo anterior, existe una estrategia que está dando buenos frutos en la región y es la de utilizar los servicios de una firma especializada en ingeniería de protección contra incendios que ofrezca una Revisión por Pares 2 (RPP), además de incluir un U, I, IPCI y ACJ independientes en el proyecto.

Muchos proyectos de gran envergadura en la región, incluyendo los dos edificios más altos de Latinoamérica, la Torre Trump de Panamá y la de Costanera Center en Santiago, han usado esta estrategia con beneficios tangibles para estos proyectos. Esta quinta "pata" haría que el proyecto tenga la probabilidad de obtener el más alto nivel de fiabilidad, eficacia y costo-beneficio.

Esta estrategia es muy sana, sobre todo en proyectos grandes y complejos, donde la RPP da una visión imparcial confirmando decisiones adecuadas y buscando áreas de mejoras y mayor eficiencia. Un cliente en Perú, que nos contrató el comisionamiento de su centro de cómputos, me comentó que se daba cuenta ahora, tal vez muy tarde, que si hubiera ejecutado una RPP durante el proyecto de ingeniería, hubiera podido bajar costos y subir la eficacia del sistema contra incendios.

Nada más triste que un proyecto de protección contra incendios, donde se han invertido millones de dólares y donde al final de su instalación, cuando un tercero ejecuta una revisión imparcial, se encuentra que el proyecto no cumple la normativa de referencia, que está sub-diseñado o que costó mucho más de lo necesario por malas prácticas de diseño.

Como mencioné anteriormente, los sistemas de protección contra incendios son diferentes a cualquier otro sistema en un edificio o industria, debido a que su prueba operativa ocurre en el momento del incendio donde es muy tarde para corregir errores. Si, entiendo que en muchas de nuestras industrias está en boga los proyectos llave en mano, pero desafortunadamente esta metodología, cuando se aplica a los sistemas de protección contra incendios, se convierte en una receta para un desastre. ▼

\*Jaime A. Moncada, PE es director de International Fire Safety Consulting (IFSC), firma consultora en ingeniería de protección contra incendios con sede en Washington, DC, y oficinas en Latinoamérica. Es ingeniero de protección contra incendios graduado de la Universidad de Maryland, coeditor del Manual de Protección contra Incendios de la NFPA, Vicepresidente de la Sociedad de Ingenieros de Protección contra Incendios (SFPE) y dirige los programas de desarrollo profesional de la NFPA en Latinoamérica. El correo electrónico del Ingeniero Moncada es jam@ifsc.us

