

## El mantenimiento de los sistemas contra incendios salva vidas.

Carlos Guerrero

TECSES, S. A. S. Calle 115, #53-23, Barrio La Alhambra, Bogota, Cundinamarca, Colombia.

### Resumen

¿Qué equipos conforman los sistemas contra incendios? ¿Es el mantenimiento suficiente para estos sistemas? ¿Qué actividades se deben realizar? ¿Con qué periodo se debe repetir los mantenimientos? ¿Qué documento indica como realizar los mantenimientos a los sistemas contra incendios?

Estas y otras interrogantes son respondidas durante esta conferencia. La inversión que se realice en la adquisición de cualquier sistema contra incendios bien diseñado y calculado, correctamente instalado, pero sin ser inspeccionado, probado y mantenido correcta y oportunamente es dinero perdido.

### Conceptos Basicos.

- Autoridad Competente: Organización, oficina o persona, responsables por hacer cumplir los requerimientos de una norma, aprobación de equipos, materiales, instalación o procedimiento.
- Certificado (listado): Equipo, materiales o servicios, incluidos en 1 lista publicada por 1 organización que es aceptada por la autoridad competente.
- Debe: Indica requerimiento obligatorio.
- Inspección: Es un examen visual de los sistemas contra incendios, que se realiza para verificar que estén en condiciones de operación y libre de daños físicos. Generalmente se realiza a nivel de piso caminando por las zonas protegidas en cada planta.
- NFPA (National Fire Protection Association): Es una organización mundial sin fines de lucro, establecida en 1.896, dedicada a eliminar la muerte, lesiones, pérdidas económicas y de propiedades, debidas a incendios, peligros eléctricos y relacionados. Con sede en Quincy, Massachusetts, más de 70.000 miembros, 8 capítulos (Venezuela, Colombia, República Dominicana, Argentina, Perú y 2 en México), 9 oficinas regionales (EUA) y 4 oficinas internacionales (México, Francia, China y Canadá), tiene presencia a nivel mundial.
- Norma: Documento que en su texto principal contiene solo requerimientos obligatorios y que generalmente es referencia obligada de otros códigos, normas o para adopción como ley.
- Prueba: Es un procedimiento usado para determinar el estatus, a través de chequeos físicos periódicos, de los sistemas contra incendios.
- Puede: Indica recomendación.
- Mantenimiento: Es el trabajo preventivo necesario para mantener los equipos operativos.
- Servicio de Inspección, Prueba y Mantenimiento: Es un programa suministrado por un contratista calificado, en el cual los componentes del sistema contra incendios, son inspeccionados y probados en los tiempos requeridos y donde se provee el mantenimiento necesario. Este programa incluye reportes y levantamiento de información relevante y deben ser almacenados por al menos 3 años.

## Equipos de sistemas contra incendios

Existen varios sistemas, los cuales pueden estar presentes o no en una instalación, dependiendo del riesgo y las necesidades de esta. Algunos de estos son:

- Bombas Contra Incendios.
- Rociadores.
- Detección y Alarmas de Incendios.
- Tuberías y Mangueras.
- Pre acción.
- Agente Limpio / CO<sub>2</sub>.

## Inspección, Pruebas y Mantenimiento

El propósito de estas actividades es suministrar los requisitos para garantizar un grado razonable de protección de la vida y propiedad contra incendios por medio de métodos mínimos de inspección, pruebas y mantenimiento de los sistemas contra incendios basados en agua.

En la 1ra. Visita se debe reportar todos los hallazgos que tengan que ver con instalación errónea o posibles deficiencias de diseño.

¿Quién es el responsable de la inspección, pruebas y mantenimiento de los sistemas contra incendios? EL DUEÑO de la instalación.

## Periodo

Cada actividad tiene un periodo máximo en el cual se debe ejecutar, que puede ir desde algunos pocos días hasta varios años meses.

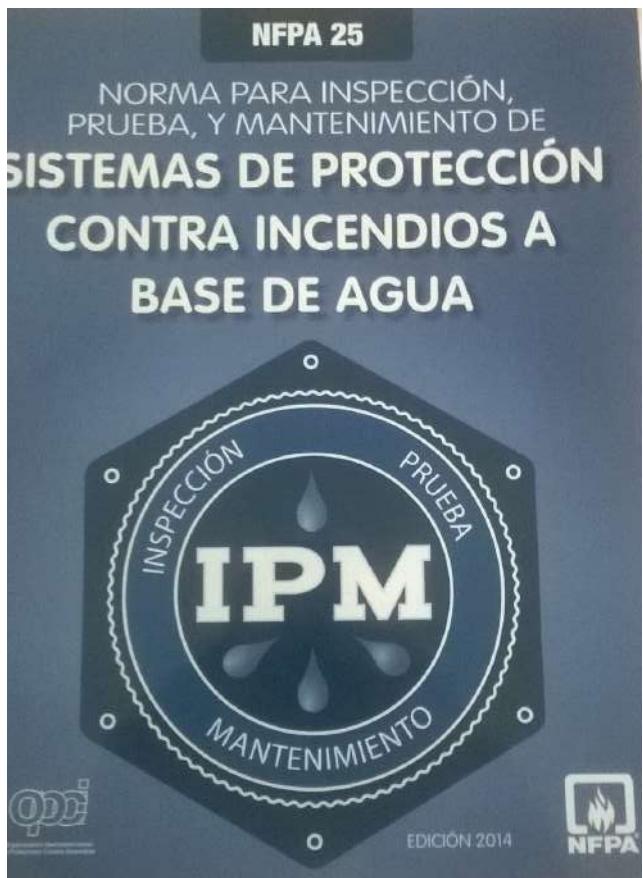
Tener conciencia del estatus real de este equipo neurálgico ayudara a mantener la vida de las personas, las instalaciones, la continuidad del negocio y el ambiente, mejor protegidos contra el fuego.

## Normas NFPA

Existen más de 300 publicaciones que ha desarrollado esta asociación, con personal propio y voluntario. Estas normas se pueden leer gratuitamente en línea (sin ser miembro) en:

<https://www.nfpa.org/Codes-and-Standards/All-Codes-and-Standards/Free-access>). Cada 3 – 4 años, las normas de turno son revisadas, actualizadas y publicadas (electrónica y físicamente) todas en Inglés y algunos en Español y Portugués. En la conferencia anual que se realiza en los Estados Unidos, los miembros con derecho a voto, aprueban o rechazan los cambios.

Norma NFPA 25: Inspección, pruebas y mantenimiento de sistemas contra incendios a base de agua (foto #1).



**Foto #1: Portada de la norma NFPA 25 (2.014)**

Los capítulos de esta norma cubren las actividades mínimas que se deben realizar a los sistemas de:

1. Rociadores (foto #2).
2. Tubería y Mangueras.
3. Bombas Contra Incendios (foto #3).

4. Tanques para el almacenamiento de agua para el combate de incendios.
5. Fijos de agua pulverizada.
6. Espuma.
7. Agua nebulizada.
8. Válvulas y componentes.



**Foto #2: Rociador sin inspección o mantenimiento**



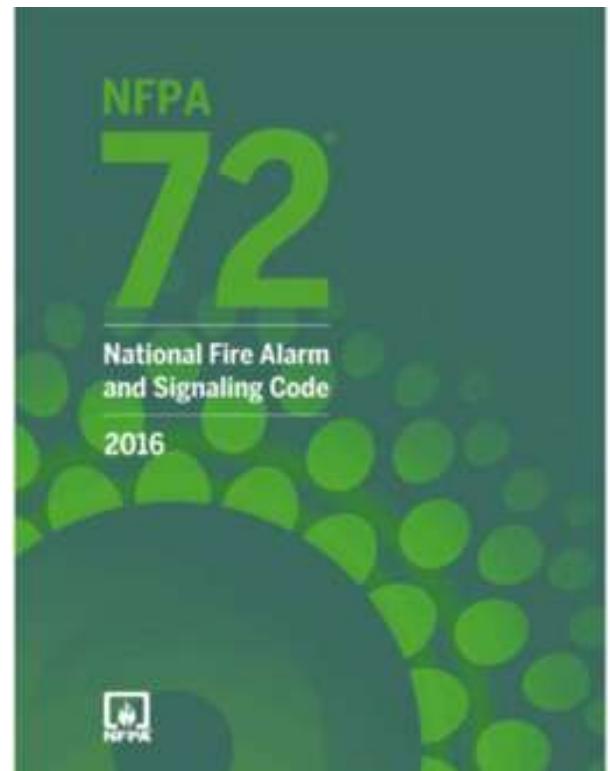
**Foto #3: Mantenimiento a bomba contra incendios**

Norma NFPA 72: Código Estadounidense de Alarmas de Incendios y Señalización (foto #4).

El capítulo 14, explica las actividades de inspección, pruebas y mantenimiento que se le deben realizar a los siguientes dispositivos:

- 1- Detectores / sensores de calor.
- 2- Detectores / sensores de humo puntuales, has proyectado, aspiración, etc. (foto #5).
- 3- Estaciones Manuales.

- 4- Paneles de detección y alarmas de incendios.
- 5- Dispositivos de Notificación (foto #6).
- 6- Detectores especiales.
- 7- Accesorios en general.



**Foto #4: Portada de la norma NFPA 72 (2.016)**



**Foto #5: Prueba anual de alarma a sensor de humo fotoeléctrico**



**Foto #6: Mantenimiento anual de luz estroboscópica**

Norma NFPA 1962: Norma para el Cuidado, Uso, Inspección, Pruebas y Reemplazo de Mangueras Contra Incendios, Acoplos, Picos y Dispositivos de Mangueras Contra Incendios (foto #7)

Esta norma, como su nombre lo indica, indica todas las actividades para el cuidado de las mangueras contra incendios.

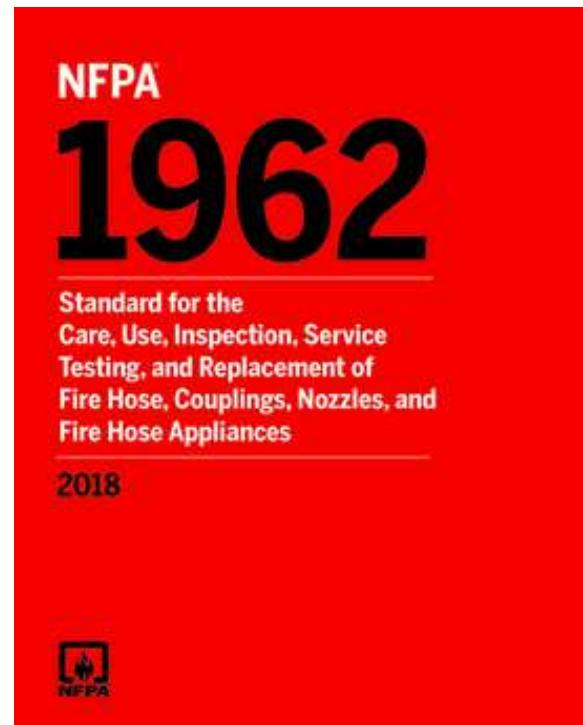
Cabe destacar que estos equipos (foto #8) son solo para el combate de incendios y no deben ser usadas para actividades diferentes a esta (lavado de vehículos, patios, etc.). Esto es un error muy común que no debe ser permitido.

Norma NFPA 2001: Norma para Sistemas de Extinción de incendios con Agentes Limpios (foto #9)

El capítulo 8, explica las actividades de inspección, pruebas y mantenimiento que se le deben realizar a los siguientes dispositivos:

- 1- Boquillas.
- 2- Recinto.

- 3- Cilindro.
- 4- Componentes mecánicos.
- 5- Componentes eléctricos.
- 6- Prueba de Operación.



**Foto #7: Portada de la norma NFPA 1962 (2.018)**



**Foto #8: Mantenimiento anual a manguera contra incendios**

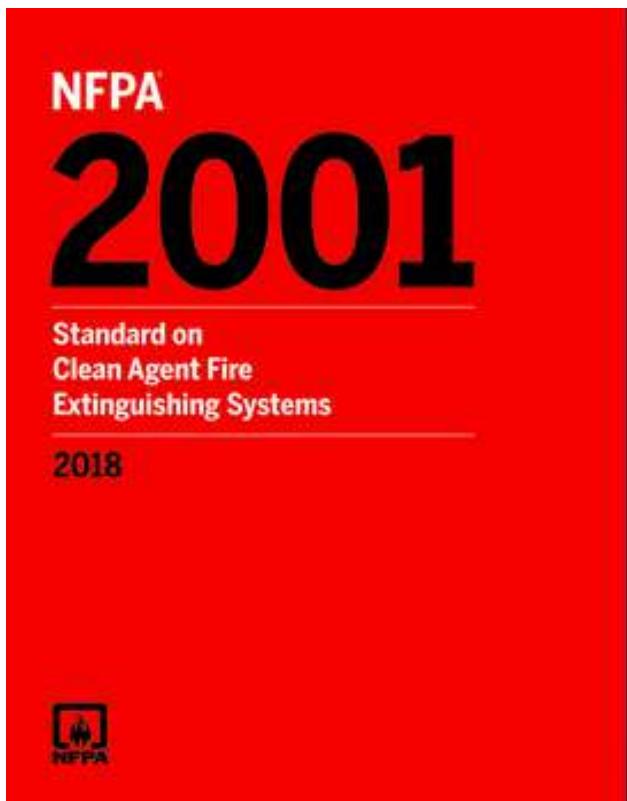


Foto #9: Portada de la norma NFPA 2001  
(2.018)



Foto #10: Mantenimiento a detector de humo fotoeléctrico del sub sistema de detección y alarmas de incendios de un sistema de extinción con agente limpio

#### Importancia del Mantenimiento

Se debe tener un grado razonable de confiabilidad en la correcta operación de los

sistemas contra incendios cuando estos sean necesitados y la forma de conseguirlo es cumplir con un estricto programa de mantenimiento.

Los sistemas contra incendios correcta y oportunamente inspeccionados, probados y mantenidos salvan vidas, bienes, apoya a la continuidad de negocios y protegen el ambiente. También cuida y revaloriza la inversión realizada en estos sistemas aumentando la vida útil de los mismos.

Hay que resaltar que solo empresas y personal calificado y con experiencia son los únicos que deben realizar estas actividades.

#### Ejemplo de un Plan Master de Mantenimiento

##### Bomba Contra Incendios.

###### Inspección:

###### Semanal:

1. Nivel del refrigerante del motor diesel.
2. Estado de la sala de bombas.
3. Válvulas de succión y descarga 100% abiertas de las bombas, contra incendios y jockey.
4. Presión de succión y descarga de la bomba contra incendios (foto #11).
5. En el controlador principal, que la luz indicadora verde energía AC esta iluminado.

###### Mensual

6. Cargador de baterías del controlador principal (motores diesel).

###### Trimestral:

7. Aislamiento del exosto.
8. Bornes de las baterías, ajustados y limpios.
9. Desgaste de cables por rozamiento cuando estén sometidos a movimiento.

###### Semestral:

10. Nivel de aceite del motor diesel.
11. General del sistema eléctrico.
12. Nivel de electrolitos de las baterías del motor diesel.
13. Mangueras y conexiones flexibles del motor diesel.

14. Bomba de agua del motor diesel.
- Anual
15. Medios de emergencia manuales de arranque del motor.
16. Señal de agua en partes eléctricas.
17. Soportes del sistema de escape ( motores diesel).
18. Corrosión de los tarjetas electrónicas de los controladores (principal y jockey).



**Foto #11: Inspección semanal de la presión de descarga de la bomba principal**

Pruebas.

Semanal:

19. De operación por arranque automático (diesel = 30 minutos, eléctrico = 10 minutos).

Anual:

20. Medios de emergencia manuales de arranque del motor.
21. Anual de operación de la bomba contra incendios (foto #12)
22. Señales de alarma de bomba contra incendios.

Mantenimiento (limpieza de).

Semestral:

23. Cajas, paneles y gabinetes eléctricos.

Anual:

24. Bornes de baterías del motor diesel.
25. Cambio de aceite del motor diesel.
26. Motor.



**Foto #12: Prueba anual de operación de bomba contra incendios**

Rociadores.

Inspección:

Semanal:

1. Válvulas de control.

Mensual:

2. Presión (sistemas húmedos).
3. Válvula de pre acción (exterior).

Trimestral:

4. Interruptor de flujo.
5. Dispositivos de posición de válvulas.
6. Etiquetas (rótulos) hidráulicos.
7. Dispositivos de supervisión de señal de supervisión (excepto los de posición de válvulas).
8. Conexión de Bomberos (siamesa).

Anual:

9. Rociadores (foto #13).
10. Rociadores de repuesto.
11. Soportes sismo resistentes.
12. Tubería y conexiones.

Cada 5 años:

13. Investigación de obstrucciones.

Pruebas.

Trimestral:

14. Interruptor de flujo..

Semestral:

15. Interruptor de flujo.

Cada 5 años:

16. Monómeros.
17. Rociadores de temperatura extra alta.
- 20 años.

18. Rociadores de respuesta rápida.

50 años:

19. Rociadores.



**Foto #13: Inspección de Rociadores. Notar que es un rociador pendiente instalado mal (como montante).**

Mantenimiento.

Anual:

20. Limpieza de rociadores y boquillas de sistemas de cocinas.
21. Válvulas (todos los tipos).
22. Limpieza de rociadores (de ser necesario) (ve foto #14).



**Foto #14: Rociador con años sin mantenimiento, tapado totalmente por sucio y telarañas**

### Detección y Alarmas de Incendios

Inspección:

Mensual:

1. Batería de Ni – Cd.
- Trimestral.
2. Interruptores de flujo.
3. Señales de supervisión.
4. Detectores de energía radiante.

Semestral:

5. Conexiones de fibra óptica.
6. Sistema de voz evacuación.
7. Anunciadores remotos.
8. Detectores de humo de ducto.
9. Detector / sensor de calor.
10. Detector / sensor de humo.
11. Interruptores de sistemas de extinción.
12. Detectores de humo por aspiración.
13. Estaciones manuales.

Anual:

14. Avisos luminosos.
15. Suministro de energía primaria.

Pruebas:

Mensual:

Trimestral:

16. Suministro de energía primaria.
- Semestral.

17. Detectores de energía radiante.
18. Interruptores de flujo.

Anual:

19. Avisos luminosos.
20. Prueba del cargador de baterías.
21. Sistema de voz evacuación.
22. Anunciadores remotos.
23. Detectores de humo de ducto.
24. Detector / sensor de calor.
25. Detector / sensor de humo.

26. Interruptores de sistemas de extinción.
27. Detectores de humo por aspiración.
28. Estaciones manuales (foto #15).
29. Interruptores de sistemas de extinción.

Mantenimiento:

30. Se debe realizar según las recomendaciones del fabricante.
31. El periodo del mantenimiento (limpieza) depende del tipo del equipo y de las condiciones ambientales.
32. Reparación de averías: Cada vez que sea necesario (foto #16).



**Foto #15: Prueba anual de estación manual**



**Foto #16: Mantenimiento correctivo**

### Cierre y Conclusiones

Un sistema contra incendios bien diseñado e instalado tal vez no funcionara correctamente en un evento real de incendios, sin un oportuno y bien ejecutado plan de inspección, pruebas y mantenimiento.

El estatus de los sistemas contra incendios se debe conocer lo antes posible. Si hay alguna anomalía o algún dispositivo no esta funcionando, se debe planear la corrección y puesta a punto del sistema.

Los dispositivos, de un día para otro, pueden cambiar. Por ejemplo, estar obstruidos, terminar el combustible, perdida de energía eléctrica, dejar una válvula cerrada, etc. La oportuna aplicación de un plan de inspección, pruebas y mantenimiento lograría corregir a tiempo cualquiera de estas no deseadas situaciones y salvar las vidas humanas de muchas personas.

De igual forma, este plan ayudara a alargar la vida útil de los equipos y de esta forma cuidar la inversión realizada en el sistema de protección contra incendios.

### Referencias

- 1- Barahona Abel y Barahona Francisco, "Metodología de trabajos científicos", IPLER, Colombia, 1.982.
- 2- Carlos Guerrero, "Prueba Anual de Desempeño de una Bomba Principal Contra Incendios", revista EL MUNDO DE LA SEGURIDAD, #135, Venezuela, Julio`12.
- 3- NFPA 25 "Estándar para la inspección, pruebas y mantenimiento de sistemas contra incendios basados en agua". NPFA, EUA, edición 2.014.

- 4- NFPA 72 Código Estadounidense de Alarmas de Incendios y Señalización”. NPFA, EUA, edición 2.016.
- 5- NFPA 1962: Norma para el Cuidado, Uso, Inspección, Pruebas y Reemplazo de Mangueras Contra Incendios, Acoplos, Picos y Dispositivos de Mangueras Contra Incendios. NPFA, EUA, edición 2.018.
- 6- NFPA 2001: Norma para Sistemas de Extinción de incendios con Agentes Limpios. NPFA, EUA, edición 2.018.

Carlos Eduardo Guerrero Roa.

- 1- Universidad Simón Bolívar (USB), Baruta, Miranda, Venezuela. Msc. en Ingeniería Electrónica (T. E. G. Pendiente). 1.997.
- 2- Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la Universidad Central de Venezuela (CBV-UCV), Caracas D. C. Venezuela. Bombero. 1.996.
- 3- Universidad Nacional Experimental de las Fuerza Armadas (UNEFA), Maracay, Aragua, Venezuela. Ingeniero Electrónico. 1.993.
- 4- Especialista Certificado en Protección de Incendios – NFPA (CEPI – NFPA) # 66. Miami Beach, Florida, EUA. (<http://www.estudionfpa.org/cursos/cursos-presenciales/directorio-de-cepis/>)
- 5- NFPA, Capítulo Venezuela, Director Principal. 2.011 – Actual (<http://www.capitulosnfp.org/paises/venezuela/junta-directiva.php>).
- 6- Instituto Autónomo Cuerpo de Bomberos de Guacara, Guacara, Carabobo, Venezuela. Enero'11 – Actual. Distinguido.
- 7- TECSES, S. A. S. Director de Obras & CSO (Chief Security Officer). Bogotá, Cundinamarca, Colombia. 2.015 – Actual.
- 8- Publicación: Revista EL MUNDO DE LA SEGURIDAD, “Prueba Anual de Desempeño de una Bomba Principal Contra Incendios”, #135, Julio'12.
- 9- Premio ALAS 2.017 al mejor proyecto de seguridad publica de Latinoamérica y El Caribe (2do. lugar – Director de Obras).

Carlos Guerrero.  
 c\_guerrero@yahoo.com

Teléfonos.  
 Móvil: 311-595 0295.  
 Oficina: 1-300 1320 / 21.

Casa: 1- 764 9022.

Direcciones:

Oficina: Calle 115, #53-23, Barrio La Alhambra, Bogotá, Cundinamarca.

Casa: Calle 166, #9-70. Barrio Pradera del Norte, Residencias ALTOS DE LA PRADERA, torre 2, apto 501.