

# ANRACI

EL GREMIO DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



## GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



Usuarios, propietarios, desarrolladores  
y responsables de proyectos.

[www.anraci.org](http://www.anraci.org)

## JUNTA DIRECTIVA

### PRESIDENTE NACIONAL

Ing. Alex Rodríguez Aparicio  
AGNIS S.A.S.

### VICEPRESIDENTE

Ing. Arturo Castillo Pérez  
TECNO FUEGO S.A.S.

### MIEMBRO JUNTA DIRECTIVA

Ing. Javier Sotelo Calderón  
OSHO INGENIERÍA LTDA

### MIEMBRO DE JUNTA DIRECTIVA

Ing. Julián Daza  
HEDAGA S.A.

### MIEMBRO DE JUNTA DIRECTIVA

Ing. José Manuel Maya  
FIRE MARSHAL DE COLOMBIA S.A.S.

### MIEMBRO DE JUNTA DIRECTIVA

Ing. Rodrigo Escobar Mejía  
IMPLESEG S.A.S.

### MIEMBRO DE JUNTA DIRECTIVA

Ing. Francisco Unda  
SERIINCO S.A.S.

### ASESOR

Sr. Santiago Serra Castaño

### DIRECTOR EJECUTIVO

Ing. Hugo Torres Bahamón

Esta guía fue elaborada por los miembros del comité técnico, bajo la edición y coordinación de los ingenieros:

### OSHO INGENIERÍA LTDA

IVONNE SOTELO  
[www.oshoingenieria.com](http://www.oshoingenieria.com)

### RCI INGENIERÍA Y MONTAJES

DIEGO CORREA  
[www.rci\\_ingenieria.amawebs.com](http://www.rci_ingenieria.amawebs.com)

### VALIN INGENIERÍA SAS

ALVARO PEÑA  
[www.valin.com.co](http://www.valin.com.co)

### TECSSES SAS

CARLOS GUERRERO  
DANIEL DUGARTE  
[www.tecses.com.co](http://www.tecses.com.co)

### FIRE MARSHAL DE COLOMBIA SAS.

JOSE MANUEL MAYA  
JOSE IGNACIO HENAO  
[www.firemarshal.com.co](http://www.firemarshal.com.co)

## Alcance

El presente documento se ofrece como una guía de verificación de las buenas condiciones de las instalaciones de redes de protección contra incendio, de tal manera que los sistemas puedan ser considerados funcionales y se garantice el cumplimiento de su misión.

No es un tratado profundo que compile todas las normas técnicas que aplican, sino un diagnóstico de las condiciones mínimas que se deben verificar para que un sistema cumpla su función en el momento requerido.

## CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>II. OBJETIVO</b> .....	6
<b>III. GLOSARIO</b> .....	8
<b>IV. NORMAS DE REFERENCIA</b> .....	12
Códigos y normas internacionales en protección contra incendios .....	12
Códigos y normas nacionales aplicables a proyectos contra incendio.....	13
<b>V. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	14
1. Capítulo 1 - ¿Quiénes intervienen? .....	17
2. Capítulo 2. - Etapas de la ejecución de un proyecto de protección contra incendios.....	18
<b>2.1 Ingeniería</b> .....	18
2.1.1 ETAPA 1. Ingeniería conceptual.....	18
2.1.2 ETAPA 2. Ingeniería básica .....	19
2.1.3 ETAPA 3. Ingeniería de detalle .....	21



**Pág. 5** **INTRODUCCIÓN**  
 Usuarios, propietarios, desarrolladores y responsables de proyectos.



**Pág. 6** **OBJETIVO**  
 Sistemas de Protección Contra Incendios



**Pág. 8** **GLOSARIO**  
 Definiciones técnicas

**2.2 ETAPAS en el desarrollo del montaje de un proyecto de protección contra incendios ..... 22**

- 2.2.1 Replanteo en sitio..... 22
- 2.2.2 Adquisición de materiales ..... 22
- 2.2.3 Planificación de recursos..... 23
- 2.2.1 Durante la construcción ..... 23

**2.3 ETAPA de finalización y recepción de un proyecto de protección contra incendios ..... 25**

- 2.3.1 Previo a las pruebas de aceptación ..... 25
- 2.3.2 Pruebas de aceptación ..... 25
- 2.3.3 Registro documental..... 27

**3. Capítulo 3 - Inspección, prueba y mantenimiento. .... 31**



**Pág. 12** **NORMAS DE REFERENCIA**  
 códigos y normas internacionales



**Pág. 14** **MARCO DE REFERENCIA**





# I. INTRODUCCIÓN

## Usuarios, propietarios, desarrolladores y responsables de proyectos.

Esta **“Guía de buenas prácticas para el desarrollo de proyectos de protección contra incendios”**, está dirigida a

usuarios, propietarios, desarrolladores y responsables de proyectos que contemplen la implementación, actualización y/o expansión de sistemas contra incendio para la protección de sus instalaciones. Se ofrece como una guía de verificación de las buenas condiciones en las que se deberían entregar y mantener las instalaciones de redes contra incendio, de tal manera, que los sistemas puedan ser considerados funcionales y se garantice el cumplimiento de su misión.

Este documento, no es un tratado profundo que compile todas las normas técnicas aplicables en la ingeniería de protección contra incendios, tampoco pretende reemplazar los

requerimientos de éstas, este documento es una guía que contiene las condiciones mínimas que se deben verificar y tener

en cuenta para garantizar el buen funcionamiento de los sistemas, desde su fase de proyecto hasta su implementación.

**ESTE DOCUMENTO  
ES UNA GUÍA QUE  
CONTIENE LAS  
CONDICIONES  
MÍNIMAS QUE SE  
DEBEN VERIFICAR  
Y TENER EN  
CUENTA PARA  
GARANTIZAR  
EL BUEN  
FUNCIONAMIENTO  
DE LOS SISTEMAS.**

Con esta **“Guía de buenas prácticas para el desarrollo de proyectos de protección contra incendios”**, tiene la finalidad de resaltar la responsabilidad que adquieren los instaladores y los dueños

del proyecto, donde dentro de sus funciones está la de ser los responsables directos de garantizar la efectividad de los sistemas, durante su instalación y operación.



# II. OBJETIVO

## Sistemas de Protección Contra Incendios .

6

Establecer un proceso con el que se pueda documentar que los sistemas de protección contra incendio y seguridad humana están planificados, diseñados y construidos de manera correcta, y así como su desempeño, es a conformidad con los requisitos del proyecto, del propietario, las bases

de diseño y las normas aplicables.

Los servicios, productos y entregables requeridos por esta guía, deben proveer la documentación necesaria para que se verifique el desempeño y funcionamiento correcto y continuo de los sistemas de protección contra incendios.

***CUANDO LA PREOCUPACIÓN REAL SON LAS PERSONAS Y LOS ACTIVOS, PARA ESTAR REALMENTE PROTEGIDOS SE DEBEN SEGUIR LAS BUENAS PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN.***





# III. GLOSARIO

## Descripción básica de los sistemas de protección contra incendio.

Las definiciones descritas en este glosario, se basan en lo indicado en las normas NFPA, principalmente las normas NFPA 3, 13, 24, 20, 72.

8

**NFPA:** Siglas de National Fire Protection Association – Asociación Nacional de protección contra incendios.

**SPCI:** Siglas de Sistemas de Protección Contra Incendios

**CI:** Siglas de Contra Incendios

**CÓDIGO:** Indica los requerimientos de protección contra incendios de una edificación, contiene una extensa compilación de disposiciones que cubre una amplia gama de materias adecuadas para su adopción dentro de la ley independientemente de otros códigos y normas.

**NORMA:** Indica los requerimientos de diseño de los sistemas a utilizar para protección de una instalación, previamente definidos bajo lo indicado en los códigos.

En el caso de las normas NFPA, donde cuyo texto principal contiene únicamente disposiciones obligatorias que emplean

la palabra “debe” para indicar los requisitos y que está en un formato generalmente adecuado para ser utilizada como referencia obligatoria por otra norma o código o para su adopción como ley.

**DUEÑO DEL PROYECTO:** Patrocinador, cliente y/o financiador del proyecto, quien define el producto requerido y gestiona la inversión del mismo.

**INTERVENTOR:** Persona o entidad encargada de fiscalizar todas las etapas de ejecución del proyecto con el fin de que estas se hagan de manera legal y técnicamente óptimas.





**CONSULTOR:** Persona o entidad que es consultada o contratada para dar criterios técnicos especializados de un proyecto.

**BASES DE DISEÑO:** Un documento que describe los conceptos y decisiones que se aplican para cumplir con los requisitos del proyecto del propietario y con las leyes, reglamentaciones, códigos y normas aplicables.

**Puesta en Marcha (Commissioning):** Un proceso sistemático que a través de documentación confirma que los sistemas

de una instalación funcionan de acuerdo con la intención de los criterios de diseño, desarrollados en los documentos del proyecto y satisfacen las necesidades operativas del propietario, entre los que se incluye el cumplimiento de las leyes, reglamentaciones, códigos y normas aplicables.



**DOCUMENTOS PARA CONSTRUCCIÓN:** corresponde a los planos, especificaciones y otros documentos que describen el proyecto durante la etapa de construcción.

**ETAPAS DEL PROYECTO:** secuencia de actividades para la ejecución de un proyecto.

**ETAPA DE PLANIFICACIÓN (Etapa 1):** La etapa en la que se forma el equipo de puesta en marcha de sistemas de protección contra incendios y seguridad humana, y en la que se elaboran los conceptos iniciales del proyecto y los requisitos del propietario.

**ETAPA DE DISEÑO (Etapa 2):** La etapa en la que se genera la base del diseño, se elaboran los planos y cálculos, entre ellos aquellos para la fabricación y el montaje; y se elaboran los procedimientos para las pruebas.

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (Etapa 3):** La etapa en que se adquieren, fabrican, instalan, prueban y aceptan los sistemas, junto con sus componentes.



**ETAPA DE OCUPACIÓN (Etapa 4):** La etapa en la que los sistemas se usan directamente y se programan y llevan a cabo la inspección, prueba y mantenimientos periódicos.

**SECUENCIA DE OPERACIÓN:** Una matriz, descripción narrativa o tabla de entradas y salidas o respuestas de un sistema que ilustra las interacciones de los sistemas de protección contra incendios interconectados.

**MANUAL DE LOS SISTEMAS:** Una compilación de todos los manuales de operaciones y mantenimientos, y descripción de los sistemas integrados de protección contra incendios y seguridad humana.

**PRUEBA:** Procedimiento previsto para establecer el desempeño o estado operativo de un sistema o componente.

- **PRUEBA DE ACEPTACIÓN:** Prueba llevada a cabo en un sistema individual para verificar el cumplimiento con los documentos de diseño aprobados y para verificar la instalación de acuerdo con las leyes, reglamentaciones, códigos y normas aplicables.
- **PRUEBA INTEGRADA:** Prueba llevada a cabo en los sistemas de protección contra incendios y seguridad humana con el fin de confirmar que el funcionamiento, la interacción y la coordinación de los múltiples sistemas individuales desempeñen su función prevista.
- **PRUEBA PRE-FUNCIONAL:** Prueba llevada a cabo antes de las pruebas de aceptación con el fin de confirmar el cumplimiento de los requisitos aplicables.

**P&ID:** Siglas de *Pipe and Instrument* diagram - Diagrama de instrumentación y tubería.



# IV. NORMAS DE REFERENCIA

## CÓDIGOS Y NORMAS INTERNACIONALES EN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

**NFPA 1:** Código de incendios / *Fire code.*

**NFPA 3:** Norma de puesta en marcha de sistemas contra incendio y Sistemas de seguridad de la vida. *Standard for commissioning of fire protection and life safety systems.*

**NFPA 10:** Norma para extintores portátiles contra incendios. *Standard for portable fire extinguishers.*

**NFPA 11:** Norma para espumas de baja, media y alta expansión. *Standard for low, médium and high expansión foam.*

**NFPA 13:** Norma para la instalación de Sistemas de rociadores automáticos. *Standard for the installation of sprinkler systems.*

**NFPA 14:** Norma para la instalación de sistemas de tubería vertical y de Mangueras. *Standard for the installation of standpipe and hose systems.*

**NFPA 15:** Norma para sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendios. *Standard for water spray fixed systems for fire protection.*

**NFPA 16:** Norma para la instalación de sistemas de

rociadores de agua-espuma y pulverización de agua-espuma. *Standard for the installation of foam wáter sprinkler and foam wáter spray systems.*

**NFPA 20:** Norma para la instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios. *Standard for de installation of stationary pumps for fire protection.*

**NFPA 22:** Norma para tanques de agua para la protección contra incendios privada. *Standard for water tanks for private fire protection.*

**NFPA 24:** Norma para la instalación de tuberías de servicio privado de incendios y sus accesorios. *Standard for the installation of private fire service mains and their appurtenances.*

**NFPA 25:** Norma para la inspección prueba y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios a base de agua. *Standard for the inspection, testing and maintenance of wáter based fire protection systems.*

**NFPA 30:** Código de líquidos inflamables y combustibles. *Flammable and combustible liquids code.*



NFPA 70: Código eléctrico nacional. *National Electric Code*

NFPA 72: Código nacional de alarma y señalización. *National fire alarm and signaling code*®

NFPA 101: Código de seguridad Humana. *Life safety code*®

NFPA 170: Símbolos de seguridad contra el fuego. *Standard for Fire Safety and Emergency Symbols*

NFPA 550: Guía de árbol de decisiones para la seguridad contra incendios. *Guide to the fire safety concepts tree.*

NFPA 551: Guía para la evaluación de los riesgos de incendio. *Guide for the evaluation of fire risk assessments.*

NFPA 750: Sistemas de protección contra incendios de agua nebulizada. *Standard on water mist fire protection systems*

Tomado de [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org), para más información recomendamos consultar la fuente original de estas normas y códigos.

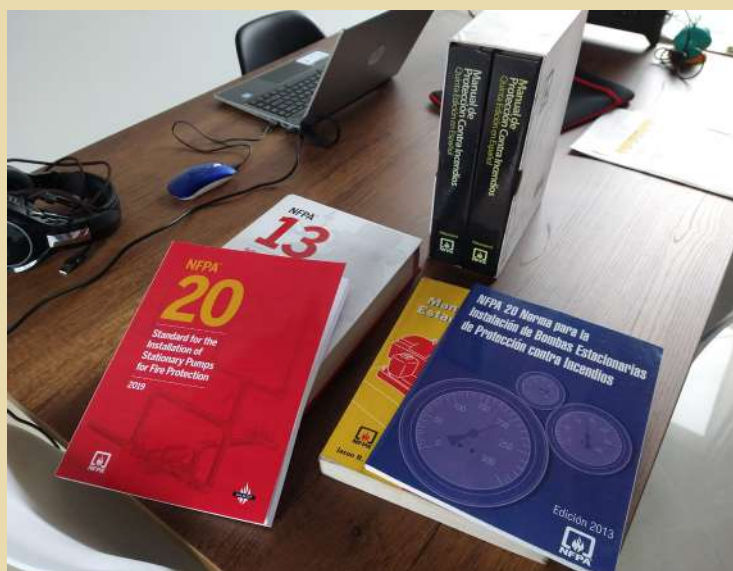
## CÓDIGOS Y NORMAS NACIONALES APLICABLES A PROYECTOS CONTRA INCENDIO

**NSR 10:** Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente.

**NTC 2301:** Norma para la instalación de sistema de rociadores automáticos

**NTC 2885:** Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios

**NTC 1669:** Norma para la instalación de sistemas de tuberías verticales y conexiones de mangueras.



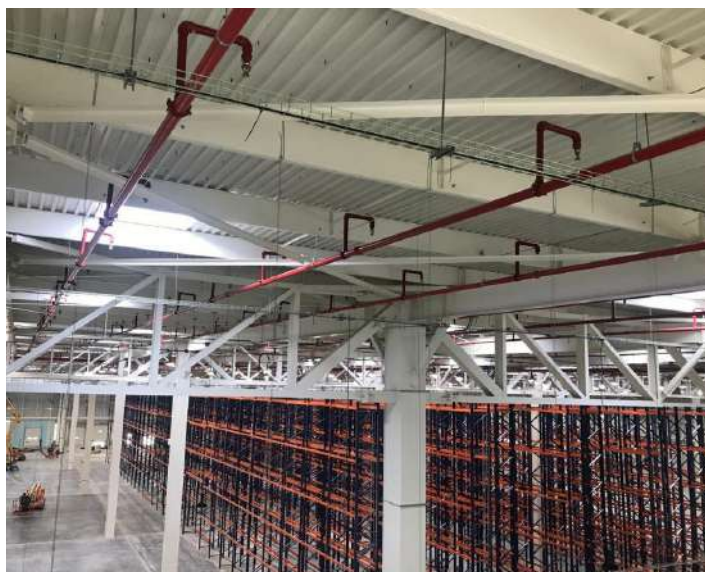
# V. MARCO DE REFERENCIA

**Cuando se instala un sistema de protección contra incendio siempre se debe tener presente el motivo o razón de ser de dicha instalación.**

14

La protección contra incendios involucra una gran responsabilidad por parte de todos los actores que participan en un proyecto de estas características. Desde la empresa consultora, pasando por la etapa de diseños, hasta llegar a la construcción e interventoría. Previo al inicio de un proyecto, se debe tener respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué se pretende con la implementación de una red contra incendio?, dentro de las posibles opciones tenemos:

- Protección de las personas.
- Protección de los activos.
- Contar con una protección efectiva y confiable ante un evento de incendio.
- Cumplir con las exigencias de una compañía de seguros.
- Intervención del cuerpo de bomberos.
- Cumplir con un requerimiento legal.
- Disminuir el impacto ambiental ante un evento de incendio.
- Seguir los lineamientos de protección establecidos por casa matriz o requerimientos corporativos.
- Continuidad de la operación.
- Evitar la afectación a la comunidad.





De la selección de cada una de estas posibilidades depende la efectividad y vida útil de la red de protección contra incendio, recordando siempre que uno de los objetivos principales de la protección contra incendios es salvar vidas, y bajo este principio es que deben apuntar todos los esfuerzos.

Es por esto, que la ingeniería de protección contra incendios, tanto en la etapa de consultoría y diseño, como en la etapa de construcción, se apoyan en Normas y Códigos nacionales e internacionales, como lo son las Normas NFPA *National Fire Protection Association* y el Reglamento Sismo Resistente NSR-10, que dan las directrices para la realización de una ingeniería de protección contra incendios efectiva y una instalación correcta.

Con esta guía se quiere dejar claridad en cuanto a la responsabilidad en la concepción y ejecución de un proyecto de protección contra incendios, de las partes involucradas, basado en las normas y códigos que la preceden.





**“** Como resultado, se generan los documentos soporte de la ingeniería que validan las bases del diseño y den cumplimiento a los requerimientos normativos. **”**



# Capítulo 1

# ¿QUIÉNES INTERVIENEN?

## Interacción de las partes interesadas

**E**n un proyecto de ingeniería de protección contra incendios, definir de manera clara quienes intervienen en esta, cobra suma importancia. Previo al desarrollo del proyecto, es relevante la interacción de las partes interesadas, sus necesidades, alcance y sus requerimientos deben ser claramente definidos antes de dar inicio.

Dentro los grupos que intervienen en la ejecución del proyecto y que dependerán según la etapa de este, se encuentran: usuarios, propietarios, desarrolladores, responsables de proyectos, dentro de los cuales están, los dueños del proyecto, financiadores, aseguradora (si se requiere), consultores, interventores, diseñadores e instaladores, proveedores de sistemas o equipos de PCI, cuerpo local de bomberos, entre otros, quienes deberán garantizar el éxito y viabilidad del proyecto.

No podemos dejar de lado, la integración o posibles interferencias con otras especialidades, tales como, arquitectura iluminación, redes de datos, redes hidráulicas, redes sanitarias, aire acondicionado, ascensores, extracción de humo, CCTV, sistemas de seguridad y todas aquellas que hagan parte de la operación del proyecto, con las que se requiere una adecuada coordinación para evitar reprocesos y errores tanto en la concepción del diseño como en la instalación de los sistemas.

Como resultado, se generan los documentos soporte de la ingeniería que validan las bases del diseño y den cumplimiento a los requerimientos normativos, donde esta será la hoja de ruta a utilizar en la etapa de montaje.



# Capítulo 2

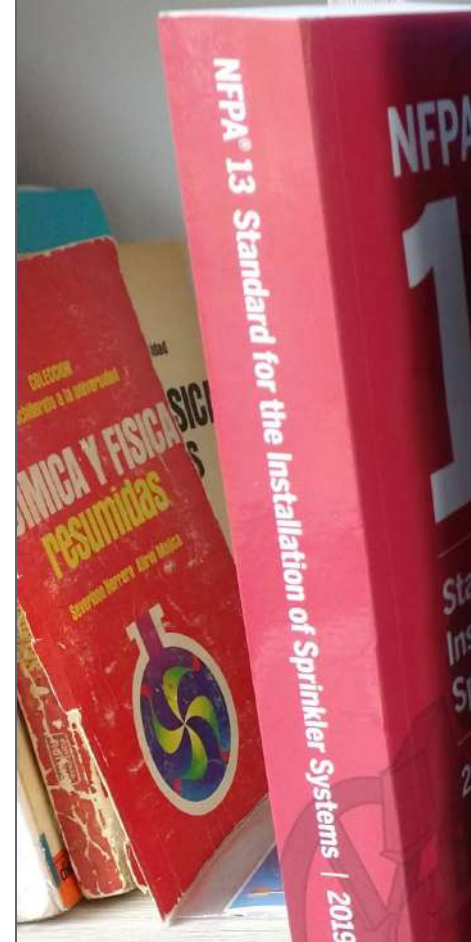
# ETAPAS

# DE EJECUCIÓN

# DE UN PROYECTO

# DE PROTECCIÓN

# CONTRA INCENDIOS



## 2.1 Ingeniería

18

El correcto desarrollo de un proyecto de protección contra incendio va acompañado de diferentes etapas durante el ciclo de ingeniería, las cuales se deben realizar una a una y no dar por supuesto actividades. Desde la concepción del proyecto hasta la aceptación final, todo debe quedar claramente documentado y respaldado por los requerimientos normativos.

A continuación, se presentan las actividades que hacen parte de cada una de las etapas del proyecto:

### 2.1.1 Etapa 1. Ingeniería Conceptual

En esta etapa se dimensiona de forma general el proyecto, se definen las normas que se deben aplicar y se identifica un nivel aceptable de seguridad contra incendios en las instalaciones. También, de acuerdo con los criterios actuales de ingeniería,

los requerimientos del dueño del proyecto y las obligaciones de ley vigentes, se analizan, se evalúan y seleccionan las diferentes alternativas de protección contra incendios aplicables.

En el desarrollo de esta etapa, se determinarán las bases y criterios de diseño y se elaborará el correspondiente análisis de los diferentes riesgos que se puedan encontrar según la ocupación y sus contenidos. Estas actividades trazarán la hoja de ruta de todo el proyecto.

Como resultado se obtiene un documento, que consigna los criterios de diseño, para el desarrollo de la Etapa 2 de la ingeniería y el cual debe contener como mínimo:



- **Análisis de la información entregada por el dueño del proyecto y/o cliente.**
- **Instalación a evaluar (para proyectos existentes)**
- **Descripción del área o instalación a evaluar.**
- **Requerimientos del cliente o dueño del proyecto.**
- **Definición alcance del proyecto.**
- **Clasificación de los riesgos de incendios asociados a cada área del proyecto, en cuanto a eventos de incendio y/o seguridad humana.**
- **Definición criterios de diseño.**
- **Evaluación de alternativas (protecciones activas y/o pasivas) para la protección contra incendio.**
- **Cuantificación hidráulica inicial.**
- **Cálculos matemáticos de ingeniería**
- **Listado de documentos entregables para la etapa 2 de ingeniería.**
- **Listado de materiales y equipos requeridos para las alternativas de protección definidas.**

Como propósito final en esta etapa, es tener una idea clara del proyecto a desarrollar y ser la hoja de ruta para todo el proyecto.

### 2.1.2 Etapa 2. Ingeniería Básica

En esta etapa, se desarrollarán los diseños de la alternativa evaluada y seleccionada en la ingeniería Conceptual, bajo los criterios desarrollados en la etapa 1. El diseño se realizará sobre la información de planos arquitectónicos referenciados por el cliente y previamente verificados por el diseñador.

Como soporte de esta etapa se validarán los sistemas por medio de cálculos, análisis y estudios de ingeniería que se fundamentan en las normas y códigos de protección contra incendio y en el conocimiento especializado del diseñador y/o ingeniero encargado para respaldar el proyecto.

Como soporte de la etapa de ingeniería básica se deben incluir como mínimo las siguientes actividades y documentos:

- Estudio de análisis de consecuencias (si aplica) o carga de fuego.
- Filosofía de diseño y/o bases y criterios de diseño (Incluida la cuantificación hidráulica)
- Reporte escrito del diseño.
- Memoria conceptual que detalle los cálculos y principios básicos de cada sistema y cálculos matemáticos de los sistemas diseñados.
- Especificaciones técnicas de los equipos y sistemas diseñados. y/o hojas de datos de los equipos.
- Listado de materiales y equipos
- Presupuesto estimado, a solicitud del dueño del proyecto.
- Elaboración de planos preliminares.

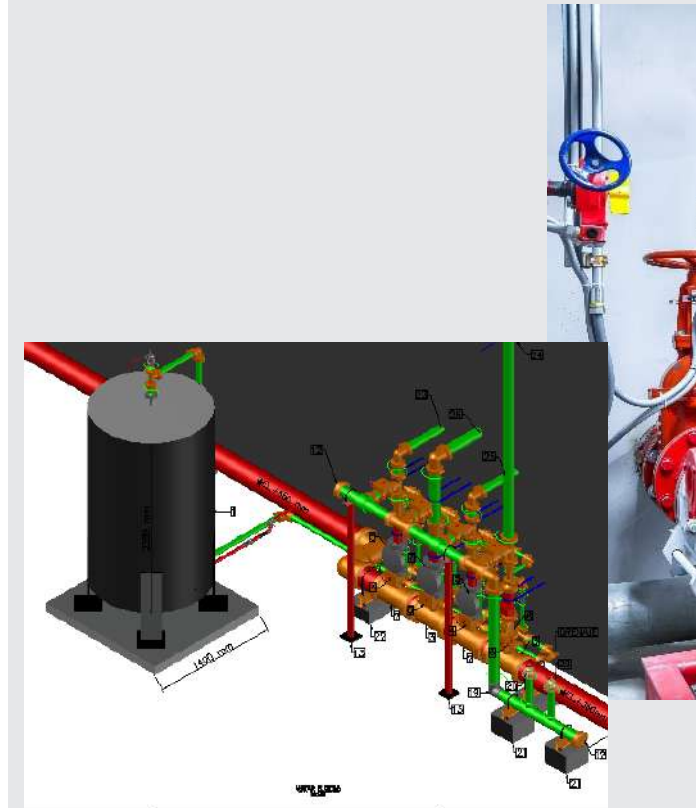
En cuanto a los sistemas de detección, alarma y monitoreo de sistemas contra incendio, adicional a lo antes mencionado, se deberá incluir dentro de esta fase de la ingeniería, los siguientes entregables.

- **Matriz causa efecto, de los sistemas de detección y alarma**
- **Cálculos eléctricos de los sistemas diseñados**
- **Cálculos caídas de tensión (sistemas de notificación)**
- **Cálculos de niveles mínimos de presión sonora requeridos para los dispositivos de notificación.**
- **Hojas técnicas de los equipos propuestos en diseño.**
- **Documentos adicionales de soporte, que justifiquen el diseño.**

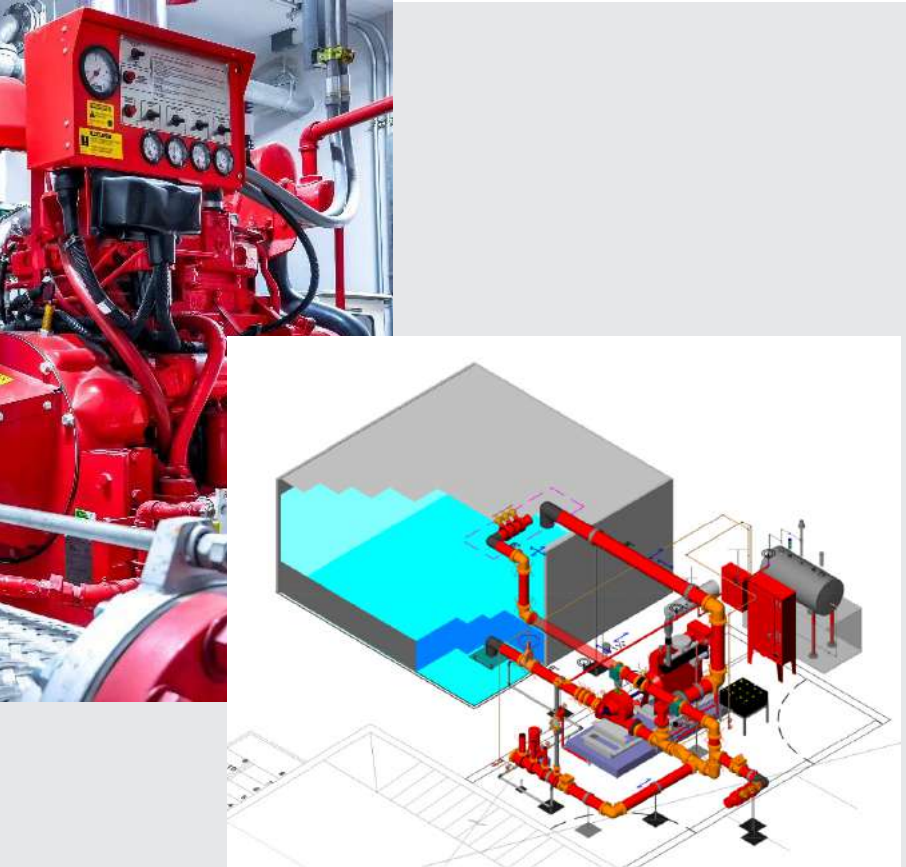
## PLANOS PRELIMINARES

Los planos preliminares son el resultado del diseño, de cómo fue especificado el sistema. En estos planos debe estar indicada la clasificación del riesgo, el tipo de sistema, resultados de capacidad, resultado de cálculos matemáticos, entre otros.

Los planos preliminares deberán ser revisados y aprobados por un ingeniero con experiencia en protección contra incendios. En el plano se debe indicar toda la información crítica que permita al proyecto avanzar hacia la etapa de montaje. (según NFPA 13, última edición)







### 2.1.3 Etapa 3. Ingeniería de Detalle

La exigencia del nivel de detalle de la ingeniería dependerá de lo solicitado en cada proyecto.

En esta etapa, el diseño de los sistemas contra incendios concebidos en la ingeniería conceptual, básica y detallada, involucrando cada uno de sus aspectos que afecten la instalación del sistema, como por ejemplo obstrucciones, iluminación, entre otros. Igualmente, durante esta fase se definen los detalles técnicos específicos de los equipos, materiales, componentes y demás accesorios a tener en cuenta durante el montaje.

Como documento soporte de esta fase se debe obtener como mínimo lo siguiente:

- **Elaboración de planos de detalle.**
- **Elaboración de planos con cruces con otras especialidades.**
- **Especificación de detalles constructivos.**
- **Validaciones de los cálculos matemáticos.**
- **Definición de los requerimientos de montaje.**
- **Detalles de instalación de equipos**
- **Detalles de soportes típicos y soportería especial.**

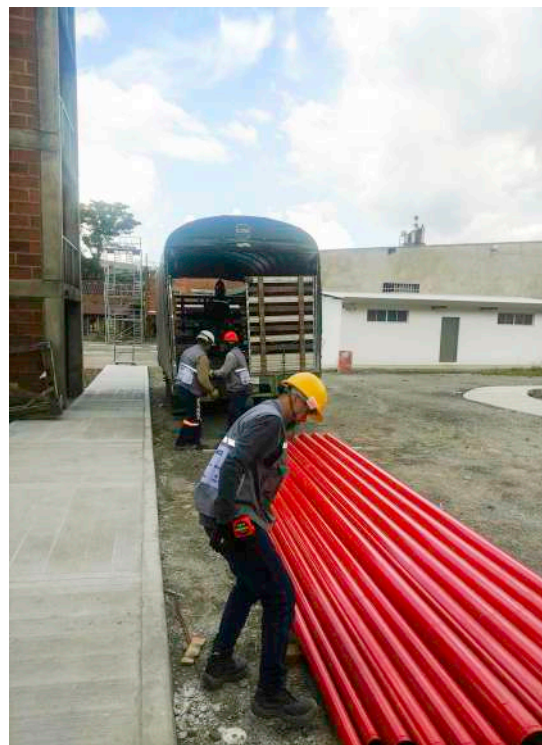
## 2.2 ETAPAS en el desarrollo del Montaje de un Proyecto de Protección Contra Incendios

Para dar inicio a un proyecto de Montaje, se debe tener previamente desarrollado las fases de ingeniería debidamente revisadas y aprobadas por la autoridad competente, no se debe proceder a construir un sistema de protección contra incendio, sin previamente tener como soporte una ingeniería que respalde la actividad a ejecutar.

### 2.2.1 Replanteo en sitio

Al inicio del proyecto de montaje, como actividad inicial se debe realizar un replanteo de lo diseñado, donde se verifiquen los recorridos reales de tuberías e instalación de equipos. En esta etapa se verifican posibles cambios arquitectónicos, adecuaciones o nuevas rutas de otras especialidades que impacten el proyecto de Red Contra Incendio previsto. El propietario del proyecto y los entes interventores que apliquen deberán confirmar si se requieren cambios finales que impacten el listado de materiales, así como criterios técnicos que cambien el concepto del diseño tales como, obstrucciones, rutas de tuberías, soportería prevista, entre otros.

Los cambios producto del replanteo en sitio, deberán llevar la aprobación del profesional responsable del proyecto de ingeniería básica y/o detalle descritos en la etapa 2 y 3 respectivamente. El profesional responsable de las labores de replanteo deberá contar con la debida experiencia y formación en ejecución de instalaciones de Red Contra Incendio.



### 2.2.2 Adquisición de materiales

La adquisición de materiales deberá tomar como referencia el “listado de materiales y equipos,” la información producto del replanteo y toda la descrita en la Ingeniería Básica, sin embargo, se deberá designar a un grupo de trabajo o empresa especializada que tenga el debido entrenamiento y conocimiento tanto técnico como logístico en Suministros e Instalación de Redes Contra Incendio para una correcta interpretación de la ingeniería básica, cumpliendo con los requisitos logísticos particulares que demande el proyecto (ubicación geográfica de la obra, especificaciones técnicas exigidas, listado y aprobaciones, origen, entre otros).





La adquisición de materiales puede ejecutarse en su totalidad o por fases de acuerdo con lo definido en el cronograma de actividades requeridas para la etapa de construcción, así como con las necesidades de insumos que resulten de los “Planos de Trabajo” definidos.

### 2.2.3 Planificación de recursos



Se deberán planificar los recursos necesarios en cuanto a personal operativo entrenado, con experiencia y apto para las labores generales y específicas de la obra, así como contar con la totalidad de las herramientas y equipos necesarios para la instalación del sistema. Todo lo anterior, se definirá basado en cronograma de obra y las necesidades propias, según las características de la obra. La planificación de los recursos deberá estar a cargo de la empresa designada para la instalación, la cual deberá contar con experiencia comprobable en la ejecución de proyectos similares.

### 2.2.4 Durante la construcción

Para una correcta instalación de una red contra incendio es necesario verificar el cumplimiento de los criterios y condiciones indicadas en la etapa de diseño. Esta fase inicia con la validación de la Ingeniería Básica y verificación o elaboración de la Ingeniería Detallada.

Una vez verificadas las condiciones y criterios del trabajo a seguir, es fundamental la revisión periódica de la instalación donde se corrobore la correcta instalación de los elementos diseñados y su funcionamiento, según avance de obra. Dicha revisión deberá ser interna del instalador y puede estar acompañada por un verificador externo.

Dentro de cada revisión se deben dejar los registros de seguimiento como soporte documental, los cuales serán la base para las pruebas finales de entrega de los sistemas contra incendio instalados.

Las actividades de pruebas periódicas y de entrega de los sistemas, deberán estar basadas en procedimientos acreditados bajo las normas o estándares aplicables, dejando los registros documentales que soporten las actividades realizadas, los resultados de las pruebas, y el estado de los sistemas en la entrega del proyecto.



La confirmación documentada es la evidencia física de las actividades realizadas durante la etapa de montaje, parte de esta





evidencia se encuentra en los planos de diseño con replanteo en sitio, planos de trabajo con los que se realizó el montaje y planos de lo finalmente construido, al igual que en las actas y formatos de recepción de sistemas.

## PLANOS DE TRABAJO

Estos planos son elaborados utilizando los planos preliminares como punto de partida para el montaje y se validan según lo existente en obra a nivel estructural y arquitectónico. Estos planos, también conocidos como “planos de fabricación” o “documentos de construcción”, incluyen la diagramación de todo el sistema y serán validados con sus cálculos matemáticos según sistema. Los planos de trabajo son fundamentales

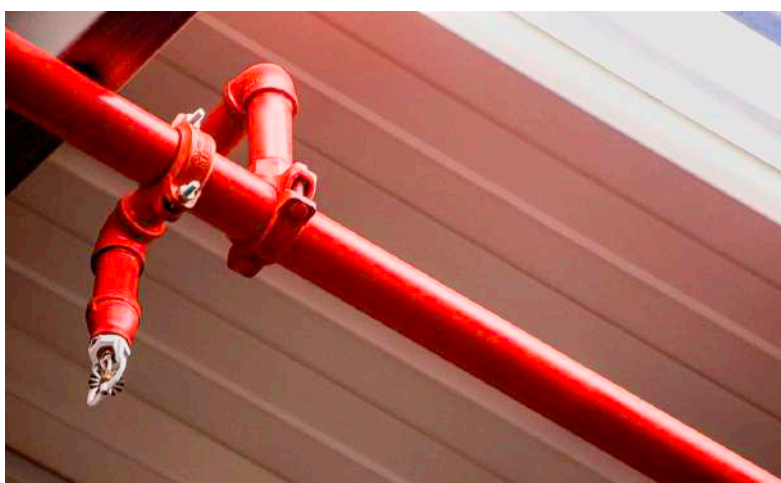
para obtener una óptima instalación de los sistemas contra incendio y soporte durante la obra de los cambios generados.

Las condiciones indicadas en los planos preliminares se extenderán con más detalle en los planos de trabajo, los planos preliminares no deben ser utilizados para la instalación del sistema, puesto que no cuentan con todo el detalle del lugar de la instalación. Los planos de montaje o planos de fabricación deben ser parte del suministro del contratista instalador, el propietario los debe exigir antes de iniciarse las labores de montaje.

## 2.3 ETAPA de finalización y recepción de un Proyecto de Protección Contra Incendios

Finalmente, una vez terminada la etapa de montaje se procede a realizar la validación de la operación de los sistemas instalados, para este proceso se deben seguir los criterios descritos en las normas referentes a cada sistema como por ejemplo NFPA 13, 14, 20, 24, 72, soportada por la norma NFPA 3.

### 2.3.1 Previo a las pruebas de aceptación



Previo a las pruebas de aceptación, se debe realizar el alistamiento de los sistemas contra incendio a verificar, dentro de estas actividades se incluye la limpieza mecánica y alistamiento eléctrico de los equipos o sistemas a probar. Posteriormente se deben garantizar los suministros de energía eléctrica y de agua para cada sistema según sea el caso.

### 2.3.2 Pruebas de aceptación

Dentro de esta etapa se hacen recorridos de verificación con el fin de comprobar la instalación y acabados de cada uno de los componentes del sistema, según el diseño. De aquí surgen las "No conformidades" que el instalador tendrá que corregir antes de realizar las pruebas.

Una vez realizadas las verificaciones previas y cumplimientos de instalación, se procede a realizar las pruebas de aceptación por sistema. Todas las normas de instalación de redes de protección contra incendio cuentan con un capítulo específico de pruebas de aceptación, de acuerdo con estas normas y códigos el contratista encargado de la instalación tiene la obligación de:

1. Notificar a la autoridad competente y al dueño de la propiedad o a su representante autorizado sobre la hora y la fecha en que se llevarán a cabo las pruebas de aceptación.
2. Llevar a cabo todas las pruebas de aceptación requeridas, según códigos y normas.
3. Completar y firmar los certificados apropiados de los materiales y pruebas del contratista.
4. Dejar un registro fotográfico y documental de las actividades y pruebas realizadas debidamente firmadas por el ejecutor y el receptor del sistema.
5. Solicitar procedimientos requeridos para cada sistema o subsistema, siguiendo recomendaciones de las normas aplicables e indicaciones específicas del fabricante.



Entre los requisitos de aceptación que hacen parte del suministro de un sistema de protección contra incendio a base de agua se destacan las siguientes pruebas y documentos:

- **Prueba de lavado interno de la tubería, a presión o flushing**
- **Pruebas hidrostáticas.**
- **Pruebas operacionales del sistema:**

- ☑ Dispositivos de flujo de agua.
- ☑ Válvulas de drenaje principal.
- ☑ Prueba operativa para válvulas de control.
- ☑ Prueba de válvulas reductora de presión.
- ☑ Prueba del conjunto para impedir el reflujo, cuando se toma directamente del acueducto.



- **Instrucciones de operación y mantenimiento:**

Toda la literatura e instrucciones proporcionadas por el fabricante describiendo la operación y el mantenimiento adecuados de todo el equipo y los dispositivos instalados.

Entregar una copia de la norma NFPA 25, Norma para la inspección, pruebas y manutención de sistemas hidráulicos de protección contra incendios.

- **Placa de información sobre el diseño hidráulico:**

El contratista instalador debe identificar el sistema diseñado hidráulicamente con una placa, resistente a la intemperie, marcado de modo permanente, sujeto con un alambre o cadena resistente a la corrosión u otro medio aprobado. La placa deberá incluir la siguiente información:

1. La ubicación del área o de las áreas de diseño.
2. Las densidades de descarga sobre el área o las áreas de diseño.
3. El flujo requerido y la demanda de presión residual en la base de la tubería vertical.
4. La clasificación de la ocupación o la clasificación de las mercancías y la altura máxima y la configuración del almacenamiento permitidas.
5. Caudal requerido para la demanda en mangueras.
6. El nombre del contratista instalador.





#### - Placa de información general, sistemas hidráulicos.

El contratista instalador debe proveer un letrero con la información general, utilizado para determinar las bases de diseño del sistema y la información relevante para los requisitos de inspección, prueba y mantenimiento de NFPA 25. Este debe ser ubicado, en la estación de control (riser) de cada sistema.

1. Nombre y ubicación de las instalaciones protegidas.
2. Clasificación de la ocupación.
3. Clasificación de las mercancías.
4. Presencia de almacenamiento en pilas altas y/o en estanterías.
5. Altura máxima de almacenamiento planificada.
6. Ancho de pasillo planificado.
7. Encapsulamiento de las cargas paletizadas.
8. Presencia de estantes macizos.
9. Datos de prueba de flujo.
10. Presencia de líquidos inflamables/ combustibles.
11. Presencia de materiales peligrosos.
12. Presencia de otro almacenamiento especial.
13. Ubicación de los drenajes auxiliares y de los drenajes de bajo punto en sistemas de tubería seca y de acción previa.
14. Resultados originales de la prueba de flujo del drenaje principal.
15. Nombre del contratista encargado de la instalación o del diseñador.

- Realizar el arranque de los equipos y/o sistemas verificando que operen correctamente y en coordinación con otras disciplinas o sistemas integrados.

- Para los sistemas de detección y alarma, como mínimo se deben llevar a cabo las siguientes pruebas.

1. Secuencia de operación de elementos según matriz causa efecto.
2. Realizar revisión y corrección de fallas (si se presentan) reflejadas en el tablero del sistema.
3. Dejar registro documental de todas las pruebas realizadas al sistema
4. Entrega de claves de acceso al sistema, al operador o encargado del mismo.

### 2.3.3 Registro documental

Una vez finalizada la etapa de pruebas y recepción del proyecto, se debe dejar documentado la trazabilidad del proyecto. A partir de estas pruebas y documentos, el usuario final deberá aprobar y recibir los sistemas operando, por tanto, se debe entregar a los dueños del proyecto un manual que contenga como mínimo la siguiente información:



### - Informe general del resultado del proyecto

En este informe se consignarán de manera general las condiciones finales del proyecto, los criterios de diseño y los aspectos relevantes a tener en cuenta para mantener el sistema en buenas condiciones. Este informe se soportará con los informes de Ingeniería conceptual, básica y detallada ejecutados previamente.

### - Planos As-Built

Al finalizar el proyecto y una vez recopilados todos los datos de montaje se generan los planos de construido, "As-Built", los cuales deben ser entregados por el instalador al dueño de proyecto dentro de la carpeta oficial de entrega.

La NFPA 25, Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección contra Incendios a Base de Agua, establece que el propietario debe conservar los planos de construido y las especificaciones técnicas para facilitar las actividades necesarias de inspección, prueba y mantenimiento, mantener disponible estos planos ayudará a validar modificaciones futuras al sistema de protección contra incendio.

### - Cálculos hidráulicos

Se debe dejar registro de los cálculos hidráulico y/o matemáticos de los sistemas finalmente instalados, el insumo para dichos

cálculos serán los planos como construido. Estos cálculos deberán estar acompañados por una explicación de los mismos.

### - Documentos mínimos requeridos para la finalización de proyectos de Detección y alarma contra incendios.

1. Hojas Técnicas de los equipos instalados.
2. Instrucciones de los fabricantes, incluyendo funcionamiento y mantenimiento.
3. Planos de lo finalmente construido "As-Built"
4. Planos con la identificación (dirección) de los elementos del sistema que sea comparable con los programados.
5. Copia del programa (software) específico que contiene el panel de control, claves y demás requerimientos para tener acceso a este.
6. Registros de finalización completos de las actividades realizadas durante las pruebas de aceptación de los sistemas de detección.
7. Matriz causa efecto, de programación del sistema
8. Cálculo eléctrico
9. Gabinete de documentación debidamente etiquetado para contener, guardar y mantener la información del sistema.



Toda la documentación que respalda la instalación debe estar preparada y respaldada por personal calificado o supervisado por este. Esta información debe conservarse durante la vida útil del sistema.

#### - **Fichas técnicas de elementos y equipos instalados**

Es de suma importancia, incluir en el manual las hojas de datos o fichas técnicas de los elementos o equipos instalados en los sistemas de protección contra incendio, los cuales servirán en caso de requerirse cambios de dispositivos y para conocer los protocolos de inspección prueba y mantenimiento dados por el fabricante del equipo.

#### - **Actas**

Todas las actas registradas durante la instalación de los sistemas se deben referenciar en el manual, igualmente las actas de recepción de los sistemas y actas de cierre del proyecto.

#### - **Formatos de registro pruebas de aceptación**

Los formatos diligenciados deberán seguir los parámetros dados por las normas o códigos que se utilizaron para la realización de las pruebas de aceptación, estos formatos deberán estar debidamente firmados por todos los interesados y deberán contener las observaciones dadas al momento de cada prueba.

#### - **Otros documentos de soporte.**

Adicional a los documentos listados anteriormente, a continuación, se indican algunos documentos complementarios que soportan la entrega del proyecto.

- ✓ Procedimientos de prueba previamente aprobados por el director de proyecto o interventor.
- ✓ Listas de chequeo de equipos y sistemas. Aplica para equipos mecánicos y eléctricos.
- ✓ Pruebas de operación y/o activación.
- ✓ Certificados de calidad de los fabricantes
- ✓ Registros de calidad de la compañía de acuerdo con el plan de calidad del proyecto.

#### - **Certificado para la información para el propietario.**

Se recomienda adjuntar al manual del proyecto, un certificado de información del propietario, el cual contiene de manera generalizada los criterios de diseño e información relevante del sistema, que servirá de base para futuros cambios, actualizaciones y/o modificaciones de los sistemas instalados.





## Capítulo 3

# INSPECCIÓN, PRUEBA Y MANTENIMIENTO. CONTRA INCENDIOS

### Continuo y apropiado desempeño de los sistemas

Una vez finalizadas las ETAPAS de ingeniería y construcción del proyecto, se deben realizar de manera periódica la inspección, prueba y mantenimiento de los sistemas instalados.

La realización de estas actividades, se basan en lo indicado en las normas NFPA 25 para sistemas hidráulicos y NFPA 72 para sistemas de detección y alarma, y en lo indicado por el fabricante de los dispositivos y equipos.

NFPA 25, indica que el encargado de llevar a cabo los servicios de inspección de rutina no verifica el diseño. Se presume que el sistema ha sido adecuadamente diseñado e instalado de acuerdo con lo establecido en las normas que corresponden. Por consiguiente, cumplir con los procedimientos de las pruebas de aceptación y con la documentación requerida en las normas NFPA de instalación

es fundamental para el continuo y apropiado desempeño de los sistemas.

La continuidad del sistema, deberá estar a cargo de personas o compañías acreditadas y con experiencia suficiente para desarrollar estas actividades, esto sin restar responsabilidad a los propietarios de la instalación, quienes serán los encargados de promover el buen uso de los sistemas y garantizar el entrenamiento del personal de la planta para tal fin.

El trabajo mancomunado entre contratista y dueño del proyecto, es el que da como resultado sistemas contra incendio de alto nivel y operables ante posibles eventos de incendio.



/anraci



@anraci\_colombia



anraci@anraci.org

# ANRACI

EL GREMIO DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



 [www.anraci.org.o](http://www.anraci.org.o)

 (+57) 3502986026