



pirolisis.com

Investigación Científica de
Incendios y Explosiones



NFPA 1033, NFPA 921 & NFPA 1321



Ing. Karina Valdiviezo Macías

pirolisis.com



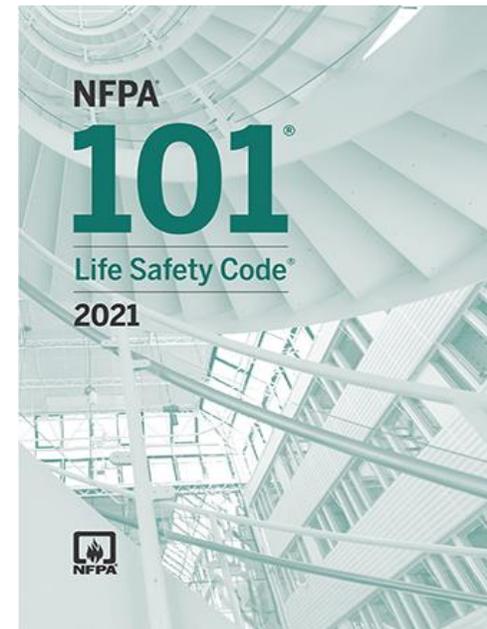
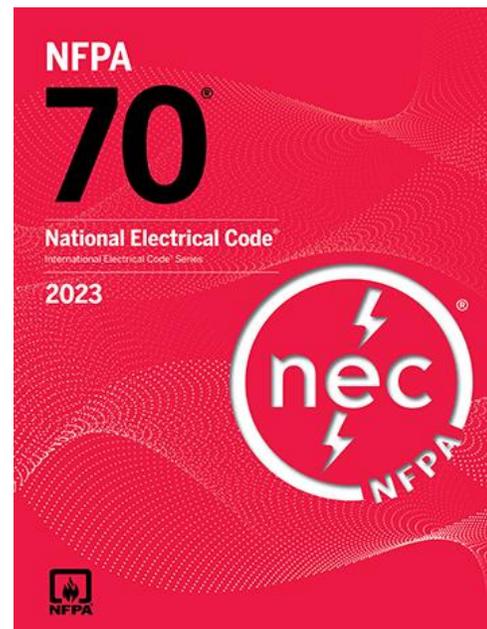


La NFPA (National Fire Protection Association) es una organización fundada en Estados Unidos en 1896, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. Sus estándares conocidos como National Fire Codes recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.



Códigos - Normas - Guías

Un **código** es un modelo, un conjunto de reglas que las personas con conocimientos recomiendan que otros sigan. No es una ley, pero puede incorporarse por referencia a la ley. **Qué hacer.**

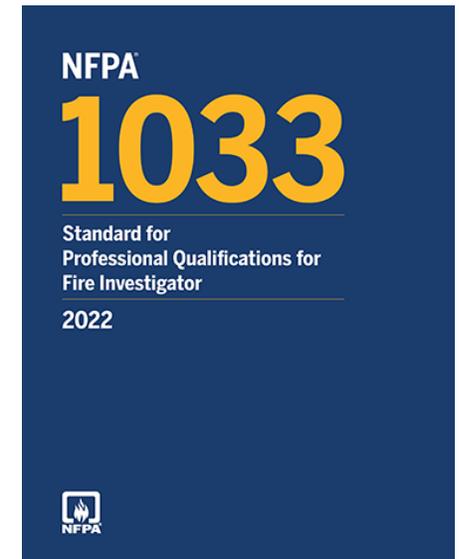




Códigos - Normas - Guías

Un **estándar** tiende a ser una elaboración más detallada, los elementos básicos para cumplir con un código. **Cómo hacerlo.**

Contiene lenguaje mandatorio.

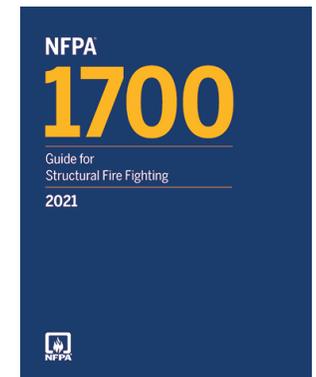
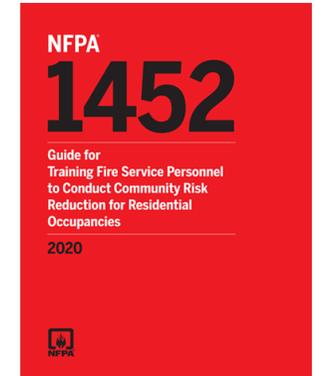
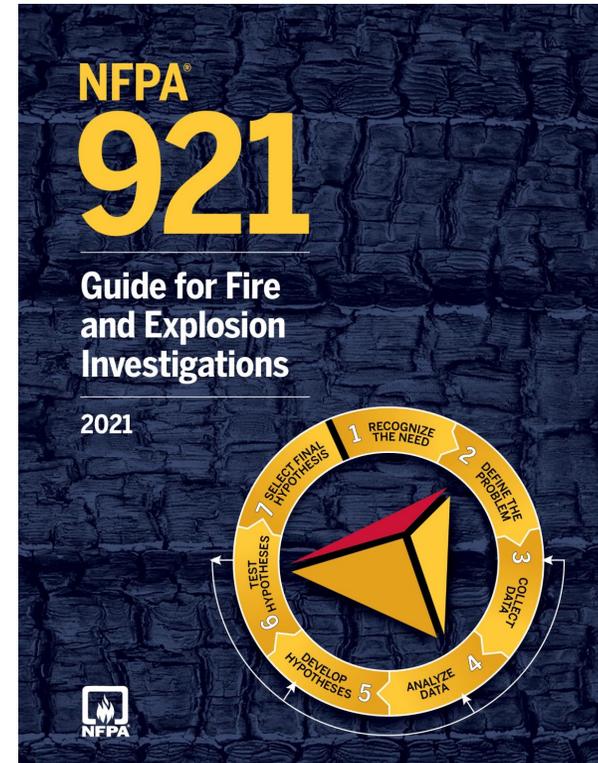


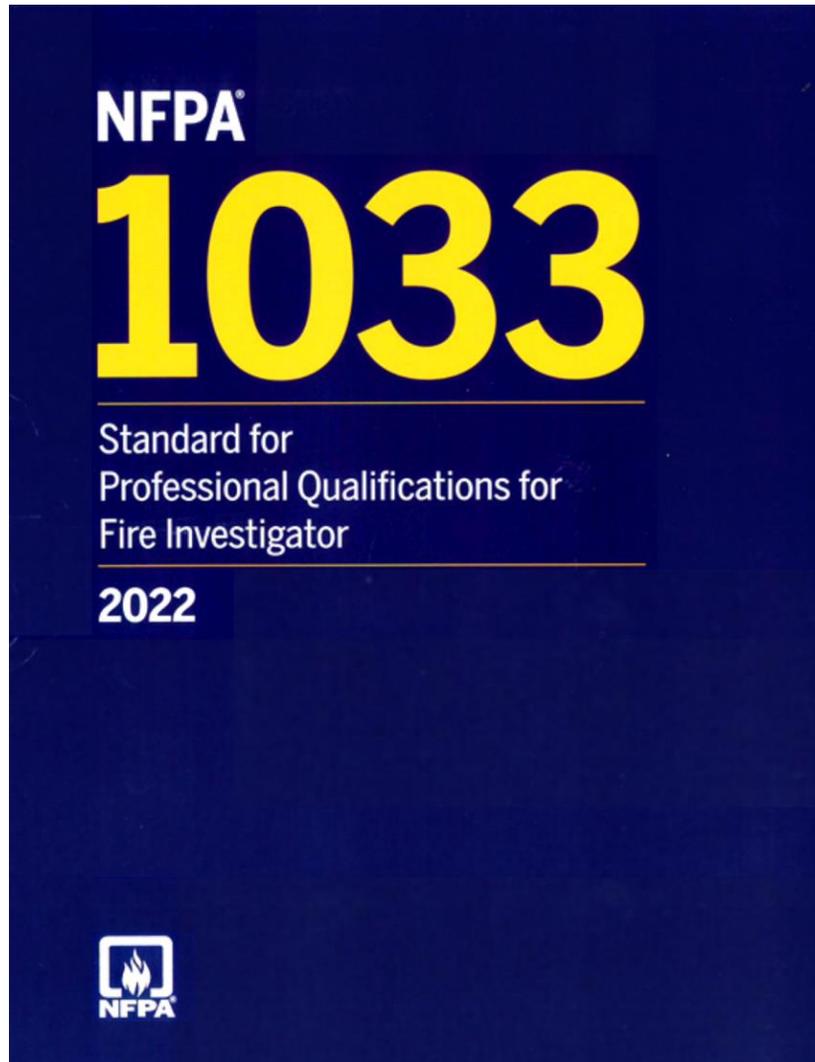


Códigos - Normas - Guías

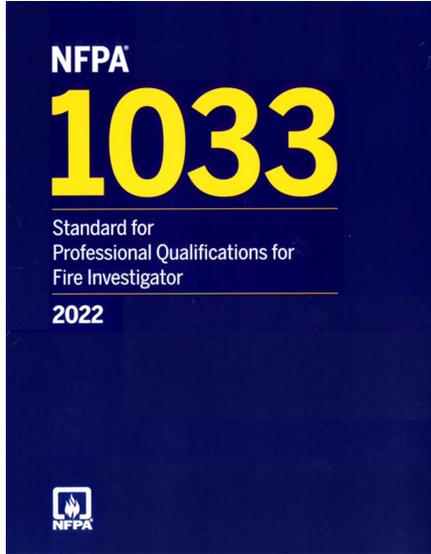
Una **guía** está diseñada para ayudar a las personas en un deber, actividad o área de conocimiento específica. Similar a un manual. **Si lo hago y tengo una pregunta.**

Consultivo/informativo

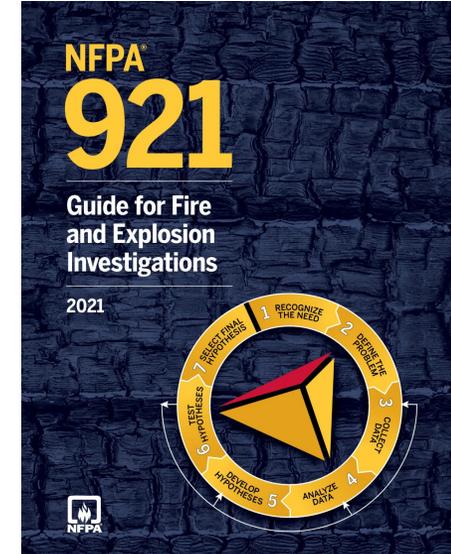




**Norma de cualificaciones profesionales para
investigadores de incendios**



Emitida por primera vez en 1987	Emitida por primera vez en 1992
Norma	Guía
Describe los conocimientos y habilidades requeridos de un investigador de incendios.	Suministra información basada en principios científicos aceptados para la investigación de incendios.
Describe las tareas que debe cumplir un investigador de Incendios.	Documento de naturaleza informativa que contiene recomendaciones y medidas no obligatorias.
Aceptada como norma internacional.	Aceptada como fuente autorizada en investigaciones.
El Método Científico debe utilizarse como proceso analítico en toda la investigación.	Explica la relación del Método Científico y la investigación de incendios.





ORIGEN DE LA NFPA 1033

1972 JCNFSO¹ CREÓ NPQB²

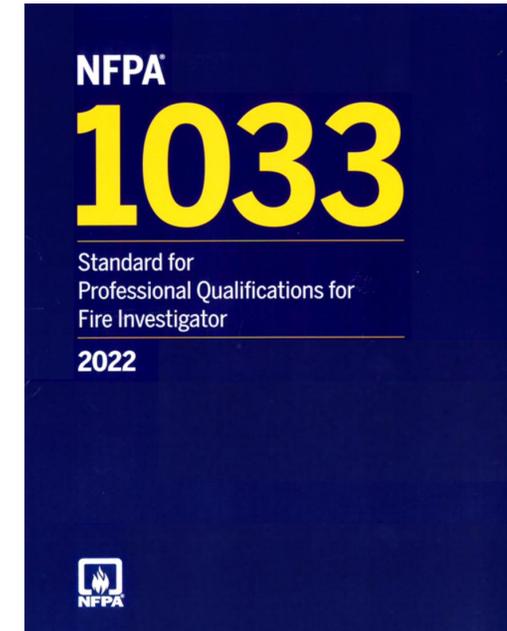
¹Consejo Conjunto de las Organizaciones Nacionales del Servicio de Bomberos.

²Junta Nacional de Calificaciones Profesionales.

1. Bombero
2. Oficial de Bombero
3. Instructor de Bomberos
4. Inspector e Investigador de Incendios

NFPA 1031 1977

NFPA 1033 1986



Emitida por primera vez en 1987



CONTENIDO

Capítulo 1 Administración

Capítulo 2 Publicaciones de referencia

Capítulo 3 Definiciones

Capítulo 4 Investigador de incendios

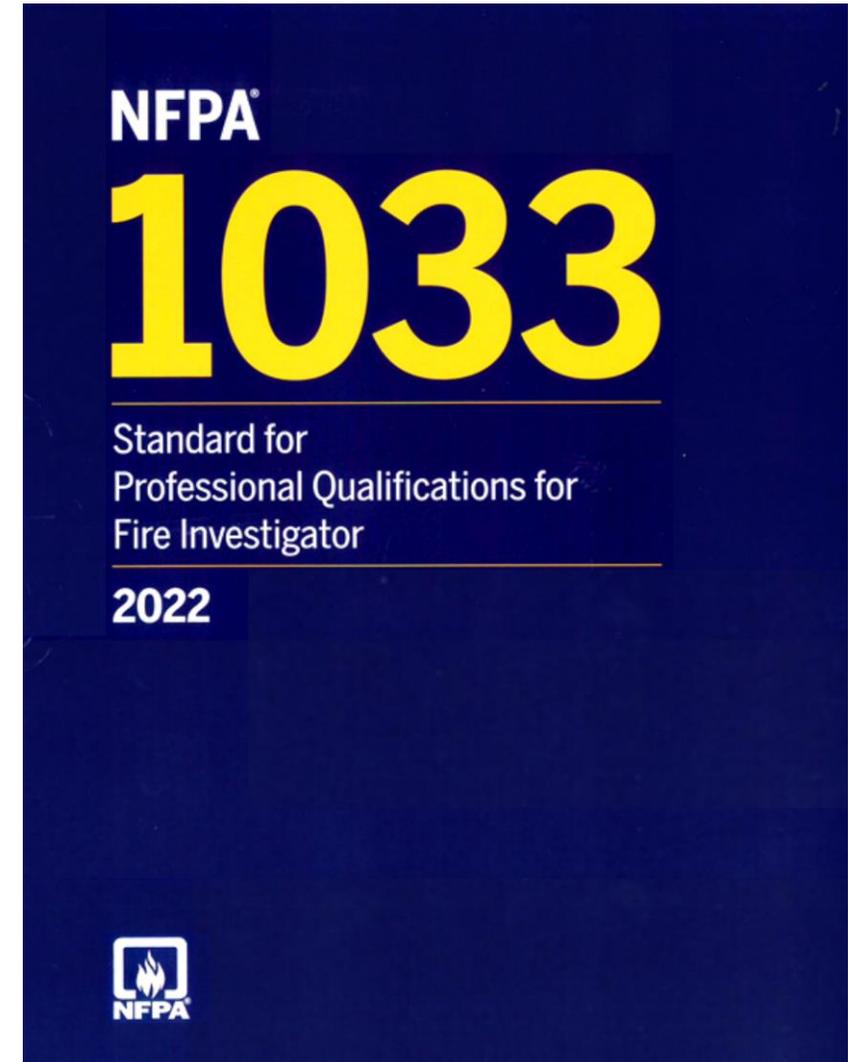
Anexo A Material explicativo

Anexo B Explicación de las Normas de Cualificaciones Profesionales y
Conceptos de Requisitos de Desempeño Laboral (JPR)

Anexo C Una descripción general de los JPR para el investigador de incendios

Anexo D Términos y conceptos

Anexo E Referencias informativas





Cap. 1 Administración

1.3.2.8 Antes del entrenamiento para cumplir con los requisitos de esta norma, el personal deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- (1) Tener al menos 18 años
- (2) Tener un diploma de escuela secundaria o equivalente.
- (3) Estar sujeto a una investigación exhaustiva de antecedentes y carácter por parte de la autoridad competente antes de ser aceptado como candidato individual para la certificación como investigador de incendios.



Cap. 1 Administración

Requisitos mínimos

1.3.7* El investigador debe tener y mantener, como mínimo, conocimientos básicos y actualizados de los siguientes temas, además del nivel de educación secundaria requerido:

- (1) Ciencia de fuego.
- (2) Química de fuego.
- (3) Termodinámica.
- (4) Termometría.
- (5) Dinámica del fuego.
- (6) Dinámica de explosiones.
- (7) Modelo de fuego computarizado.
- (8) Investigación de incendios.
- (9) Análisis de fuego.
- (10) Metodología de investigación de incendios.
- (11) Tecnología de investigación de incendios.
- (12) Materiales Peligrosos.
- (13) Análisis de fallas y herramientas para realizarlo.
- (14) Sistemas de Protección de Incendios.
- (15) Documentación, recolección y Preservación de la evidencia.
- (16) Electricidad y Sistemas Eléctricos.

(1033, 2014)



4.1.7* Con el fin de completar con éxito las tareas identificadas en los JPR de las Secciones 4.2 a 4.7, el investigador de incendios deberá mantenerse actualizado en los temas enumerados como "conocimientos necesarios" en relación con la investigación de incendios, que incluyen lo siguiente:

(1) Ciencia del fuego:

- (a) Química del fuego
- (b) Termodinámica
- (c) Dinámica del fuego
- (d) Dinámica de explosión

(2) Investigación de incendios:

- (a) Análisis de incendios
- (b) Metodología de investigación de incendios
- (c) Tecnología de investigación de incendios
- (d) Documentación, recopilación y conservación de pruebas
- (e) Análisis de fallas y herramientas analíticas

(3) Seguridad en la escena del incendio

- (a) Reconocimiento de peligros, evaluación y procedimientos básicos de mitigación
- (b) Materiales peligrosos
- (c) Normas de seguridad

(4) Sistemas constructivos

- (a) Tipos de construcción
- (b) Sistemas de protección contra incendios
- (c) Electricidad y sistemas eléctricos
- (d) Sistemas de gas combustible

(1033, 2022)



(1) Ciencia del fuego:

(a) Química del fuego

(b) Termodinámica

(c) Dinámica del fuego

(d) Dinámica de explosión

D.1.1 Química del fuego:

(a) Estados de la materia (gases, líquidos y sólidos)

(b) Reacciones químicas (triángulo de fuego y tetraedro de fuego)

(c) Estequiometría

(d) Composición química de combustibles comunes

(e) Cambios de fase y reacciones que pueden requerir o producir energía (procesos exotérmicos y endotérmicos)

(f) Propiedades del material (densidad, conductividad, calor específico, deformación, fusión, vaporización, presión de vapor)

(g) Propiedades estructurales (efecto de las temperaturas sobre las propiedades)

(h) Propiedades de combustión (límites de inflamabilidad, energía mínima de ignición, flujo crítico de ignición, temperaturas de ignición, calor de combustión, punto de inflamación del líquido y punto de ignición)

(i) Combustibles

(j) Productos de reacción de combustión completos e incompletos (eficiencia de combustión y función de la relación combustible/aire en la composición del producto)

(k) La respuesta de los materiales al calor (fusión, deshidratación, pirólisis, carbonización, pérdida de masa, deformación, evaporación y calcinación)

(l) Diferentes escalas de temperatura



(1) Ciencia del fuego:

(a) Química del fuego

(b) Termodinámica

(c) Dinámica del fuego

(d) Dinámica de explosión

D.1.1 Termodinámica:

(a) Definición de energía, trabajo y poder

(b) Ley de los gases ideales ($PV = nRT$)

(c) Conservación de energía

(d) Cambios de fase y requisitos energéticos

(e) Presiones de vapor

(f) Capacidad calorífica



(1) Ciencia del fuego:

(a) Química del fuego

(b) Termodinámica

(c) Dinámica del fuego

(d) Dinámica de explosión

D.1.1 Dinámica de Fuego:

- (a) Medios por los cuales se puede medir la temperatura
- (b) Incorporación de controles de medición de temperatura en dispositivos y aparatos
- (c) Ignición espontánea y pilotada de sólidos
- (d) Ardor y pirólisis
- (e) Autocalentamiento
- (f) Transferencia de calor (definición, unidades, conducción, convección y radiación)
- (g) Inercia térmica, conductividad térmica, densidad y calor específico (térmicamente delgado y grueso)
- (h) Convección natural versus convección forzada
- (i) Transferencia de calor radiante de fuente puntual
- (j) Propagación de la llama (contraflujo y flujo concurrente)
- (k) Orientación de los combustibles y efecto sobre la propagación de la llama.
- (l) Llamas (altura, inclinación, temperaturas, velocidad, anchos y relación entre HRR y altura)
- (m) Flotabilidad
- (n) Difusión y llamas premezcladas
- (o) Llamas laminares y turbulentas
- (p) Paquetes de combustible y HRR asociados
- (q) Flujos de fluido (desarrollo de la pluma, chorros de techo (profundidad, temperatura y velocidad), flujos de ventilación y efecto de chimenea]
- (r) Desarrollo de un incendio(s) de compartimiento
- (s) Plumas y desarrollo de la capa de gas caliente
- (t) Flujos de ventilación (trayectos de flujo, flujos unidireccionales y bidireccionales, flujos de escape y de entrada y planos neutros)
- (u) Flashover (definición, reconocimiento e impacto en el daño)
- (v) Participación en toda la sala (definición, impacto en el daño y cómo interpretar como investigador de incendios)
- (w) Relación de los fenómenos de la dinámica del fuego del compartimiento con el desarrollo del patrón de fuego (patrones generados por la pluma, patrones generados por la capa de gas caliente, patrones generados por la ventilación y efectos de la participación de toda la habitación)
- (x) Efectos de supresión (influencia sobre el daño y la propagación)
- (y) Quema con ventilación limitada
- (z) Efectos de la ubicación del combustible en un compartimento



(1) Ciencia del fuego:

- (a) Química del fuego
- (b) Termodinámica
- (c) Dinámica del fuego
- (d) Dinámica de explosión**

D.1.1 Dinámica de Explosión:

- (a) Cómo interactúan la química, la física, la ciencia del fuego, las disciplinas de ingeniería de la mecánica de fluidos y sólidos y la transferencia de calor para influir en el comportamiento de las explosiones
- (b) Deflagración versus detonación
- (c) Explosiones químicas, mecánicas, BLEVE, eléctricas y de polvo
- (d) Reconocimiento de daños causados por explosiones de combustible/aire
- (e) Reconocimiento de daños causados por explosivos bajos
- (f) Reconocimiento de daños causados por explosivos de alta potencia
- (g) Ondas de presión positiva y negativa
- (h) Explosiones en cascada
- (i) Frente de llama y propagación de la presión en una nube de gas inflamable



(2) Investigación de incendios:

(a) Análisis de incendios

(b) Metodología de investigación de incendios

(c) Tecnología de investigación de incendios

(d) Documentación, recopilación y conservación de pruebas

(e) Análisis de fallas y herramientas analíticas

D.1.2 Análisis de Incendios:

(a) Cómo determinar el origen de un incendio

(b) Cómo determinar la causa de un incendio

(c) Cómo determinar la responsabilidad por el incendio

(d) Cómo realizar un análisis de fallas para comprender la causa

(e) Cómo se pueden integrar otras disciplinas como la química, la ingeniería o la aplicación de la ley en un análisis de incendios



(2) Investigación de incendios:

(a) Análisis de incendios

(b) Metodología de investigación de incendios

(c) Tecnología de investigación de incendios

(d) Documentación, recopilación y conservación de pruebas

(e) Análisis de fallas y herramientas analíticas

D.1.2 Metodología de Investigación de Incendios:

(a) Contextos legales en los que se llevan a cabo las investigaciones de incendios

(b) La importancia de utilizar un proceso sistemático al realizar investigaciones de incendios.

(c) El método científico y su aplicación para la investigación de incendios.

(d) Razonamiento lógico y razonamiento defectuoso

(e) Aplicación adecuada del proceso de eliminación

(f) "Metodología de corpus negativo"

(g) Métodos para la recopilación de datos, el análisis de datos, la formación de hipótesis y la prueba de hipótesis.

(h) Cómo emplear correctamente los pasos del método científico

(i) Cómo identificar y gestionar el sesgo

(j) Comprender el sesgo: sesgo de confirmación, sesgo de expectativa

(k) Cómo demostrar adherencia al método científico

(l) Técnicas de entrevista

(m) Métodos de procesamiento de escenas

(n) El impacto de Daubert contra Merrill Dow Pharmaceuticals U.S. 579 (1993) y otras normas de admisibilidad aplicables



(2) Investigación de incendios:

- (a) Análisis de incendios
- (b) Metodología de investigación de incendios
- (c) Tecnología de investigación de incendios
- (d) Documentación, recopilación y conservación de pruebas
- (e) Análisis de fallas y herramientas analíticas

D.1.2 Tecnología de Investigación de Incendios:

El investigador debe reconocer que hay herramientas disponibles para diversas tareas (por ejemplo, tabletas, escaneo láser 3D, rayos X, sistema de aeronaves no tripuladas (UAS), modelado por computadora, líneas de tiempo).



(2) Investigación de incendios:

- (a) Análisis de incendios
- (b) Metodología de investigación de incendios
- (c) Tecnología de investigación de incendios
- (d) Documentación, recopilación y conservación de pruebas**
- (e) Análisis de fallas y herramientas analíticas

D.1.2 Documentación, recopilación y conservación de pruebas:

- (a) El concepto de expoliación, cómo evitar la expoliación y posibles sanciones
- (b) Reconocer cuándo podría ser necesario suspender las actividades en la escena del incendio para que las partes interesadas puedan ser notificadas.
- (c) Cómo identificar evidencia
- (d) Cómo evitar la contaminación cruzada
- (e) Documentación de evidencia (fotografías, diagramas, medidas, registro de evidencia y etiquetado)
- (f) Cómo recolectar, proteger, preservar, empaquetar, almacenar y eliminar evidencia
- (g) Cómo completar y preservar la cadena de custodia



(2) Investigación de incendios:

- (a) Análisis de incendios
- (b) Metodología de investigación de incendios
- (c) Tecnología de investigación de incendios
- (d) Documentación, recopilación y conservación de pruebas
- (e) Análisis de fallas y herramientas analíticas

D.1.2 Análisis de fallas y herramientas:

- (a) Cómo preparar una línea de tiempo
- (b) Diferentes tipos de modelos de incendios (cálculos manuales, modelos de zona y modelos de campo)
- (c) Datos requeridos para la entrada en cada tipo de modelo (dimensiones estructurales, materiales de revestimiento, combustibles, ventilación, elementos de protección contra incendios y cambios durante el incendio)
- (d) Tipo de resultado que pueden proporcionar los distintos modelos
- (e) Limitaciones e incertidumbres involucradas en el modelado
- (f) Usos de las diversas herramientas analíticas disponibles



(3) Seguridad en la escena del incendio:

(a) Reconocimiento de peligros, evaluación y procedimientos básicos de mitigación

(b) Materiales peligrosos

(c) Normas de seguridad

D.1.3 Reconocimiento de peligros, evaluación y procedimientos básicos de mitigación:

(a) Cómo realizar una evaluación de seguridad del sitio

(b) Reconocimiento y evaluación de peligros (estructurales, mecánicos, eléctricos, químicos, biológicos, espacios confinados y físicos)

(c) Los procedimientos para mitigar los peligros

(d) Bloqueo / etiquetado

(e) Reconocimiento del sistema de comando de incidentes (ICS)

(f) Asignación de un oficial de seguridad

(g) Selección, ponerse y quitarse y mantener el EPP

(h) Descontaminación adecuada



(3) Seguridad en la escena del incendio:

(a) Reconocimiento de peligros, evaluación y procedimientos básicos de mitigación

(b) Materiales peligrosos

(c) Normas de seguridad

D.1.3 Materiales peligrosos:

(a) Cómo evaluar las fichas de datos de seguridad (SDS)

(b) Cómo seleccionar el PPE adecuado, dado el material peligroso identificado

(c) El nivel de entrenamiento requerido para operar en un ambiente peligroso.

(d) Procedimientos de descontaminación

(e) Sistemas de carteles [Para NFPA y sistemas globalmente armonizados (GHS), ver NFPA 704]

(f) Recolección, transporte (DOT), almacenamiento y eliminación de evidencia peligrosa

(g) Regulaciones de la EPA y jurisdiccionales más aceitosas relacionadas con la eliminación



(3) Seguridad en la escena del incendio:

(a) Reconocimiento de peligros, evaluación y procedimientos básicos de mitigación

(b) Materiales peligrosos

(c) Normas de seguridad

D.1.3 Materiales peligrosos:

(a) Requisitos de seguridad jurisdiccional

(b) Transporte de evidencia peligrosa

(c) Regulaciones ambientales jurisdiccionales



(4) Sistemas constructivos:

(a) Tipos de construcción

(b) Sistemas de protección contra incendios

(c) Electricidad y sistemas eléctricos

(d) Sistemas de gas combustible

D.1.4 Tipos de construcción:

(a) Reconocimiento de diferentes clasificaciones de construcción de edificios.

(b) Cómo influirán las características del edificio en el crecimiento y la propagación del fuego



(4) Sistemas constructivos:

(a) Tipos de construcción

(b) Sistemas de protección contra incendios

(c) Electricidad y sistemas eléctricos

(d) Sistemas de gas combustible

D.1.4 Sistema de protección contra incendios:

(a) Protección contra incendios pasiva y activa y cómo influyen en la dinámica del fuego

(b) Cómo reconocer y recopilar los datos disponibles de los sistemas de protección contra incendios

(c) Cómo evitar el expolio al examinar y documentar los sistemas y prevenir la pérdida de datos volátiles

(d) Las diferencias entre los dispositivos de iniciación y notificación

(e) Sistemas de manejo de humo

(f) Cómo documentar los sistemas y su activación

(g) Cómo identificar cuándo dichos sistemas funcionan o no cumplen con las funciones previstas.

(h) En casos de fallas, conocimiento de los pasos a seguir para comprender la causa de la falla o comunicarse con un experto en la materia.

(i) Nota: El examen, análisis y documentación de los sistemas de protección contra incendios podría requerir la asistencia de un profesional de protección contra incendios.



(4) Sistemas constructivos:

- (a) Tipos de construcción
- (b) Sistemas de protección contra incendios
- (c) Electricidad y sistemas eléctricos**
- (d) Sistemas de gas combustible

D.1.4 Electricidad y sistemas eléctricos:

- (a) El diseño, la función y los componentes de los sistemas eléctricos residenciales.
- (b) Cómo determinar si el sistema eléctrico estaba energizado en el momento del incendio
- (c) Cómo determinar si el sistema eléctrico participó en la iniciación o propagación de un incendio, lo que incluye la capacidad de distinguir el daño eléctrico del daño ambiental.
- (d) La capacidad de decidir cuándo es necesario llamar a alguien con conocimientos eléctricos más avanzados.
- (e) Cómo realizar e interpretar un levantamiento de arco
- (f) Cómo describir e identificar cómo la energía eléctrica puede causar calentamiento, que puede ser la fuente de ignición del fuego (por ejemplo, calentamiento de alta resistencia, formación de arco a través de carbonilla y sobrecarga)



(4) Sistemas constructivos:

- (a) Tipos de construcción
- (b) Sistemas de protección contra incendios
- (c) Electricidad y sistemas eléctricos
- (d) Sistemas de gas combustible**

D.1.4 Sistemas de Gas combustible:

- (a) El diseño y componentes de un sistema de gas.
- (b) Las diferencias entre gas propano y gas natural
- (c) Cómo documentar la fuente de gas y su distribución a los aparatos
- (d) Cómo documentar el suministro de aire de combustión y la salida de gases de combustión
- (e) El funcionamiento de los aparatos de gas residenciales
- (f) El sistema de distribución de gas a la estructura.
- (g) Cómo determinar la fuente del gas combustible fugitivo



Cap. 4 Investigador de Incendios

4.1.7.2 El investigador de incendios deberá mantenerse actualizado asistiendo a cursos de educación formal, talleres, seminarios en persona o en línea y/o mediante publicaciones profesionales, revistas y tratados.

4.1.7.3 El investigador de incendios deberá completar y documentar un **mínimo de 40 horas de capacitación de educación continua cada cinco años** asistiendo a cursos, talleres y seminarios de educación formal.



Cap. 4 Investigador de Incendios

4.1.1* El investigador de incendios debe cumplir los requisitos de desempeño laboral definidos en las Secciones 4.2 a 4.7.

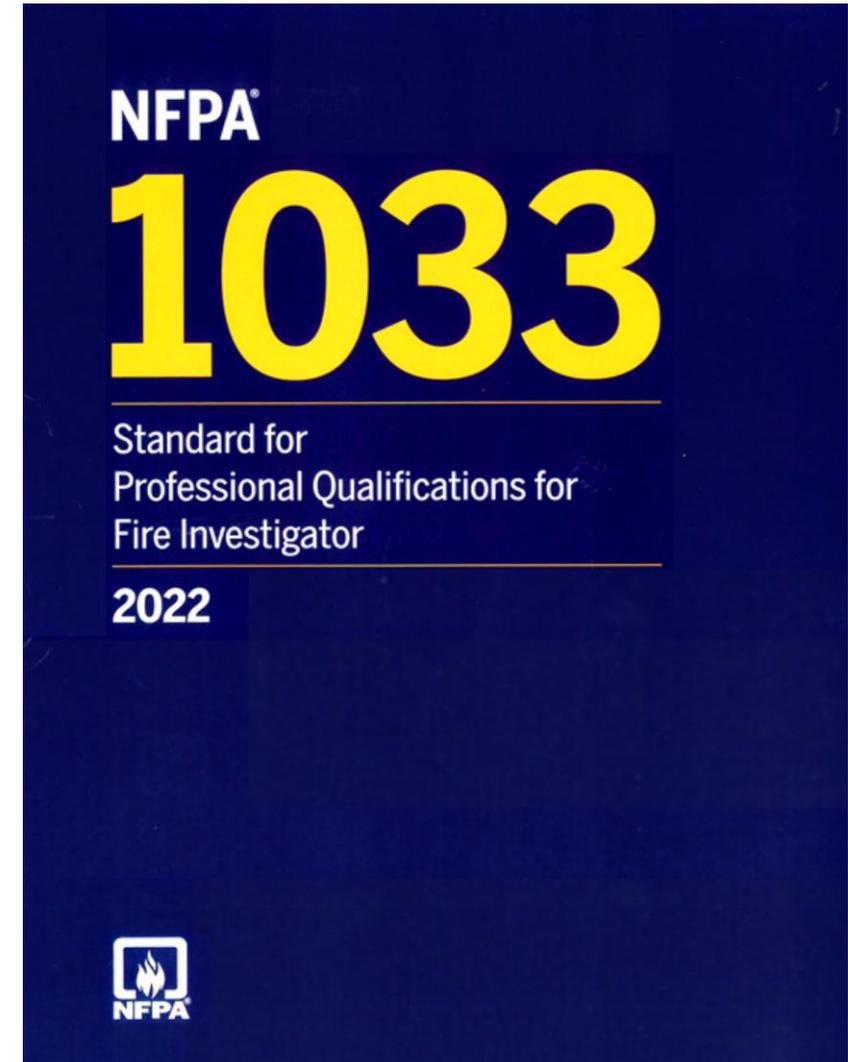
A.4.1.1 Los requisitos de desempeño laboral (JPR) se organizan de acuerdo con las funciones. Los deberes describen las funciones principales del trabajo y son el resultado de un análisis de la tarea del trabajo. Los JPR, en total, definen las tareas que los investigadores deben poder realizar para ser calificados; sin embargo, no es lógico, ni la intención del comité, que todas y cada uno de los JPR se realicen durante cada investigación. Más bien, el investigador debe aplicar correctamente las JPR seleccionadas en relación con las demandas de la investigación o las responsabilidades individuales.

4.1.2* El investigador de incendios debe emplear todos los elementos del método científico como el proceso analítico operativo en todo el curso de la investigación y para la obtención de las conclusiones.



ÁREAS PRINCIPALES O DEBERES

- 4.2* Examen de la escena.
- 4.3 Documentar la escena.
- 4.4 Colección y preservación de evidencias.
- 4.5 Entrevista.
- 4.6 Investigación posterior al incidente.
- 4.7 Presentaciones.





Requisito de Desempeño de Trabajo

Job Performance Requirements

3.3.9 Requisito de desempeño laboral (Job Performance Requirement).

Enunciado que describe una tarea laboral específica, enumera los ítems necesarios para completar la tarea y define los resultados medibles u observables y las áreas de evaluación para la tarea específica.



JPR

- (1) Tarea
- (2) Herramientas, equipos o materiales
- (3) Parámetros de evaluación y/o resultados
- (4) Conocimientos requeridos
- (5) Habilidades requeridas



Trabajo: Investigador de Incendios

Deber: Examen de la escena

Tarea: Preservar el lugar del incendio

Identificar y preservar evidencias

Identificar y preservar áreas de potencial valor probatorio

Deber: Documentar la escena

Tarea: Diagramar la escena

Fotografiar la escena

Elaborar apuntes

Deber: Colección y preservación de evidencias

Tarea: Utilizar procedimientos y preservar evidencia

Localizar, documentar, recolectar, etiquetar, embalar y almacenar

Seleccionar evidencia para análisis

Deber: Entrevista

Tarea: Desarrollar un plan de entrevistas

Conducir las entrevistas

Evaluar la información de entrevistas

Deber: Investigación posterior

Tarea: Reunir informes y registros

Evaluar el archivo de investigación

Coordinar recursos de peritos expertos

Deber: Presentaciones

Tarea: Prepara informe escrito

Preparar informe escrito

Expresar verbalmente los hallazgos





Cap. 4 Investigador de Incendios

4.2* Examen de la escena. Los deberes incluirán inspeccionar, evaluar y analizar la escena del incendio o la evidencia de la escena, y realizar una revisión integral de la documentación generada durante el examen (es) de la escena si la escena ya no está disponible, a fin de determinar el área o punto de origen, fuente de ignición, material (s) encendidos y acción o actividad que unió la fuente de ignición y los materiales y para evaluar la progresión, extinción y contención subsiguientes del fuego





4.2.1 Preservar el lugar del incendio, dado los dispositivos de señalización proporcionados, personal suficiente y equipos y herramientas especiales, de manera que las personas no autorizadas puedan reconocer los perímetros de la escena en investigación y se impida el acceso a las áreas restringidas y que toda la evidencia o la potencial evidencia sea protegida contra daños o destrucción.

- (A) Conocimientos requeridos.** Riesgos en el lugar del incendio, tipos de evidencia y la importancia de la seguridad en la escena del incendio, preservación de la evidencia y aspectos relacionados con adulteraciones.
- (B) Competencias requeridas.** Uso de los dispositivos de señalización.



4.2.2* Llevar a cabo un sondeo externo, con los equipos y herramientas estándar proporcionados, de manera que se identifique y preserve la evidencia, se interpreten los daños causados por el incendio, se identifiquen los riesgos para evitar lesiones, se determine la accesibilidad a la propiedad y se detecten todos los potenciales medios de ingreso y egreso.

- (A) Conocimientos requeridos.** Los tipos de construcción de edificios y los efectos del fuego en los materiales de construcción, los tipos de evidencia comúnmente encontrados en el perímetro, los métodos de preservación de la evidencia, los efectos de la supresión del incendio, el comportamiento y la propagación del fuego, los patrones de incendio y una concientización básica de los riesgos de los materiales peligrosos.
- (B) Competencias requeridas.** Habilidad de evaluar el lugar del incendio y la condición estructural, observar los daños y los efectos provocados por el fuego, e interpretar los patrones de incendio.



4.2.3 Llevar a cabo un sondeo interior, con los equipos y herramientas estándar proporcionados, de manera que se identifiquen y preserven las áreas de potencial valor probatorio que requieren mayor análisis, se determine el valor probatorio de los contenidos y se identifiquen los riesgos con el fin de evitar lesiones.

- (A) Conocimientos requeridos.** Los tipos de construcción de edificios y acabados interiores y los efectos del fuego en esos materiales, los efectos de la supresión del incendio, el comportamiento y la propagación del fuego, los métodos de preservación de la evidencia, los patrones de incendio, los efectos de los contenidos del edificio en el crecimiento del incendio, la relación de los contenidos del edificio con la investigación en general, las condiciones climáticas al momento en que ocurre el incendio y la humedad de los combustibles.
- (B) Competencias requeridas.** Habilidad de evaluar las condiciones estructurales, observar los daños y los efectos provocados por el fuego, detectar el impacto de las acciones de supresión del incendio en el caudal para el combate del incendio y en la propagación del calor, y evaluar las áreas protegidas para determinar la presencia y/o ausencia de los contenidos.



4.2.4 Interpretar y analizar los patrones de fuego, dado los equipos y herramientas estándar proporcionados y algunos restos estructurales o de los contenidos, de manera que cada patrón sea identificado y analizado con respecto a las características de combustión del material involucrado, la etapa de desarrollo del fuego, los efectos de la ventilación, en contexto y relación con todos los patrones observados y los mecanismos de transferencia de calor que llevaron a la formación de los patrones identificados y analizados, y la secuencia en la que se produjeron los patrones.

- (A) Conocimientos requeridos.** Dinámica del fuego, incluidas las etapas de desarrollo del fuego; métodos de transferencia de calor; desarrollo del fuego del compartimento; la interrelación de la tasa de liberación de calor (HRR), la forma y la inflamabilidad de los materiales; y el impacto y los efectos de la ventilación en la creación de patrones de fuego.
- (B) Competencias requeridas.** Capacidad para interpretar y analizar los efectos de las características de combustión en los diferentes tipos de materiales y los efectos de la ventilación .



4.3 Documentar la escena.

Las tareas deberán incluir diagramar la escena, fotografiar y tomar notas de campo que se utilizarán para compilar un informe final.

4.3.1 Diagramar la escena

4.3.2* Documentar fotográficamente la escena.

4.3.3 Elaborar los apuntes de la investigación.





4.4 Recolección y preservación de evidencias.

Las obligaciones deben incluir la aplicación de procedimientos físicos y legales apropiados para identificar, documentar, recolectar y preservar la evidencia requerida dentro de la investigación.

4.4.1 Utilizar procedimientos adecuados para el manejo de las víctimas.

4.4.2* Localizar, documentar, recolectar, etiquetar, embalar y almacenar la evidencia.

4.4.3 Seleccionar evidencia para el análisis.

4.4.4 Mantener una cadena de custodia

4.4.5 Disponer de la evidencia



4.5 Entrevista.

Las obligaciones deben incluir la obtención de información sobre la investigación general del incendio suministrada por terceros, mediante comunicaciones verbales.

4.5.1 Desarrollar un plan de entrevistas

4.5.2 Conducir entrevistas

4.5.3 Evaluar la información obtenida en las entrevistas





4.6 Investigación posterior al incidente.

Las obligaciones deben incluir la investigación de todos los factores, más allá de la escena del incendio, al momento de la determinación del origen y la causa.

4.6.1 Reunir los informes y registros

4.6.2 Evaluar el archivo de investigación

4.6.3 Coordinar los recursos de peritos expertos

4.6.4 Establecer la evidencia con respecto al motivo y/o la oportunidad

4.6.5* Formular una opinión sobre el origen, causa o responsabilidad del incendio



4.7 Presentaciones.

Las obligaciones deben incluir la presentación de los hallazgos a aquellas personas que no participan en las investigaciones actuales.

4.7.1* Preparar un informe por escrito

4.7.2 Expresar verbalmente los hallazgos de la investigación

4.7.3 Testificar durante procedimientos legales

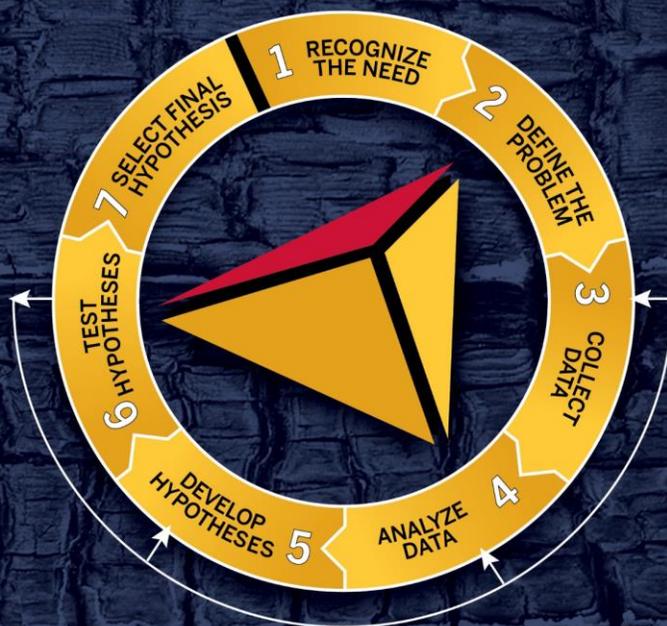




NFPA® 921

Guide for Fire and Explosion Investigations

2021

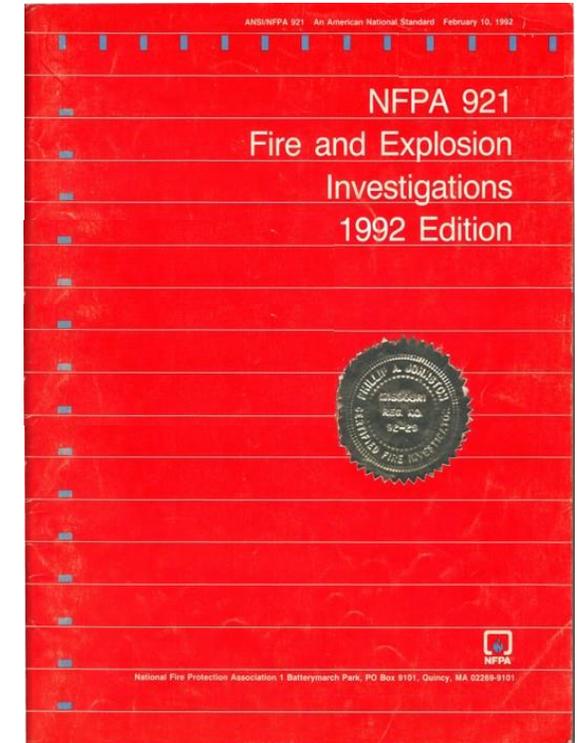


NFPA 921
Guía para la
investigación
de Incendios
y Explosiones



¿Qué es la NFPA 921?

La primera edición del documento, editada por NFPA en 1992, centró en la determinación del origen y las causas de fuegos y explosiones en edificios. En la edición de 1995 se incluyeron capítulos sobre recogida y manejo de pruebas, seguridad y explosiones. La norma NFPA 907M, Manual para la Determinación de Causas de Fuegos de Origen Eléctrico, se eliminó como documento independiente, y se integró, revisado como un capítulo aparte. Los elementos de NFPA 907M que estaban relacionados con otros capítulos de este documento se recolocaron de forma adecuada. Se añadieron nuevos capítulos relacionados con la investigación de fuegos en vehículos de motor, fuegos provocados y electrodomésticos.

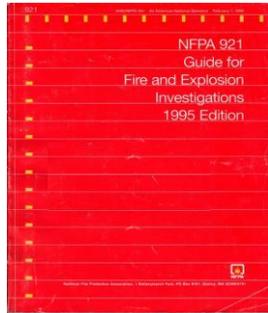


1992 PRIMERA EDICIÓN

Centrada en la determinación del origen y la causa de incendios y explosiones que involucraban estructuras.



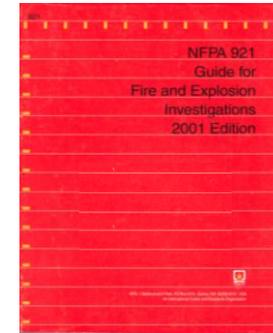
1995 SEGUNDA EDICIÓN



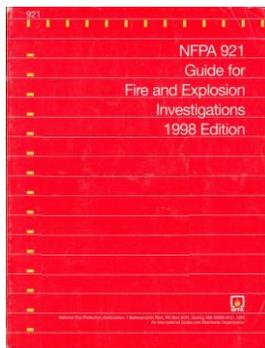
Se incluyeron capítulos sobre seguridad, explosiones y recolección y manejo de evidencia física. NFPA 907M, *Manual para la Determinación de Causas de Incendios Eléctricos* se elimina.

2001 CUARTA EDICIÓN

Nuevos capítulos sobre sistemas de construcción, comportamiento humano, análisis de fallas y herramientas analíticas, muertes y lesiones por incendios y explosiones e investigaciones de incendios forestales.



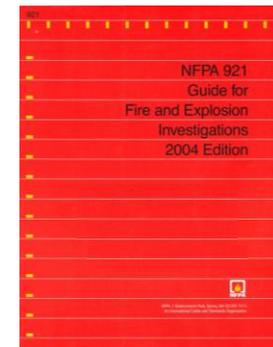
1998 TERCERA EDICIÓN



Nuevo capítulo sobre los sistemas de gas combustible en los edificios y el impacto de los gases combustibles en las investigaciones de incendios y explosiones.

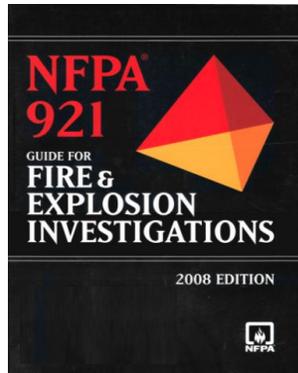
2004 QUINTA EDICIÓN

Revisión del documento para cumplir con el nuevo estilo de documentos de NFPA. Nuevo capítulo, "Análisis del incidente por causa y responsabilidad", revisión de capítulos relacionados con las consideraciones legales y el registro de la escena.





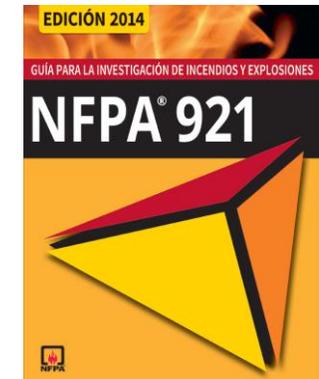
2008 SEXTA EDICIÓN



Reescritura del Capítulo 5, Ciencia básica del fuego; Capítulo 6, Patrones de fuego; Capítulo 17, Determinación del origen; Capítulo 25, Incendios de vehículos de motor; y Capítulo 27, Gestión de investigaciones complejas. Se agregó al documento un nuevo Capítulo 28, Investigaciones de incendios marinos.

2014 OCTAVA EDICIÓN

Primera publicación en color. El concepto de corpus negativo se aclaró más con información adicional. Se agregó un nuevo capítulo, Sistemas de protección contra incendios, basado en los 16 temas de conocimiento que se encuentran en NFPA 1033. El capítulo Análisis del incidente por causa y responsabilidad se dividió en dos capítulos, y el comité agregó información y fotografías que ilustran mejor los conceptos de arco eléctrico.



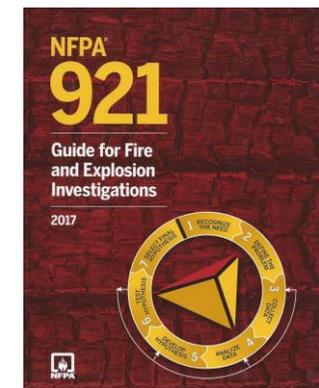
2011 SÉPTIMA EDICIÓN

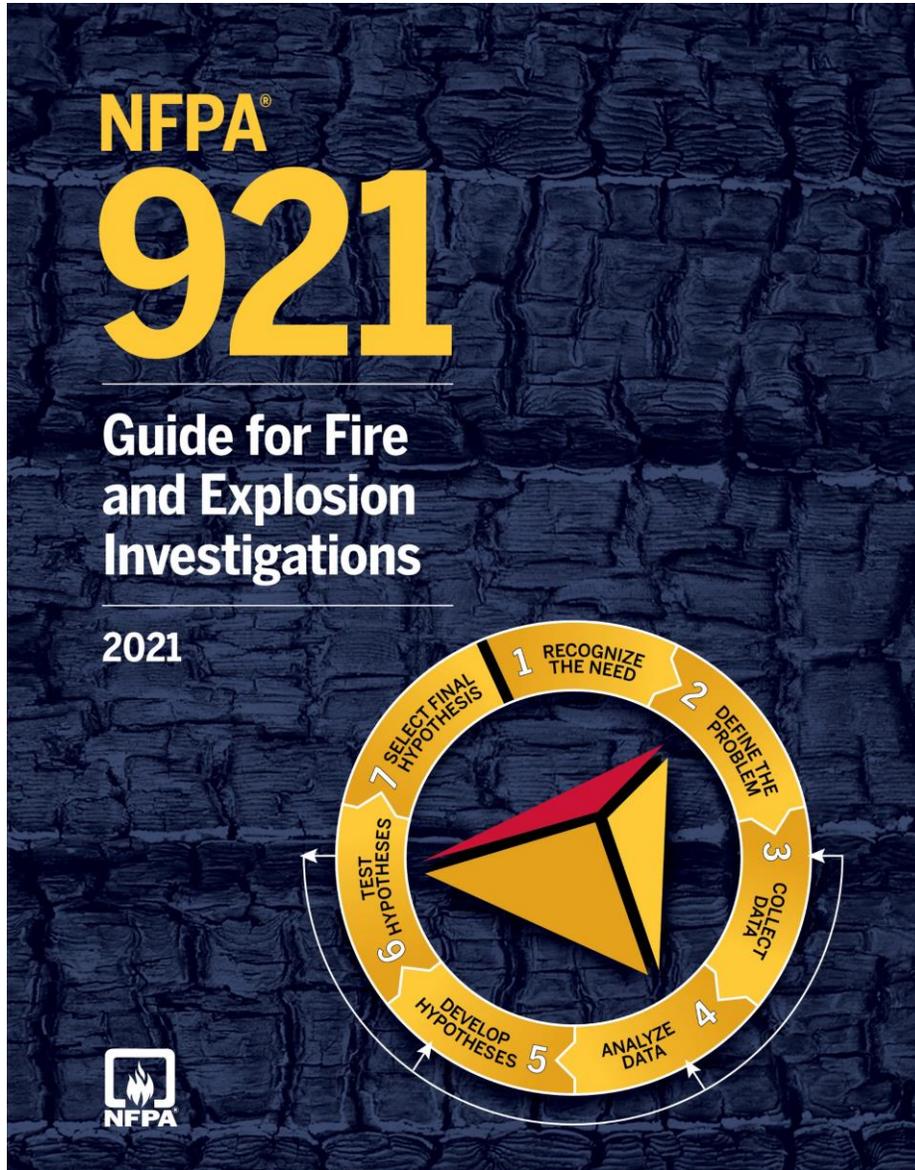


Cambios en varios capítulos, el Capítulo 18, Determinación de la causa del incendio, fue revisado para reflejar el Capítulo 17, siguiendo el método científico. Y la introducción del *corpus negativo*.

2017 NOVENA EDICIÓN

El Capítulo 8, Sistemas de protección contra incendios, pasó a llamarse Sistemas activos de protección contra incendios ya que los sistemas pasivos se tratan en el Capítulo 7, Sistemas de construcción. Cambios en el Capítulo 16, Documentación de la Investigación, se actualiza el documento con la tecnología actual en el área de fotografía digital y escaneo 3D.





2021 DÉCIMA EDICIÓN

1.1 Alcance. Este documento está diseñado para ayudar a las personas que tienen la responsabilidad de investigar y analizar los incidentes de incendios y explosiones y emitir opiniones sobre el origen, la causa, la responsabilidad o la prevención de dichos incidentes y los daños y lesiones que surgen de dichos incidentes.



Aplicación

1.3.1 El lector debe tener en cuenta que con frecuencia se utiliza la frase investigación de incendios en este documento cuando el contexto indica que el texto relevante se refiere a la investigación tanto de incendios como de explosiones.

1.3.2 Como cada incidente de incendio y explosión es de alguna manera único y diferente de cualquier otro, este documento no está diseñado para abarcar todos los componentes necesarios de una investigación o análisis completo de un caso en particular. Sin embargo, el método científico debe aplicarse en todos los casos.

1.3.5 Este documento no pretende ser un texto científico o de ingeniería completo. Aunque en el texto se presentan muchos conceptos científicos y de ingeniería, se advierte al usuario que estos conceptos se presentan en un nivel elemental y que a menudo es necesario utilizar recursos técnicos, capacitación y educación adicionales en una investigación.



IDENTIFICACIÓN DE MODIFICACIONES, NOTAS Y ACTUALIZACIONES

NFPA 921

Cuando aparece un * a continuación del número o letra que designa un párrafo, indica que hay una explicación del tema en el Apéndice **A**

Una línea vertical en el margen junto a los párrafos, tablas o figuras, indican otros cambios editoriales, y que han sido modificados (cambios respecto a la edición previa)

Encontrar un . entre párrafos, indica que se ha eliminado uno o más párrafos

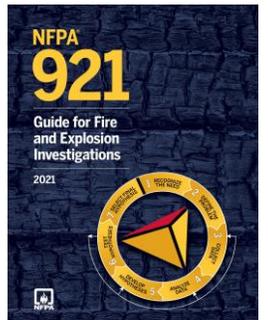
[] Una referencia entre paréntesis a continuación de una sección o párrafo, indica que el contenido se ha extraído de otra NFPA

(2017) El **sombreado gris** indica los cambios técnicos de las secciones, una leyenda de la figura completa o título de la tabla con dicho sombreado indica un cambio en una figura o tabla existente

(2017) **N** Este ícono indica “Nuevo”, se encuentran a la izquierda del nuevo material, ya sea párrafo, figura o tablas

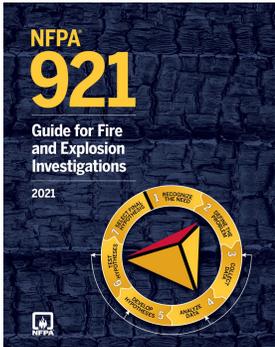


- Capítulo 1** Administración
- Capítulo 2** Publicaciones de referencia
- Capítulo 3** Definiciones
- Capítulo 4** Metodología básica
- Capítulo 5** Ciencia básica del fuego
- Capítulo 6** Efectos y Patrones de fuego
- Capítulo 7** Sistemas de construcción
- Capítulo 8** Sistemas activos de protección contra incendios
- Capítulo 9** Electricidad y fuego
- Capítulo 10** Construcción de sistemas de gas combustible
- Capítulo 11** Comportamiento humano relacionado con el fuego
- Capítulo 12** Consideraciones legales
- Capítulo 13** Seguridad
- Capítulo 14** Fuentes de información
- Capítulo 15** Planificación de la investigación
- Capítulo 16** Documentación de la investigación
- Capítulo 17** Evidencia física
- Capítulo 18** Determinación de origen
- Capítulo 19** Determinación de la causa del incendio
- Capítulo 20** Analizando el incidente por causa y responsabilidad
~~Clasificación de la causa de incendio~~
- Capítulo 21** Análisis de fallas y herramientas analíticas
- Capítulo 22** Explosiones
- Capítulo 23** Fuegos incendiarios
- Capítulo 24** Muertes y lesiones por incendio y explosión
- Capítulo 25** Accesorios
- Capítulo 26** Incendios de vehículos motorizados
- Capítulo 27** Investigaciones de incendios forestales
- Capítulo 28** Manejo de investigaciones complejas
- Capítulo 29** Investigaciones de incendios marinos





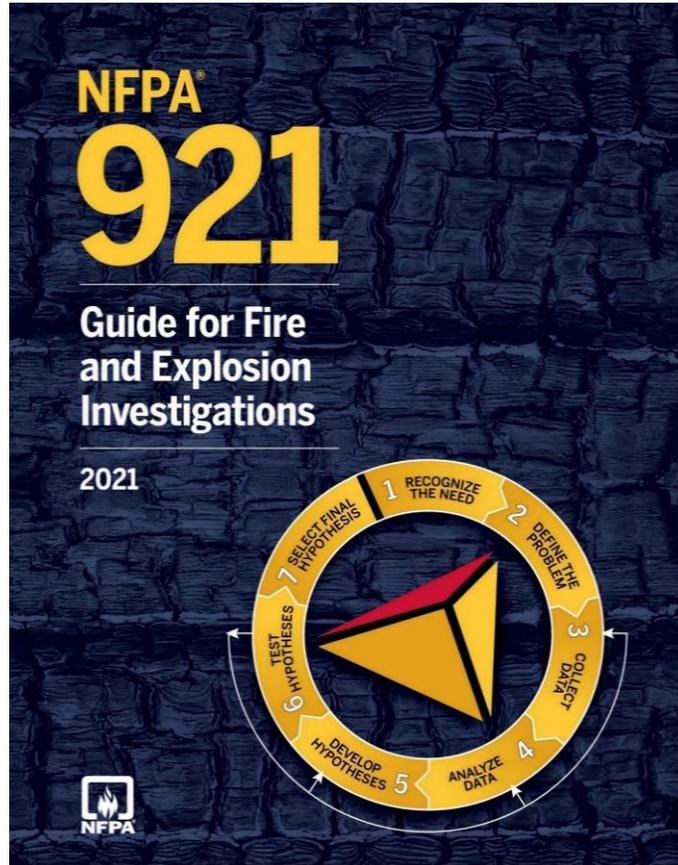
CAP 3 Nuevas definiciones Definiciones caninas.



3.4* Definiciones caninas. El despliegue de equipos de cuidadores caninos en investigaciones de incendios requiere que el investigador comprenda ciertos conceptos que se describen mediante terminología especializada. Esta sección proporciona definiciones de términos utilizados en relación con la sección canina (consulte la Sección 17.7).

3.4.1 El despliegue de equipos de cuidadores caninos es un humano y un perro de trabajo que se entrenan y trabajan juntos como una unidad operativa. [SCI, 2011]

3.4.4* Caninos detectores de líquidos inflamables (caninos IGL). Los caninos detectores de líquidos inflamables (caninos IGL) son perros entrenados específicamente para localizar y responder a la presencia de ciertas clases de líquidos inflamables por el olor asociado.



EDICIÓN 2021

→ **CAPÍTULO 6**

Marcas de Fuego

Efectos y Patrones de Fuego

→ **CAPÍTULO 20**

~~Clasificación de la causa de incendio~~

→ **CAPÍTULO 19**

Determinación de la causa de incendio

→ **CAPÍTULO 28**

Investigaciones de incendios forestales



NFPA

1321

Estándar para Unidades de
Investigación de Incendios
Estándar propuesto

2024



PRIMERA EDICIÓN

1.1 Alcance. Esta norma cubrirá los requisitos mínimos relacionados con el establecimiento, estructura, operación y gestión de las unidades de investigación de incendios (UIF).



CONTENIDO

Capítulo 1 Administración

Capítulo 2 Publicaciones de referencia

Capítulo 3 Definiciones

Capítulo 4 Organización, procesos y sistemas de gestión

Capítulo 5 Recursos, instalaciones y equipo

Capítulo 6 Seguridad

Capítulo 7 Educación, capacitación y certificación

Capítulo 8 Documentación e informes

Anexo A Material explicativo

Anexo B Referencias informativas



Capítulo 4 Organización, procesos y sistemas de gestión

- Aborda ampliamente la organización de la UII, incluida su declaración de misión, principios éticos, políticas y procedimientos escritos que rigen todos los aspectos de sus operaciones y los servicios que brinda.
- Se abordan los sistemas de procesos, incluida la contratación de personal, la gestión y la evaluación de la carga de trabajo.
- También se cubren los sistemas de gestión que implican la planificación presupuestaria y estratégica, los procedimientos para las instalaciones y el equipo de la UII, así como el aseguramiento de la calidad a través de revisiones periódicas de los sistemas de gestión y los documentos de orientación.



Capítulo 4 Organización, procesos y sistemas de gestión

- Declaración de misión, o alcance de trabajo
- Principios éticos
- Políticas y procedimientos
- Manual de calidad
- Gestión de personal
- Seguridad y salud
- Procedimientos de subcontratación
- Instalaciones y equipos
- Presupuesto
- Planificación de la estrategia
- Garantía de calidad



Capítulo 5 Recursos, instalaciones y equipo

- Se requieren políticas para buscar recursos adicionales para investigaciones que van más allá de las capacidades, la mano de obra o la experiencia de la UII.
- También se requieren políticas para "la recopilación, el almacenamiento, la seguridad y la evaluación de todas las pruebas", para incluir la prevención de la contaminación, el manejo de materiales peligrosos y el control del acceso no autorizado a las pruebas.



Capítulo 6 Seguridad

- Requiere que la Ull tenga un Programa de Seguridad que aborde la seguridad en la primera escena, el equipo de protección personal (EPP) y la seguridad en el lugar de trabajo, incluida la "exposición ocupacional, enfermedades y lesiones relacionadas con traumatismos".
- El uso de vehículos y otra sobre escenas de incidentes que requieren EPP especializado u otras consideraciones.



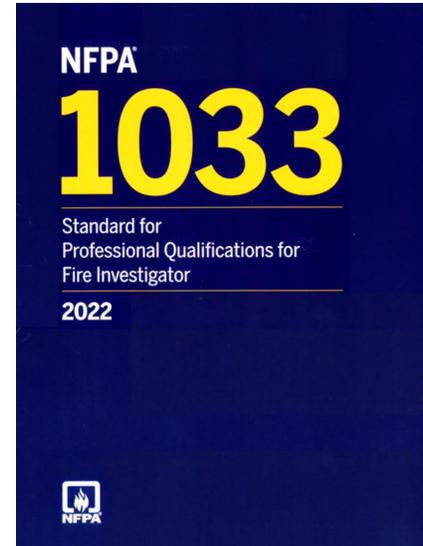
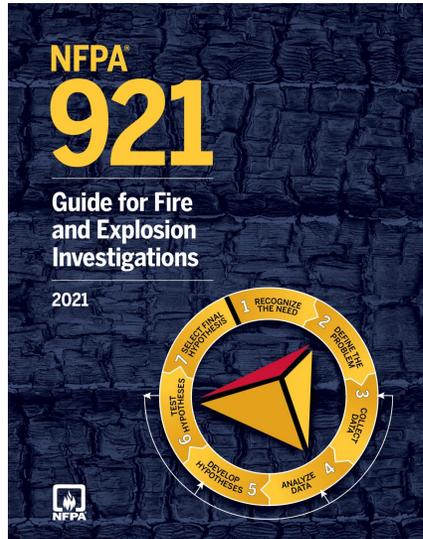
Capítulo 7 Educación, capacitación y certificación

- Este capítulo establece las obligaciones de la UII para garantizar la educación y capacitación de sus investigadores, incluido el mandato de cumplir con los requisitos de NFPA 1033.
- También obliga a la UII a ser responsable del desarrollo profesional continuo de sus investigadores.
- Los investigadores de incendios de la UII deberán estar certificados según la norma NFPA 1033.



Capítulo 8 Documentación e informes

- El Capítulo 8 requiere que la Ull proporcione las herramientas necesarias para que las escenas puedan documentarse de acuerdo con NFPA 1033.
- También requiere una política que "garantice que el informe [de investigación] refleje todos los aspectos del método científico de acuerdo con NFPA 1033".
- Las medidas de aseguramiento de la calidad son necesarias para los informes, incluidas las revisiones administrativas y técnicas, y las aprobaciones de los informes de investigación.





TRIÁNGULO DE CALIDAD FORENSE*

Certificación de profesionales individuales

Acreditación de las Unidades de Investigación de Incendios



Procedimientos y prácticas seguidas por los investigadores de incendios

*John Lentini

FIN

