



# pirolisis.com

Investigación Científica de  
Incendios y Explosiones





# Introducción a la Investigación Científica de Incendios y Explosiones



## MEMBRESÍAS

# Mgtr. Heriberto Moreira Cornejo

TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS

[pirolisis.com/hmc](http://pirolisis.com/hmc)



[pirolisis.com/academia](http://pirolisis.com/academia)

Investigación Científica de Incendios y Explosiones





# Instrucciones de Seguridad





**LIVE WEBINAR**

**Entidades Impulsadoras del Evento**

**Introducción a la Investigación de Incendios & Primera Respuesta**







# Introducción a la Investigación Científica de Incendios y Explosiones

---





# ¿Qué es la Investigación Científica de Incendios y Explosiones?





## 4.1\* Naturaleza de la investigación de incendios.

**Como disciplina de las ciencias forenses**, la investigación de incendios o explosiones es una tarea compleja que involucra habilidad, tecnología, conocimiento y ciencia. La recopilación de datos fácticos, así como el análisis de esos hechos **y la expresión de opiniones o conclusiones en informes o testimonios**, deben realizarse de manera objetiva, veraz y sin expectativas, sesgos, ideas preconcebidas o prejuicios. La metodología básica de la investigación de incendios debe basarse en el uso de un enfoque sistemático y la atención a todos los detalles relevantes.



## 4.1\* Naturaleza de la investigación de incendios.

El uso de un enfoque sistemático a menudo descubrirá nuevos datos fácticos para el análisis, lo que puede requerir la reevaluación de conclusiones anteriores. Con pocas excepciones, la metodología adecuada para la investigación de un incendio o explosión es primero determinar y establecer el origen y luego investigar la causa: circunstancias, condiciones o agentes que unieron la fuente de ignición, el combustible y el oxidante.



# ¿Cuál es el objetivo de la Investigación Científica de Incendios y Explosiones?





Origen  
Causa  
Dinámica





# ESTUDIO DEL FUEGO

**3.3.68 Fuego.** Un proceso de oxidación rápido, que es una reacción química que da como resultado la evolución de luz y calor en diferentes intensidades.

**3.3.72\* Química del fuego.** El estudio de los procesos químicos que ocurren en incendios, incluidos los cambios de estado, descomposición y combustión.

**3.3.73\* Dinámica del fuego.** El estudio detallado de cómo interactúan la química, la ciencia del fuego y las disciplinas de ingeniería de la mecánica de fluidos y la transferencia de calor para influir en el comportamiento del fuego.





# COMPRESION DEL FUEGO Y SUS EFECTOS

**3.3.74 Efectos del fuego.** Los cambios observables o medibles en o sobre un material como resultado de un incendio.



**3.3.78 Patrones de fuego.** Los cambios físicos visibles o mensurables, o formas identificables, formados por un efecto de fuego o un grupo de efectos de fuego.

**3.3.80 Reconstrucción de la escena del incendio.** El proceso de recrear la escena física durante la investigación del análisis de la escena del incendio o mediante la remoción de escombros y la colocación de contenidos o elementos estructurales en sus posiciones previas al incendio.



# COMPRESION DEL FUEGO Y SUS EFECTOS

**3.3.82 Propagación del fuego.** El movimiento del fuego de un lugar a otro.

**3.3.94 Forense (ciencia forense).** La aplicación de la ciencia para dar respuesta a cuestiones de interés para el ordenamiento jurídico.

**3.3.130 Líneas de demarcación.** Los bordes que definen las diferencias en los efectos del fuego sobre los materiales entre el área afectada y las áreas adyacentes menos afectadas.





# Efectos Patrones Marcas





# EVOLUCIÓN NORMATIVA Y ACTUALIDAD





# LA NORMA MÁS IMPORTANTE DE TODAS



*Método científico aplicado a la  
investigación de incendios forestales*





# ACEPTACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO

## Case Studies

- *Frye v. United States*
  - Before something can be admitted into court as an expert opinion, it must have scientific recognition and general acceptance in that specific field
- *Daubert, et al. v. Merrell Dow Pharmaceuticals*
  - Testimony cannot be allowed unless generally accepted in that relevant scientific community
- *Kumho Tire Co. v. Carmichael*
  - *Daubert* applies to all experts, not just scientists

En el caso *Daubert vs. Merrell Dow Pharmaceuticals*, en 1993, la Corte Suprema de los Estados Unidos confirió a los jueces el control de los testimonios de los peritos. El fallo estableció que los jueces debían determinar si el testimonio de los peritos era confiable y si la aplicación de una metodología, que había sido revisada por pares, publicada y aceptada resultaba parte de esa prueba de confiabilidad.





## 4.2 Enfoque sistemático

El enfoque sistemático recomendado se basa en el método científico, el cual se usa en las ciencias físicas. Este método provee la organización y los procesos analíticos, deseables y necesarios para realizar con éxito la investigación de un incendio.



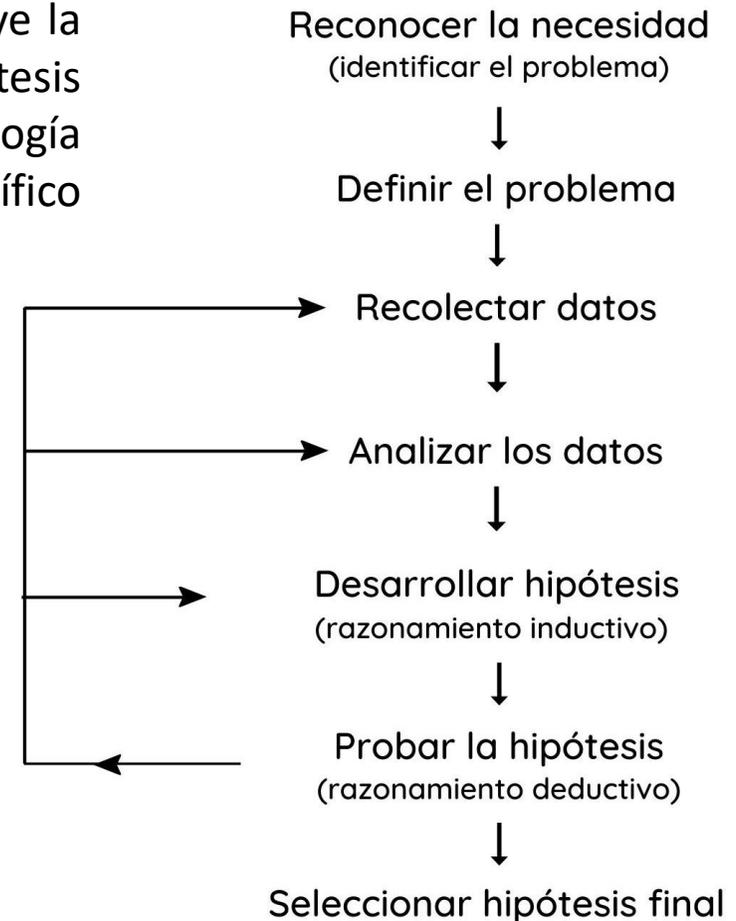


# METODOLOGÍA BÁSICA

**A.4.1.2** La metodología básica para la investigación de un incendio incluye la recopilación de datos, posteriormente la elaboración y prueba de hipótesis (*ver el capítulo sobre metodología de NFPA 921*). La metodología recomendada es el método científico. Los pasos clave del método científico son los siguientes:

- (1) Reconocer la necesidad**
- (2) Definir el problema**
- (3) Recolectar datos**
- (4) Analizar los datos**
- (5) Elaborar la hipótesis**
- (6) Probar la hipótesis**
- (7) Seleccionar la hipótesis final**

## Método Científico





# DOCUMENTOS NFPA





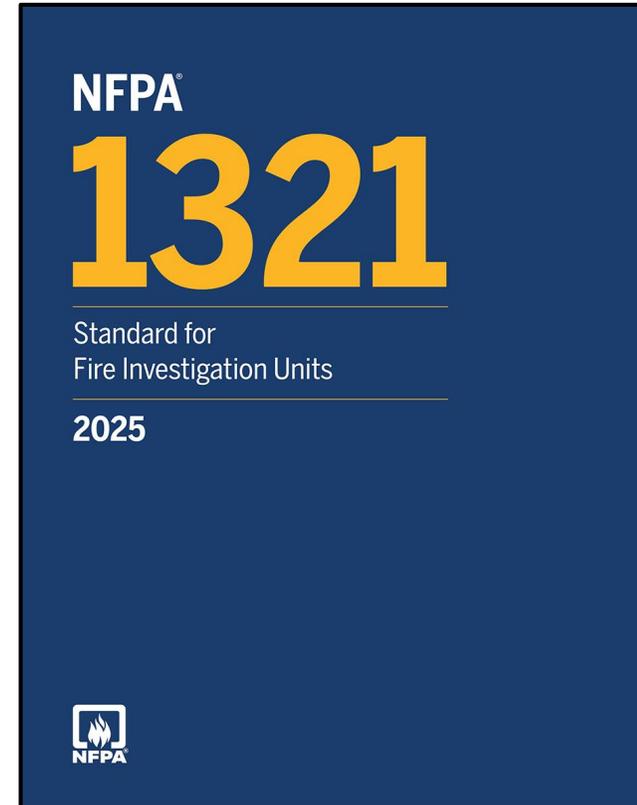
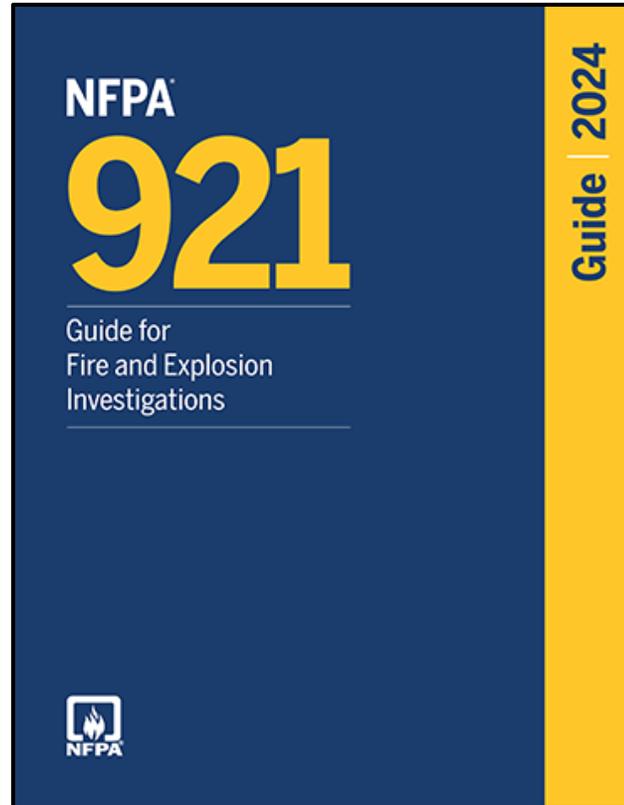
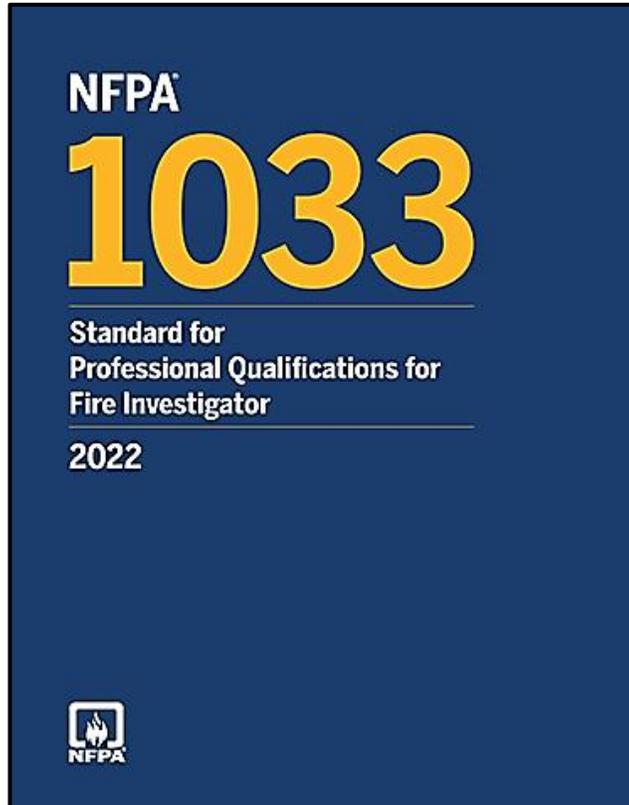
### 3.2.7 Estándar.

Una norma de la NFPA, cuyo texto principal contiene sólo disposiciones obligatorias que utilizan la palabra “deberá” para indicar requisitos y que está en una forma generalmente adecuada para ser referencia obligatoria por otra norma o código o para su adopción como ley. Las disposiciones no obligatorias no deben considerarse parte de los requisitos de una norma y deben ubicarse en un apéndice, anexo, nota al pie, nota informativa u otros medios según lo permitido en los Manuales de estilo de la NFPA. Cuando se utiliza en un sentido genérico, como en la frase “proceso de desarrollo de estándares” o “actividades de desarrollo de estándares”, el término “estándares” incluye todos los estándares de NFPA, incluidos códigos, estándares, prácticas recomendadas y guías.





# Códigos - Normas - Guías



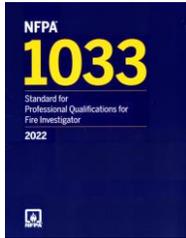


## Cap. 1 Administración

**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.





**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





# Requisito de Desempeño de Trabajo

## Job Performance Requirements

### **3.3.17 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.

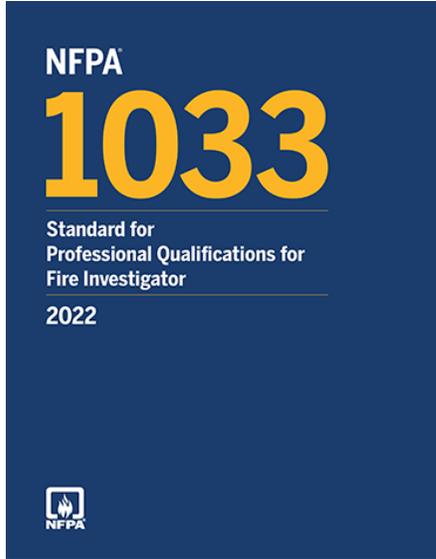




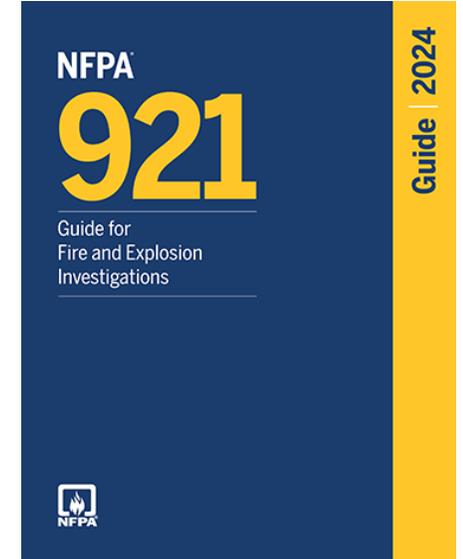
# JPR

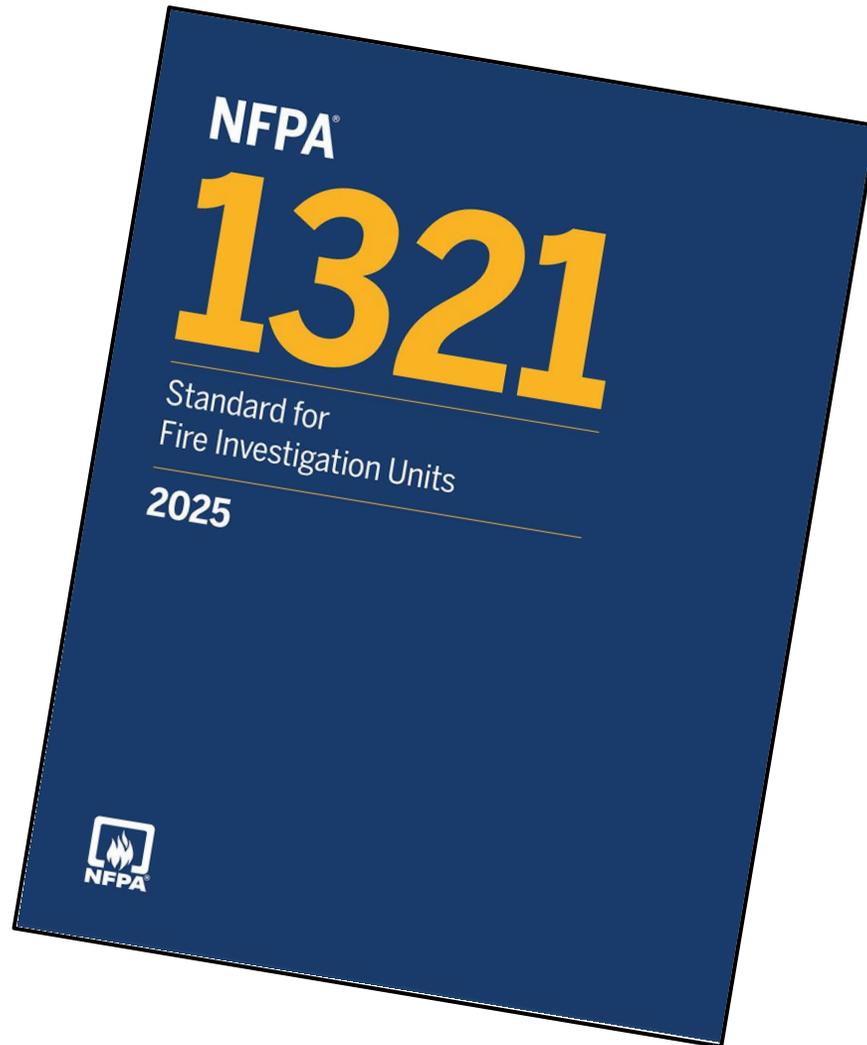
- (1) Tarea
- (2) Herramientas, equipos o materiales
- (3) Parámetros de evaluación y/o resultados
- (4) Conocimientos requeridos
- (5) Habilidades requeridas





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.





Norma que cubre los requisitos mínimos relativos al establecimiento, estructura, funcionamiento y gestión de las unidades de investigación de incendios (UII).





# ¿Cómo se define un Investigador de Incendios idóneo?





# ¿ES MUY DIFÍCIL APRENDER INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS?





## ¿Es muy difícil **ENSEÑAR** investigación?





# ¿QUIÉN DEFINE QUIÉN PUEDE ENSEÑAR INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS?





**Asociaciones**

**Agencias**

**Capítulos**

**Escuelas**

**Colegios**





# El “negocio” de la Investigación Científica de Incendios y Explosiones





# Los “costos” de la Investigación Científica de Incendios y Explosiones



# BOMBEROS QUE PROVOCAN INCENDIOS

## “El Libro Blanco”

*Libro Blanco sobre la Gestión de la Reputación del Cuerpo de Bomberos,*





# Bomberos Incendiarios





## **BOMBEROS QUE PROVOCAN INCENDIOS.**

El hecho de que los bomberos provoquen incendios puede ser uno de los actos más ofensivos para la opinión pública. Dado que un acto tan hostil y destructivo es directamente opuesto a la misión del servicio de bomberos de proteger a la sociedad, el hecho de que los bomberos provoquen incendios tiene un impacto especialmente discordante en nuestra sociedad.

Al igual que los demás problemas éticos y legales descritos en este informe, los incendios provocados por los bomberos se han convertido en una vergüenza nacional. Sin duda, tuvo repercusión nacional cuando el presentador de CBS News, Dan Rather, informó a una audiencia de millones de personas cómo un bombero incendió su propio cuartel de bomberos. CBS News emitió algunas declaraciones impactantes, entre ellas: "Probablemente haya oído hablar de bomberos arrestados por incendios provocados. Sucede más de lo que se imagina". Como si el impacto de tales historias no fuera lo suficientemente estremecedor, el impacto obvio en la gestión de la reputación del servicio de bomberos se ilustró con la declaración transmitida por CBS en referencia a los incendios provocados por bomberos: ".





## **BOMBEROS QUE PROVOCAN INCENDIOS.**

**"En algunas comunidades, se ha roto la confianza entre el público y sus bomberos"**

Los arrestos de bomberos se producen con una frecuencia alarmante y cada uno de ellos genera un gran revuelo en las noticias. En un estudio estatal sobre incendios provocados por bomberos titulado Local Alarm, un jefe de bomberos dijo: "Sabíamos que ocurría ocasionalmente, pero nos sorprendieron cifras como esta".

**El informe comparó la indignación asociada con los incendios provocados por bomberos con la reacción pública similar cuando se descubre que un trabajador de una guardería ha abusado de niños: "Rompen una confianza sagrada y la indignación pública se convierte en la expresión del miedo privado".**





## **BOMBEROS QUE PROVOCAN INCENDIOS.**

### **IMPLICACIONES PARA EL LIDERAZGO**

Durante muchos años, los incendios provocados por los bomberos fueron un problema que nadie quería reconocer. La Administración de Bomberos de los Estados Unidos reconoció el problema en 2003 con su publicación del Informe especial: Incendios provocados por los bomberos, que muestra que los bomberos incendiarios suelen provocar más de un incendio. Este documento debería ser de lectura obligatoria para todos los miembros del servicio de bomberos. El informe también proporciona un útil perfil del bombero incendiario e indica que la falta de actividad regular de extinción de incendios y la necesidad de excitarse son motivos frecuentes.

Los líderes del departamento de bomberos deben ser conscientes de este problema y saber cómo prevenirlo/detectarlo. Educar sobre el problema es un primer paso. Se pueden tomar otras medidas, incluida una verificación de antecedentes, antes de que una persona se convierta en miembro del departamento de bomberos. Dado que un gran porcentaje de incendios provocados no se resuelven, una verificación de antecedentes no necesariamente puede revelar la participación de una persona en el incendio. Un jefe de bomberos estatal proporciona una declaración jurada de una página en la que se le pide al solicitante que indique si alguna vez ha sido condenado, se ha declarado “nolo contenderé” o ha sido condenado por un delito de incendio provocado o por crear una falsa alarma a alguna agencia de seguridad pública. La declaración jurada pasó a formar parte del expediente permanente del miembro.





## **BOMBEROS QUE PROVOCAN INCENDIOS.**

### **IMPLICACIONES PARA UN CÓDIGO DE ÉTICA**

Todo código de conducta ética del servicio de bomberos debe indicar claramente que los miembros del servicio no deben provocar incendios. Este deber incluye la obligación moral de estar alerta ante las señales de que algún miembro pueda estar dañando al público provocando incendios intencionalmente.



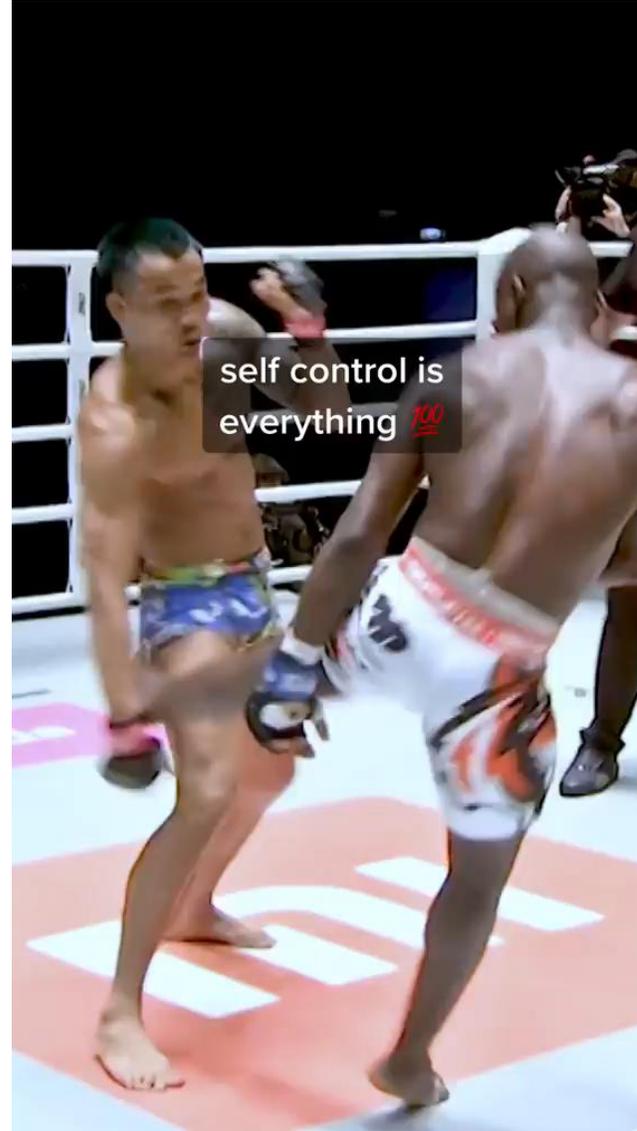


# ÉTICA EN LA INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES





# AUTO CONTROL





# Investigador de Fuego “¿idóneo?”

“El primer acto de **corrupción** que un **funcionario público** comete es **aceptar un cargo** para el cual **no tiene** las **competencias** necesarias”





**Me enseñaron que el  
camino del progreso  
no es ni rápido ni fácil**  
MARIE CURIE







# Método Científico Aplicado



# pirolisis.com

Investigación Científica de  
Incendios y Explosiones

