

INVESTIGACIÓN PERICIAL DE INCENDIOS

Preparado por: Coronel C. B. Ramón Apolinar Vargas

1.1 Conceptos Generales

Investigar:

La real academia de la lengua, nos describe el término investigar como: hacer diligencias para descubrir una cosa, registrar, indagar.

Llevando este término a nuestro medio, lo describimos como un conjunto de medidas e indagaciones que hacemos con la finalidad de descubrir la causa de un incendio.

La investigación de los incendios no es una exigencia antojadiza o caprichosa, si no muy por el contrario, tal como sucede en la mayoría de los países del mundo, es una obligación que recae en los Bomberos.

No obstante, también algunos organismos privados interesados en esclarecer los hechos, a fin de cuidar sus intereses actúan en la investigación de los incendios, como es el caso de las compañías de seguros.

1.2 Ciencia del Fuego Aplicada a la Investigación de Incendios

La fase inicial en la investigación de los incendios no debe girar en torno al aspecto criminal, si no en torno a la búsqueda de la verdad aunque nos parezca de poca importancia.



Esta foto muestra el estado de destrucción de una empresa por causa de un incendio

Desde muy temprana edad nos hemos relacionado con el fuego. La ciencia y la tecnología nos permiten disfrutar de su uso controlado. El hombre también lo ha utilizado con propósitos perversos.

Aun cuando el fuego es parte esencial de nuestro diario vivir y es tan antiguo como el hombre de las cavernas, podrían convertirse en el más terrible enemigo.

1.3 El Humo y sus Tipos

HUMO: se produce cuando no existe una oxidación completa del material combustible en el incendio, está compuesto por diferentes gases y partículas liberadas en la quema de las distintas sustancias combustibles, los productos contenidos en el humo varían de acuerdo al tipo de material quemado y su estado físico, los más comunes son: monóxido de carbono, bióxido de carbono, partículas finas de carbón junto con el oxígeno, nitrógeno, vapor de agua y otros.

De ahí que algunos materiales emitan más humo que otros, dependiendo de la composición química. Los combustibles más productores de humo son los derivados del petróleo, tales como los aceites, las pinturas, las gomas y algunos plásticos.

EJEMPLOS DEL COLOR DEL HUMO

Material incendiado	Color del humo
Aceite de cocinar	Marrón
Gasolina	Negro
Madera o papel	Gris/marrón
Neumáticos (gomas)	Negro
Pastos	Blanco
Plásticos	Negro
Telas	Gris/marrón

1.4 Ley de Flujo de Calor

CALOR: Es una forma de energía cuya intensidad es medida en grados de temperatura; como hemos visto el calor; es un producto de la combustión y es la razón principal de que el fuego se propague, es el responsable de los graves efectos fisiológicos en el ser humano, como son las quemaduras, deshidratación y otros.

Esta postula que el calor fluye desde una sustancia o material caliente a uno más frío, absorbiendo el cuerpo más frío, el calor del otro hasta nivelar su temperatura con la de éste. Cuando

los cuerpos poseen la misma temperatura la combustión puede alcanzar otras etapas de desarrollo; aquí podemos mencionar las formas de transferencia del calor, como son:

- Radiación
- Convección
- Conducción
- Contacto directo

a. Transferencia de Calor

1.5 La Llama

LLAMA: Es un Cuerpo luminoso de un gas en combustión, cuando se incrementa la temperatura de la combustión, la llama cambia su tonalidad de un calor anaranjado brillante a un amarillo claro, cuando la llama alcanza un máximo de temperatura, pierde luminosidad ante la completa conflagración del combustible.

a. Efectos sobre cada tipo de Superficie

El investigador debe saber identificar el efecto que producen las llamas sobre la superficie de materiales ordinarios, el daño ocasionado nos ayudará a determinar la temperatura a la que la superficie fue expuesta durante el incendio lo que a su vez nos indicará el posible uso de alguna sustancia acelerante.

La resistencia que le ofrezcan los materiales a la llama, determinará el que se tornen más lentas o rápidas o se produzcan cambios en la velocidad de su propagación, esto sólo es uno de los muchos factores que disminuyen o aceleran la propagación de las llamas.

Efecto de la Llama sobre los Metales:

Estos, contrario a los materiales combustibles ordinarios, ofrecerán una mayor resistencia al fuego, por lo tanto la magnitud de los daños sufridos nos permitirá evidenciar que lo afectó, los metales se desfiguran, doblan, pierden su resistencia y se tornan opacos en el lugar en que la llama los efecto si la llama logra derretir, doblar y decolorar el metal, a tal grado que el mismo se torna gris cenizo, anaranjado o rojo claro, indudablemente la llama que lo afectó poseía un potencial enorme de calor, compatible con el calor generado por sustancias acelerantes de tipo inflamable.

En Superficies Sólidas como Pared y Piso de Concreto

Una llama generada por material combustible ordinario afectará una superficie sólida, como una pared de concreto, desprendiendo quizás el empañete, en este caso será más notable la producción de humo aun en el área del origen de la llama, lo que significará que las temperaturas del incendio no fueron muy altas.

Por el contrario cuando las llamas aumentan su temperatura a consecuencia de algunas sustancia acelerante, el efecto de la misma tiene la tendencia a perforar el concreto más allá del empañete, en este lugar donde convergen las llamas casi no encontraremos humo y a simple vista nos daremos cuenta si hubo o no una buena generación de calor en la llama.

En Combustible Ordinario como la Madera:

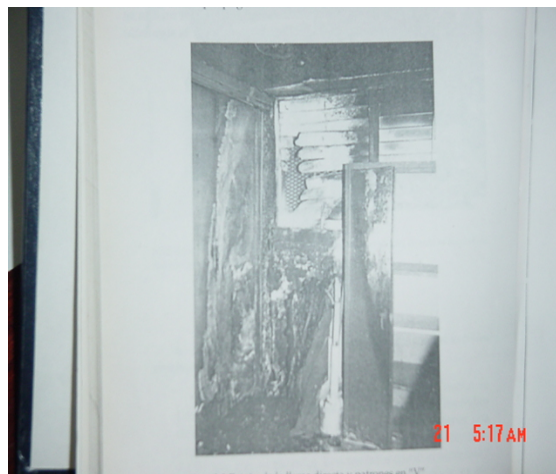
Una llama de alta temperatura consumirá rápidamente la madera y sólo el volumen de su masa nos indicará cuanto pudo resistir. De ahí que reconozcamos como un indicador de alta temperatura la llamada piel de cocodrilo, en la madera; la mejor manera de saber cual fue la temperatura de la llama es evaluando el efecto de las mismas en los materiales combustibles ordinarios.

En condiciones normales un trozo de madera quema a una proporción de una pulgada por cuarenta y cinco minutos.

Patron de Incendio por Llama Directa:

Este nos muestra el ancho y la altura de la llama y la cual nos señala el punto de origen del incendio.

Patrón en V, será la silueta o la marca que dejará en la pared la quema de un material ordinario o un combustible acelerante en el proceso de la combustión, en otras palabras será como un auto-retrato de la combustión que quedará impreso en la pared.



1.6 Desarrollo del Fuego

Los daños producidos por las llamas, radiación, gases calientes y el humo, son de determinadas formas, que los investigadores utilizan para localizar la zona o punto de origen del incendio.

Las formas que observa un investigador pueden indicar mucho sobre el desarrollo del incendio. Si cambia el tipo de combustible o ventilación, también cambiará la producción de energía y distribución de color.

a. Marcas del Fuego y su identificación

Uno de los principales objetivos del examen del lugar de un incendio es el reconocimiento, identificación y análisis de las marcas dejadas por el fuego. Este análisis se hace para intentar establecer la propagación del fuego, las zonas y puntos de origen e identificar los combustibles que han ardido.

Las circunstancias de cada fuego son distintas de todos los demás, porque son distintos los edificios, la carga de fuego, factores de ignición, corrientes de aire y muchos otros más.

Las marcas de fuego son los efectos físicos visibles o medibles que permanecen después del incendio, como por ejemplo, el carbonizado de materiales, consumo de combustibles, humo, depósitos de hollín, fundido, cambio de color, cambio en la estructura de los materiales y otros.

b. Fusión de los Materiales actuantes

La fusión de un material es un cambio físico producido por la reacción causada por el calor; muchos materiales sólidos se ablandan o funden a temperatura ambiente de la habitación, hasta miles de grados. Cada material tiene su margen de temperatura de fusión específica, las temperaturas de fusión de los metales más corrientes van desde sólo 170 a 188 °C, como el estaño, hasta 1460°C el acero.

Temperatura de Fusión de los Metales más Corrientes:

NOMBRE DEL MATERIAL	°C	°F
Acero al carbono	1516	2760
Acero inoxidable	1427	2600
Aluminio	660	1220
Aluminio (aleaciones)	566-650	1050-1200
Bronce (aluminio)	982	1800

Marcas Lineales

Todas las marcas con forma general lineal o alargada se denominan marcas lineales, aparecen normalmente en las superficies horizontales.

Rastro de Combustible

En muchos incendios provocados en los que se desparrama intencionalmente combustible desde un lugar a otro, pueden quedar visibles marcas alargadas. Estas marcas llamadas rastros se pueden encontrar a lo largo del suelo de una zona que une otros dos donde se ha producido el incendio o en las escaleras entre dos pisos o entre un edificio y otro, los combustibles que dejan esta, estas marcas pueden ser líquidos, sólidos o una combinación de ambos.



Estas gráficas nos muestran residuo de sustancia o líquido inflamable usado en la provocación de un incendio.

Zonas Protegidas del Suelo:

A menudo cuando se limpian los restos de una zona del suelo para examinar los daños, aparecen marcas largas, rectas y anchas que indican zonas donde se han producido grandes daños por el calor. Estas marcas se han interpretado a menudo como rastros de combustible; pero también se debe tomar en cuenta que muchas veces estas marcas pueden ser producidas por la presencia de muebles. También se pueden producir estas marcas por desgaste en el suelo y sus revestimientos en lugares de tráfico intenso.

Los chorros de gases combustibles ardiendo, como el gas natural, butano y otros pueden producir marcas lineales sobre todo en superficies no combustibles.

1.7 Planificación de la Investigación

a. Información del Incendio

Es de interés para el investigador antes de iniciar la investigación en el lugar del incidente, planificar el trabajo a realizar, con independencia del número de personas implicadas. Antes de necesitar determinados recursos adicionales necesarios, incluso puede solicitar ayuda a las autoridades locales.

Se recomienda aplicar a la investigación de un incidente el concepto de trabajo en equipo, debido a que el investigador en muchos lugares tendrá que tomar fotografías, hacer planos del lugar de los hechos, recoger muestras, entrevistar a testigos y otros.

Información Básica del Incendio

Antes de empezar la investigación del lugar de los hechos, habrá que identificar muchos acontecimientos, hechos y circunstancias. Es importante la precisión, pues un error en esta fase puede perjudicar a los resultados de la investigación subsiguiente.

b. Reunión previa del Equipo de Investigación

Antes de acudir al lugar de los hechos, el equipo deberá celebrar una reunión con todos, donde deben plantearse cuestiones sobre jurisdicciones y asignar responsabilidades específicas a los miembros del equipo, avisar sobre el estado del lugar de los hechos y las medidas de seguridad que se deben tomar.

- Componentes del Equipo

Personal que de acuerdo a la NFPA, debe conformar un equipo de investigación de incendios:

- Especialista y consultor técnico
- Ingeniero o técnico en materiales
- Ingeniero mecánico
- Ingeniero eléctrico
- Químico o ing. Químico
- Ingeniero de protección contra incendio
- Experto industrial
- Apagado
- Perito en seguros

c. Comunicación Confidencial

Las comunicaciones confidenciales, estrechamente relacionadas con las reservadas, son las declaraciones hechas en circunstancias en que el que habla indica claramente que esas declaraciones sólo las hace para la persona que las escucha.

La información puede llegar al investigador de cuatro formas, que son: verbal, escrita, visual y electrónica.

1.8 Herramientas y equipos necesarios para la Investigación de Incendios

- Pala
- Escoba
- Rastrillo
- Destornilladores
- Cinta de medir
- Regla
- Brocha
- Focos
- Detector de gases e hidrocarburos
- Navaja de bolsillo
- Pico
- Sierra
- Alicates para cortar
- Pinzas
- Palanca
- Martillo
- Hacha
- Toalla de papel, trapos para secar
- Etiquetas para las pruebas
- Escaleras
- Cuerda
- Jabón detergente para las manos (Entre Otros)

a. Inicio de la Investigación de Incendios

La investigación de un accidente comienza en el mismo momento en que se recibe la primera llamada dando aviso del problema, el operador de la central empieza a indagar sobre lo que pasa, dirección, tipo de problema, además se toma en cuenta la hora del suceso y demás apuntes de importancia

Durante el proceso de solución del problema (extinción del incendio) el investigador se encargará de chequear lo concerniente o relativo a la determinación de las causas de que se derivaron tales situaciones, anotará la dirección del viento, tipo de ventilación, magnitud del caso, forma de propagación, tipo de productos envueltos en el problema entre otras cosas.

b. La Entrevista

El objeto de cualquier entrevista es reunir cualquier información que sea útil para los fines de la determinación de la causa del incendio, los testigos pueden dar informaciones sobre el incendio aunque no hayan sido testigos oculares del siniestro.

- Tipos de Entrevista

Estas se pueden clasificar en general en tres tipos distintos: entrevistas ante las que usted debe actuar con una actitud de confianza; entrevistas ante las que debe actuar con desconfianza y las entrevistas en la que tiene que actuar con precaución.

c. Preparación de la Entrevista

Antes de realizar la entrevista el investigador debe prepararla a fondo, saber lo que va a preguntar, sobre todo si trata de conseguir información importante y útil relativa al suceso. El principal aspecto de esta preparación es llegar a entender a fondo todas las facetas que pueda tener la investigación.

El investigador del incendio debe preparar cuidadosamente el escenario de la entrevista, es decir cuándo y cómo la va a hacer, aunque el momento de hacerla puede determinarse por diversos factores, hay que hacerla lo antes posible después de lo sucedido

Una entrevista rápida asegura una mayor precisión en los datos del siniestro que dé el entrevistado, siempre que sea posible se debe realizar después que se haya examinado el lugar del siniestro, así tendrá más criterio para la formulación de las preguntas.

Entrevistas a Personas ante las que se puede Actuar con Actitud de Confianza.

Este tipo de entrevistas se refiere a personas cuya información se puede considerar básicamente fiable, tales personas pueden ser de instituciones, funcionarios y testigos que no tengan especial interés en los resultados de la investigación.

Entrevista en las que se debe actuar con precaución

Se refiere a las personas cuya información puede ser considerada o no fiable, tales personas son aquellas que pudieran tener interés concreto en los resultados de la investigación, por lo tanto el investigador debe asegurarse de la validez de las informaciones dadas por el entrevistado.

Entrevistas en las que se debe Actuar con Desconfianza

Se refiere a las personas cuya información se debe considerar poco fiable, hasta que se verifique con detalle, tales personas son aquellas que pueden tener un interés evidente o documentado en los resultados de la investigación, como pueden ser los sospechosos de haber provocado un incendio.

d. Tipos de Preguntas

Generalmente se comienza con la identificación del entrevistado, siguiéndole las siguientes preguntas:

- ¿Qué tiempo lleva trabajando allí?
- ¿Cuánto le pagan?
- ¿Qué horario de trabajo tiene?
- ¿Cuáles son sus funciones?
- ¿Dónde se encontraba cuando se presentó el problema?
- ¿Cómo se enteró del problema?
- ¿Qué hizo después de saberlo?
- ¿Ha habido algún problema entre patrones y empleados?
- ¿Han despedido a alguien en los últimos días?
- ¿A qué hora se produjo el accidente?

Además el investigador durante la entrevista, que también incluye al personal de Bombero que primero llegó al lugar del accidente, debe de enterarse de los siguientes detalles:

- Descripción del color y cantidad de humo.
- La velocidad de propagación del incendio.
- Determinación y procedencia de las llamas.
- Si ocurrió alguna explosión y su descripción.
- Si en el incendio ocurrió una inflamación súbita generalizada (flashover).
- Si encontraron algún obstáculo en entrar en la escena.
- Si detectaron olores inusuales, tales como gasolina, gas propano u otros.
- Como se comportó el fuego mientras se le aplicaba agua.
- Si las puertas y ventanas presentaban algún daño
- Si hallaron recipientes desechados en el interior o alrededores.
- Si observaron patrones de incendios irregulares.
- Si encontraron fuegos en lugares inusuales.
- Si notaron cualquier aspecto raro, ausencia de algún artículo, bien mueble, etc.

1.9 Recolección de Pruebas en la Escena

Generalmente se presentan inconvenientes en este aspecto, ya que durante el proceso de la búsqueda de soluciones al problema, estas son eliminadas y/o dispersadas, por lo que se debe tener sumo cuidado en la reconstrucción de las mismas, las cuales deben ser fiables.

Las pruebas pueden ser demostrativas, es un tipo de prueba consistente en objetos que se distinguen porque pueden traer una primera impresión importante mediante la vista, tacto, olfato u oído.

1.10 Fotografías e Ilustraciones como forma de prueba

Entre los tipos más frecuentes de pruebas demostrativas están los mapas, planos, diagramas y modelos, las fotografías y películas se consideran la forma gráfica del testimonio oral y se admiten cuando el testigo ha declarado que son representaciones correctas y exactas de lo ocurrido.

También existen las pruebas documentales que son pruebas de forma escrita y pruebas testimoniales que son las que se obtienen de los testigos presénciales.

1.11 Causas del Incendio

La causa es el fenómeno o hecho que inició el incendio, por ejemplo:

- La irradiación de calor de estufa encendida.
- Contacto con superficies calientes.
- Electricidad estática.
- Recalentamiento de líneas por alto consumo
- Partículas incandescentes provenientes de trabajos de soldadura.
- Uso de acelerante para encendido rápido de chimenea.
- Fogatas.
- Cigarrillos y fósforos mal apagados.
- Llamas abiertas
- Corto-circuitos
- Fuegos no controlados (quema de desperdicios).
- Combustión espontánea por reacciones químicas o descomposición orgánica (fermentación).
- Intencional o criminal.
- Proceso higroscópico.
- Producto de la naturaleza, (caída de rayos).
- Escape de gas.
- Mal manejo de sustancias inflamables.
- Almacenamiento inadecuado de trapos y estopas impregnado sustancias inflamables.
- Explosiones.

a. Cortos circuitos

En nuestro lenguaje diario un corto-circuito es el cruce inusitado de dos o más alambres o cables eléctricos de distintas polaridades que generan de forma estrepitosa un arco eléctrico o chispa de alta temperatura

Un corto-circuito produce calor espontáneo que dependiendo de la fuente que lo genera podría producir altos grados de temperatura afectando su entorno inmediato, aun en productos prácticamente incombustibles, como los metales.

Los corto-circuitos son causantes de grandes incendios en hogares, industrias y comercios y la mayoría de estos se producen por la violación de los códigos eléctricos o no se tomen las medidas de seguridad.

El corto-circuito prácticamente es un botón de encendido ante la presencia de vapores gaseosos.



b. Uso de acelerantes en los Incendios

Los acelerantes, usualmente hidrocarburos, son sustancias altamente inflamables y los más comunes son: la gasolina, el diesel y el keroseno; thinner y los aceite de lámpara, los residuos de estos son más fáciles de detectar en la escena, pues son absorbidos inicialmente por superficies porosas,

Tales como los pisos de madera, detrás de los zócalos de madera o losa, sobre y bajo las alfombras, detrás y sobre paneles decorativos y de aquellas superficies que propician un nivel más bajo en el suelo. Además estos acelerantes son los más disponibles en el mercado.

- **Indicadores de acelerantes en el Incendio**

Los acelerantes, usualmente hidrocarburos, son sustancias altamente inflamables y los más comunes son: la gasolina, el diesel y el keroseno; thinner y los aceite de lámpara, los residuos de estos son más fáciles de detectar en la escena, pues son absorbidos inicialmente por superficies porosas,

Tales como los pisos de madera, detrás de los zócalos de madera o losa, sobre y bajo las alfombras, detrás y sobre paneles decorativos y de aquellas superficies que propician un nivel más bajo en el suelo. Además estos acelerantes son los más disponibles en el mercado.

- El fuego se propaga rápidamente
- El patrón de la llama ascenderá desde abajo hacia arriba, es decir comenzará desde el piso y continuará por las paredes hasta el techo, en los zócalos de las paredes a nivel del piso, se podrá evidenciar el nivel tan bajo en que comenzó el incendio y probablemente se podrán levantar residuos del tipo de sustancia acelerante usada.
- Habrá poca contaminación por humo (hollín) en el área y punto de origen, debido a la combustión completa de los gases.

- Encontraremos una saturación de hollín en el techo y en los planos superiores, lejos del área y punto de origen
- Se notará pérdida de la resistencia de los metales impactados por la llama directa, debido a la alta temperatura de la llama.
- La llamada piel de cocodrilo en la madera que ocurre cuando esta es afectada por alta temperatura de la llama, dejando huellas o estrías profundas no uniformes en toda el área afectada.
- Los materiales combustibles ordinarios tendrán un incremento en la velocidad de la pirólisis, lo cual es más evidente cuando se encuentran en posición vertical.

- **Cómo y dónde buscar indicadores de acelerantes**

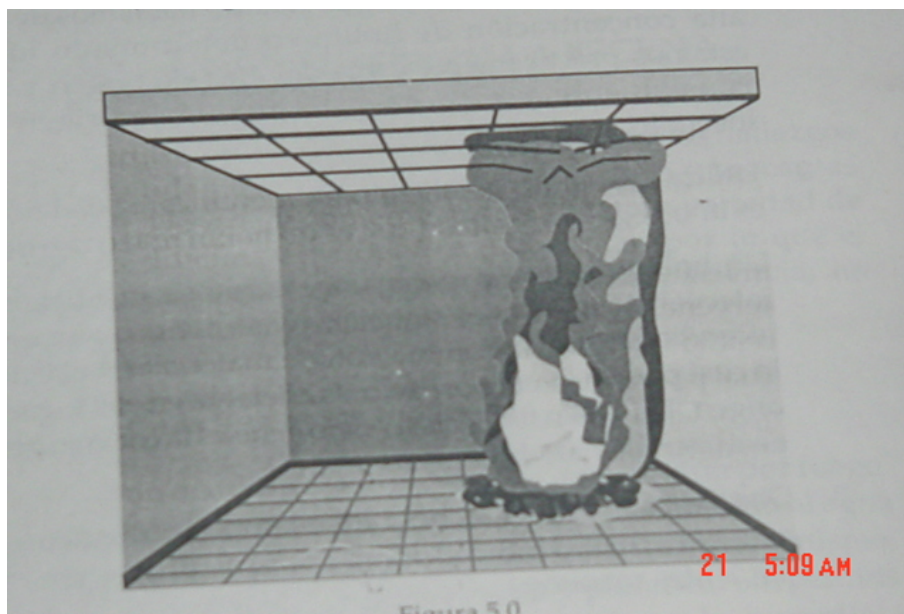
Cuando acudimos a una escena de destrucción por incendio, tenemos que ser cautelosos, para no destruir posibles evidencias, observaremos cada rincón, lugar y objeto, fotografiando y anotando todo aquello que nos llame la atención.

Identifica la dirección en que la llama se propagó y camina entonces en dirección contraria para establecer el área y punto de origen del incendio, el cual se encontrará al extremo opuesto de las áreas más impregnadas de humo u hollín, aunque podría existir alguna variante al tomar en consideración el tamaño del local y si está departamentalizado o no.

Utilizará el sentido del tacto para identificar si el hollín es uno pegajoso o aceitoso o si es un hollín fino o grueso. Un hollín de textura pegajosa o aceitosa indicará la intervención de una sustancia acelerante o que en el incendio hubo la combustión de materiales plásticos. Un hollín fino implica por lo general la combustión de materiales combustibles ordinarios.

Observará el área del techo y los plafones acústicos, ya que serán un claro indicador del punto de origen por las razones siguientes:

- Un techo afectado por una llama directa desprenderá el empañetado.



- Cuando la altura de la llama alcanza los plafones acústicos, el calor dobla las piezas de metal que los sostienen, señalando estas directamente el punto de origen.
- Una bombilla se abulta o se distorsiona indicando la dirección del punto de origen del fuego, cuando el calor de la llama alcanza una temperatura de 900°F por 10 minutos. Si se prolonga por mucho tiempo la misma puede romperse.
- Los bombillos también son causantes de muchos incendios en el hogar. El riesgo ocurre cuando se utiliza la lámpara o cubeta, usualmente en los dormitorios, para el secado de ropa, cuando una cortina de tela cae directamente sobre una bombilla, igualmente cuando una bombilla permanece encendida por muchos días y cerca de materiales combustibles.



1.12 Cómo detectar la planificación del Incendio

Toda intención criminal o intencional tiene que ser planificada, o de lo contrario el autor sabe que de improvisar se expone al fracaso, por lo tanto cada acción de esta índole viene premeditada.

Estos son indicadores de una situación premeditada:

- Mangueras contra incendios hábilmente perforadas.
- Acumulación de materiales combustibles ordinarios en más de un lugar.
- Almacenamiento inapropiado y aislado de algún combustible líquido.
- Materiales combustibles ordinarios bordeados con o entre retazos de telas, de papel, toalla o sanitario.
- Olores inusuales que en ocasiones pueden ser detectados solamente al nivel del piso.
- Líquidos inflamables contenidos en envases destapados ó almacenados en lugares estratégicos
- Cables eléctricos desprovistos de su protección y ocultos entre estibas de materiales combustibles.
- Almacenamiento de sustancias químicas y/o corrosivas fuera de lugar sin ningún tipo de protección
- Materiales combustibles ordinarios sobre equipos que generan calor.
- Eliminación o cambio de mercancías antes del incendio.

a. Incendios Provocados o Intencionales

Un incendio provocado es aquel que ha sido deliberadamente iniciado en circunstancias en que las personas sabían que no debían hacerlo. Aunque no todos los incendios se investigan con el ánimo de conseguir a un sospechoso a quien imputarle un delito.

Los incendios se investigan por varias razones, como lo son: conocer la causa del mismo, para saber como prevenirlos, conocer como combatirlos si volvieran a ocurrir y sobre todo evitar desgracias a la vida humana y propiedad.

Los factores indicadores en la zona y punto de origen de un incendio provocado o intencional :

- Si el punto de origen del Si se encuentra más de un punto de origen del incendio.
- fuego es un lugar donde se encuentran materiales de alta resistencia al calor y al fuego.
- Si el punto de origen del fuego es especial lugar para el dueño o el incendiario desde el punto de vista económico, social o comercial y la naturaleza del lugar o propicia un fuego accidental





Estas gráficas nos muestran un almacén de tejidos el cual fue preparado para incendiarlo, donde de ven envases con sustancias inflamables.

a. Indicadores Psicológicos de Intencionalidad

Existen varios indicadores que nos pueden llevar a sospecha de una persona, como son:

- Cambio de personalidad del individuo, tornándose nervioso, callado y solitario, pues sólo piensa en lo pendiente.
- Cambio en sus hábitos o rutina.
- Constantemente entra y sale de áreas que no guardan relación con la de su trabajo, entre otros.

b. El fenómeno de la Explosión

Este requiere de varios factores y complementos básicos, pero aquí mencionaremos los tres más importantes que generalmente están presentes y sin los cuales no ocurrirá el estallido como tal, aunque podría darse una reacción violenta en la quema del producto, tales como ráfagas incendiarias, entre otras. Todo evento de explosión incluirá los siguientes tres elementos:

Una rápida y completa oxidación la cual dependerá del estado de la materia en que se encuentre el producto, el estado de sub-división del producto en forma gaseosa o vapor y en muchos otros productos, el estado higroscópico en que se cierren estos, por sí solos, se constituyen en productos de alta combustibilidad.

Una tasa de generación de calor adecuada generada por una de las distintas formas de energía calórica o calor de oxidación o descomposición.

El confinamiento o aislamiento parcial en un entorno incombustible.

A lo anterior se le añaden los diferentes productos que la producen y los elementos físicos y químicos que la provocan.

- Gas licuado de petróleo y sus derivados, los cuales están catalogados como inflamables.
- Gasolina y sus derivados, los cuales están catalogados como líquidos inflamables, ambos productos se almacenan en forma líquida, con la diferencia que el G.L.P. se transforma al estado líquido cuando está almacenado bajo presión.

El estado de peligrosidad de la gasolina se alcanza cuando sus gases son liberados indiscriminadamente. Ninguno de estos productos requiere de una alta tasa de calor para incendiarse o explotar, pues ambos tienen un punto bajo de inflamación.

Sólidos combustibles disgregados en pequeñas partículas, cuya interacción o mezcla resulta en una adecuada generación de calor por oxidación, como podría ocurrir con:

- Virutas de madera o metal.
- La harina de pescado y otras harinas.
- Los distintos polvos y talcos.
- Otros sólidos combustibles sufren calentamiento espontáneo al lograr una adecuada absorción del oxígeno, sin estar necesariamente disgregados o finamente subdivididos, rodeados entre sí de pequeños espacios de aire, en fin, que la apropiada mezcla, oxígeno combustible cuyo efecto oxidante genere una alta tasa de calor, con una notable reacción exotérmica, dentro de un entorno incombustible o resistente, propiciara una combustión espontánea que podría resultar en una explosión.

También podemos mencionar otros productos y situaciones que también pueden producir fuego y explosión.

Por ejemplo el estado higrométrico (contenido de humedad) de ciertos productos estibados con poco espacio de aire entre sí y de que el producto podría sufrir una descomposición y por ende llevarnos a una combustión espontánea que podría tornarse en una explosión.

c. Electricidad estática

Esta ha sido definida como la electricidad en estado de reposo, se produce por la fricción de los líquidos y gases que se transfieren por tuberías de tanque a tanque o a cualquier otro depósito, en su recorrido acumulan cargas de electrones, la sustancia que pierde electrones adquiere cargas positivas y la que lo recibe adquiere cargas negativas.

La electricidad estática es irremediablemente invisible y sólo se hace presente por sus manifestaciones. En el campo de la investigación de los incendios; por ejemplo si el incendio se produjo mientras se transfería un líquido combustible de un recipiente de metal a otro, sin el debido cable de contacto a tierra, podemos inferir que se trata de una descarga estática, después de eliminar otros factores de riesgo, como sería una fuente de calor cercana, etc.

Cual relación podría tener entonces la electricidad estática, con la auto-combustión o la explosión como tal? en un ambiente saturado de vapor gaseoso, la crista invisible que genera la descarga estática funciona como un botón de encendido, provocando fuego o explosión.

d. Análisis de la causa por Aparatos Eléctricos

Antes de llegar a la conclusión de que un aparato eléctrico ha sido la causa del incendio, hay que saber como pudo generar ese aparato la energía suficiente para causar la ignición, el tipo de aparato determinará si ese calor ha sido posible en condiciones operativas normales. El siguiente paso será determinar el primer material que ardió y como tuvo lugar la ignición.

Una vez eliminadas las hipótesis de ignición posibles o menos probables, irán quedando sólo las más probables, si no se plantea una hipótesis probable de ignición, que sea accidental o intencionada, la causa se clasificará como indeterminada.

Las marcas que haya dejado el fuego en el aparato pueden indicar la fuente de ignición; antes de identificar un aparato como el origen de un incendio, hay que entender bien cómo funciona y para que se usa, algunos aparatos electrodomésticos son muy sencillos o muy familiares para el investigador y no requieren un estudio a profundidad.

Cuando sea necesario desmontar un aparato eléctrico (o sus restos) recogido en el lugar de un incendio, hay que documentar cada paso mediante fotografía, las cuales deben mostrar el aparato antes de empezar a desmontarlo y en cada fase del desmontaje, si es posible desde distintos ángulos.

- Anotando cuidadosamente las piezas que falten.
- Una buena forma de saber como funcionaba ese equipo es conseguir otro equipo y hacer las comparaciones.

Entre los aparatos electrodomésticos más comunes podemos mencionar:

- Hornos y estufas
- Cafeteras
- Tostadoras
- Abrelatas eléctricos
- Frigoríficos
- Lavavajillas
- Calentadores portátiles
- Acondicionadores de aire
- Secadores de pelo
- Planchas
- Secadoras de ropa

La mayoría de estos aparatos usan una resistencia que en la mayoría de los casos es la causa de grandes incendios.

e. Incendios durante circunstancias Meteorológicas extremas

Los incendios producidos en periodos de circunstancias meteorológicas extremas, como inundaciones, huracanes o terremotos, pueden retrasar la respuesta de los Bomberos o dificultar su extinción. Otras condiciones naturales que hay que tener en cuenta son las tormentas eléctricas, periodos de huracanes, de gran sequía, entre otros.

g. Incendios durante disturbios ciudadanos

Esta es una oportunidad típica para provocar incendios, este indicio viene acompañado generalmente de otros, como el de dificultades económicas; además en los incendios provocados durante disturbios ciudadanos de ignición sofisticadas, aunque a veces se utilicen molotov o acelerantes líquidos, pero con más frecuencia se utilizan como combustible inicial los materiales existentes.

Un modelo similar se puede dar cuando se producen en la misma zona geográfica incendios repetitivos.

Los propietarios u ocupantes pueden intentar provocar un incendio y atribuir la causa a otro provocador. En esos casos el investigador puede descubrir diferencias en el método (hora del día, día de la semana, punto de inicio del incendio y otros).

Los propietarios u ocupantes pueden intentar provocar un incendio y atribuir la causa a otro provocador. En esos casos el investigador puede descubrir diferencias en el método (hora del día, día de la semana, punto de inicio del incendio y otros).

1.13 Análisis de los Factores de Coincidencia en un Incendio

La coincidencia del incendio se refiere a los indicios de que el provocador ha provocado el incendio en momentos que coincida con condiciones o circunstancias que pueden contribuir a la destrucción de su objetivo o de utilizar esas condiciones o circunstancias para aumentar la probabilidad de no ser descubierto.

1.14 La redacción del Informe de Investigación de Incendios

Un aspecto fundamental de cualquier investigador es la redacción del informe de incendio, en el cual se plasmará todos los aspectos relevantes relacionados con la investigación.

El mismo debe ser redactado de una forma exacta y precisa, ya que será la evidencia escrita de los hallazgos de un incendio. El informe podrá ser sencillo o complicado, dependiendo del incendio investigado, los factores y las circunstancias generales del mismo.

Por ejemplo un informe de un incendio en un edificio de multipisos y uno de una estructura sencilla, ambos deberán recopilar la información relevante de cada escena.

En nuestro caso, en el informe de la investigación de un incendio, plasmamos entrevistas de propietarios, empleados, vecinos, fotografías de daños y evidencias o pruebas físicas y todo lo relacionado al proceso mismo.

En toda investigación la primera fase contempla (en el interior de la escena)

- La reconstrucción de la escena.
- Buscar la dirección o el viaje de las llamas en relación con el punto de origen.

Para la determinación de la causa ubicamos:

- Fuente de calor.
- Combustible.
- Cantidad de oxígeno.
- Factor humano y/o el factor que combina los eventos.