# LA INVESTIGACION DE LOS INCENDIOS

## I. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE INCENDIOS:

El incendio es una combustión viva que se propaga, por efecto de las llamas que produce, destruyendo todos los materiales combustibles que se encuentran a su paso.

El calor desprendido altera incluso materiales incombustibles: el vidrio se funda, el hierro al calentarse pierde su rigidez, llegando a ablandarse a tal extremo que las vigas se deforman, cediendo ante el peso de la mampostería o techados que sostienen, produciéndose derrumbes, etc.

El incendio no solo ocasiones importantes daños materiales sino que es responsable de la pérdida de considerable cantidad de vidas humanas, de donde se deduce la importancia y trascendencia de este tipo de siniestros.

### 1. MECANISMO DE LA COMBUSTION:

La combustión, conforme lo demostrara LAVOISIER en 1787, no es otra cosa que un proceso de oxidación, es decir una reacción mediante la cual un elemento se combina con otro alcanzando un grado de oxidación mayor. Conforme este principio, los materiales intervinientes en una combustión quedarían clasificados en dos grandes grupos: a. Los combustibles que arden y b. Los comburentes que posibilitan esa combustión, siendo el oxígeno del aire el comburente habitual en estos casos.

Los combustibles necesitan para inflamarse y para continuar ardiendo, alcanzar una temperatura óptima, llamada "temperatura de inflamación", de manera tal que la combustión para iniciarse necesita la conjunción de tres factores:

- **a.** La presencia de un cuerpo o sustancia combustible.
- **b.** La existencia de un comburente (generalmente oxígeno del aire).
- **c.** Una determinada temperatura: la temperatura de inflamación.

Drago DSM - Distribuidora San Martín
http://www.dragodsm.com.ar

Una vez inflamado el cuerpo, si este mantiene una "temperatura de combustión" (temperatura desarrollada mientras el cuerpo se quema), superior o igual a la temperatura de inflamación, continúa ardiendo ya que en caso contrario, es decir si la temperatura de combustión es inferior a la temperatura de inflamación, el cuerpo se apaga extinguiéndose la llama.

Del párrafo precedente se deduce que las combustiones son reacciones químicas que se producen con desprendimiento de calor, es decir que son exotérmicas.

Otra condición que debe presentarse para que la combustión se desarrolle es la cantidad de comburente presente en el sistema. Este comburente puede presentarse en cantidad suficiente o no, en relación con la necesaria para que el cuerpo arda. Si la cantidad de comburente se halla en proporción exacta o mayor, conforme con la cantidad y calidad del combustible, este puede arder con llama y producción de luz y calor, hasta consumirse totalmente, combustionándose completamente. Cuando la proporción de comburente es menor que la que el cuerpo necesita, la combustión es defectuosa y se denomina "incompleta".

En razón de que en el caso que nos ocupa el comburente ha sido el oxígeno presente en el aire, el sistema se encontraba balanceado como para que la combustión se inicie y desarrolle sin impedimentos.

Se ha expresado precedentemente que para que el fenómeno se produzca es necesario contar con un combustible y un comburente en condiciones especiales de temperatura. Esta temperatura puede ser alcanzada, según la naturaleza de la combustión, mediante los siguientes factores:

- Un agente físico, denominado agente calórico.
- Un catalizador.

- La acción de microorganismos.
- Una reacción química exotérmica.

Cuando un cuerpo arde puede hacerlo con o sin producción de llama, produciendo llama aquellas sustancias en estado gaseoso o las que, sin llegar a serlo, pueden alcanzar este estado en virtud de la temperatura desarrollada o bien las que se descomponen en productos gaseosos combustibles.

## 2. PRINCIPALES CAUSAS ORIGINARIAS DE LOS INCENDIOS:

Los incendios pueden deber su origen a diversas causas, conforme las siguientes categorías:

**a. Incendios debidos a causas naturales:**

Son los producidos por fenómenos atmosféricos, a saber:

1) **Los meteoritos:** que al penetrar en la atmósfera y por el rozamiento con el aire alcanzan temperatura de incandescencia pudiendo generar incendios al caer sobre materiales combustibles. Son los causantes de algunos incendios de bosques registrados en diversos lugares.
2) **El rayo:** mucho más frecuente que el mencionado en el punto precedente, el rayo calcina e inflama los elementos combustibles cuando intercepta materiales susceptibles de arder: paja, heno, madera seca, etc.
3) **El sol:** por concentración de los rayos solares que pasan a través de elementos refractantes tales como lentes, trozos de vidrio, etc., los que provocan el incremento de la temperatura del material que se encuentra en su "foco" ocasionando su inflamación.

**b. Incendios producidos por combustión espontánea:**

**1) Oxidación:** ciertos materiales son susceptibles de oxidarse al contacto con el aire con incremento de temperatura, pero para que esta reacción motive la inflamación de la masa, ésta debe encontrarse en condiciones tales que reciba el suficiente aire como para oxidarla pero no tanto como para difundir el calor generado.

Como condición, el material debe encontrarse finamente dividido para permitir una mayor superficie de contacto entre las partículas y el aire. Generalmente son derivados de aceites o grasas animales o vegetales y los carbones.

2) **Por causas biológicas:** generalmente causadas por sustancias vegetales almacenadas estando todavía húmedas que entran en fermentación debido a la acción de microorganismos, con desprendimiento de calor que a su vez acelera el proceso de fermentación elevándose progresivamente la temperatura hasta alcanzar la óptima para la inflamación de la masa.

   El proceso es sumamente complejo donde la fermentación bacteriana es seguida de fenómenos químicos de oxidación, alcanzándose así la temperatura de auto inflamación.

   Este fenómeno, como se ha expresado, se produce en sustancias vegetales estibadas estando todavía húmedas o “verdes", como el caso del heno, algodón, paja, estiércol, aserrín, etc.

3) **Por contacto con el aire:** por reacción química con el oxígeno presente en éste como es el caso del fósforo blanco, o por efecto de la humedad como en el caso de los polvos suspendidos de aluminio, magnesio o cinc.
4) **Descomposición espontánea:** comparables a las combustiones espontáneas, como el caso de los abonos mixtos compuestos de fosfatos, nitratos y materias orgánicas.

**c. Incendios debidos a vicios de construcción o defectos de instalación:**

1) **Salidas de humo:** por defectos de tiraje, sección insuficiente, acumulación de hollín, sobre-calentamiento de los gases de combustión,

Drago DSM - Distribuidora San Martín
http://www.dragodsm.com.ar

obturaciones, agrietamientos, etc.

2) **Instalaciones eléctricas:** para que una instalación eléctrica se halle encuadrada dentro de las normas o códigos vigentes, reglamentadas oficialmente, debe ser realizada con todo los detalles de cálculo de resistencia, intensidad, tensión, etc., determinando perfectamente los materiales a emplear, tales como conductores y aislantes, dotándola de "cortacircuitos", disyuntores u otros implementos tendientes a evitar que se produzcan cortocircuitos por cualquier causa, tales como tensión sobre elevada, contacto accidental, rupturas de lámparas, recalentamiento de conductores, sobrecargas, etc.

Estas condiciones deben ser complementadas con conexiones correctas, la perfecta instalación de interruptores, empleo adecuado de materiales de instalación y contacto, correcto cálculo de sección de conductores, en relación con la tensión e intensidad instalada, como así también la resistencia de los fusibles.

Debe tenerse especialmente en cuenta que el paso de corriente eléctrica por un conductor va acompañado, por el llamado "efecto Joule", por un calentamiento de éste. Si ese calentamiento supera los cálculos efectuados se producirá un incremento de la resistencia del conductor y, como consecuencia, un incremento aún mayor de la temperatura del mismo. En otras palabras diremos que todos los cuerpos, aun los mejores conductores, ofrecen resistencia al paso de la corriente eléctrica, resistencia que puede ser analógicamente comparada al rozamiento que se produce entre el agua y las paredes de la tubería por donde ésta circula, manifestándose mediante una disminución de la presión. Algo similar ocurre al paso de una corriente eléctrica por un conductor, notándose una caída de tensión en el sentido de la corriente. Por otra parte, al igual que en el rozamiento, la circulación eléctrica, ocasiona una elevación de la temperatura del conductor.

La resistencia de un conductor eléctrico depende de su naturaleza, su longitud y su sección y conociendo la resistencia específica o resistividad del elemento conductor, es factible calcular la resistencia de este en razón de que la misma es directamente proporcional a su longitud e inversamente proporcional a su sección. Esta resistencia aumenta con la temperatura, lo que, como ya se expresara, provocará un aumento aun mayor de esta última, llegando incluso a producir el reblandecimiento de los aislantes con el consiguiente cortocircuito.

Otra causa de inconvenientes en el sistema eléctrico está dado por los empalmes deficitarios que provocan la formación de arcos voltaicos entre las terminales llegando incluso a inflamar los aislantes, pinturas, maderas, y otros elementos combustibles a su alcance.

d. **Incendios accidentales:**

Este tipo de siniestros es debido a causas fortuitas e imprevisibles, tales como la inflamación de productos volátiles durante su manipuleo o uso, el uso de lámparas o bujías de sebo (vela) para iluminación, el ocasional uso de fuegos artificiales, disparo de armas de fuego, etc.

e. **Incendios intencionales**

Son aquellos provocados mediante el empleo de sustancias combustibles o dispositivos incendiarios con fines dolosos, que provocan desprendimiento de llama o calor que se propaga a los objetos próximos, los que se inflaman a su vez, generalizando el incendio. En estos casos es característico la presencia de un dispositivo de encendido el que puede o no desaparecer con el fuego.

Drago DSM - Distribuidora San Martín
http://www.dragodsm.com.ar

## 3. CLASIFICACION DE LOS INCENDIOS:

Los incendios se clasifican en dos grandes grupos, conforme las causas que los determinan, las que surgen de la comprobación o no de los fenómenos que motivaron su origen, a saber:

a. **HIPOTETICO:** Son aquellos en los que, de la inspección ocular del lugar del hecho, de las declaraciones de los testigos, y de todo otro aspecto que se le relacione, no es factible llegar a la comprobación de su gestación. Los incendios calificados como hipotéticos se subclasifican en:

1) **Hipotético accidental:** Serán así conceptuados todos los incendios que permitan por los indicios o informes logrados, verter conjeturas que los desvinculen de un hecho intencional o doloso. Estos siniestros deberán ser a su vez divididos en:

a) **Hipotético accidental previsible o culposo:** Cuando las presunciones a las que se arribe, determinen la presencia de inobservancia,

descuido, negligencia, impericia o imprudencia, siendo consecuencia de un accidente susceptible de evitar.

b) **Hipotético accidental imprevisible:** Será aquel cuya casa dependa de un acontecimiento fatal, cuando se enfrentan accidentes propiamente dichos, casuales y donde no rezan las leyes de la experiencia o de la voluntad.

2) **Hipotético dudoso:** Se considerarán dentro de esta clasificación los casos en que no se puedan comprobar indicios que permitan establecer una hipótesis o bien aquellos de cuyo estudio surjan juicios contradictorios o que no satisfagan al investigador. Son los que dan lugar a varias conjeturas respecto de la causa que produjo el siniestro.

3) **Hipotético sospechoso:** Así determinados cuando, reunidas las contradicciones mencionadas en el punto precedente, a ellos se suma el hallazgo de elementos ajenos a la actividad que se desarrolla normalmente en el lugar o algún otro detalle que pudiera favorecer la gestión y posterior desarrollo del fuego, y que pudiese llegar a ser utilizado en la ejecución de un hecho intencional, tales como corrientes de aire anómalas, acondicionamiento irregular de mercaderías, existencia de materiales de reacción exotérmica o factibles de desprender gases o vapores inflamables, etc.

4) **Hipotético intencional:** Se denominan así los casos en que concurren indicios fundados y elocuentes que conllevan implícitamente la posibilidad de haberse atentado por el fuego. Pertenecen a esta clasificación los incendios que reúnen las características del sospechoso sumado al detalle cuya consideración induzca a presumir una intención dolosa.

b. **Determinados:** Son aquellos en los que las pruebas acumuladas permiten llegar a la comprobación de las causas. Los incendios determinados se clasifican a su vez en:

1) **Determinados accidentales:** Son aquí válidas las consideraciones efectuadas en el caso del "hipotético accidental", con la diferencia de que ya no se presume sino que los elementos de juicio permiten afirmar tal razonamiento. En razón de que no todo lo accidental es imprevisible, es necesario subclasificar este tipo de siniestros en:

a) **Determinado accidental previsible o culposo:** Cuando la comprobación efectuada permita aseverar que la causa determinante se debió a un hecho que pudo ser previsto o evitado.

b) **Determinado accidental imprevisible:** Cuando los factores concurrentes corresponden al grupo de los acontecimientos fatales, sin posibilidad de previsión.

2) **Determinado intencional:** Son aquellos cuyas causas se deban a un acto volitivo criminal, acto doloso que persigue la intención de beneficiarse o dañar a través del fuego. Se encuadran en esta clasificación también aquellos hechos, producto de la actividad de individuos con alteraciones psicopatológicas (piromaníacos). Un incendio debe considerarse determinado intencional sólo cuando haya podido establecerse indudablemente, que el mismo ha sido provocado deliberadamente.

Drago DSM - Distribuidora San Martín
http://www.dragodsm.com.ar

## II.- LOS ESTUDIOS TECNICOS A EFECTUAR EN PERICIAS DE INCENDIOS:

En la investigación técnico-forense a llevar a cabo en casos de incendios, el perito cuenta con dos vías importantes de información que le aportarán las datos necesarios como para arribar a conclusiones de importancia para la resolución del problema planteado: Los testimonios que le aporten información relacionada con el desarrollo del fuego y las comprobaciones efectuadas en el lugar del hecho, en forma posterior al incendio.

1. **El desarrollo del incendio:**

Durante esta parte de la investigación se evaluarán los testimonios recogidos por la autoridad que haya intervenido en el primer momento, ya sea provenientes de testigos ocasionales o bien del personal afectado a la tarea de extinción (Bomberos, policías, etc.), de donde surgirán datos tales como :

a. **El color de la llama, la cantidad, densidad y color de los humos y el olor en el lugar del hecho:**

El color de la llama y de los humos varía en función de la calidad y cantidad de las sustancias en combustión, siendo de estos datos, los más

interesantes para la investigación pericial, los verificados en el momento de declararse el incendio ya que luego, al propagarse el fuego a otros sectores y tomar contacto con otros materiales, esos indicios pueden sufrir variaciones. Los indicios de este tipo observados en primera instancia pueden darnos una indicación de las sustancias existentes en el foco del incendio e incluso permitir establecer por este método la cantidad de focos presentes.

A modo de ejemplo podemos indicar que los humos blancos pueden proceder de sustancias ricas en agua, ya sea por la naturaleza de su composición química o por la humedad que poseen. El humo negro es en principio indicio de combustión incompleta de sustancias ricas en carbono (Ej.: sustancias orgánicas, cauchos, materiales plásticos, etc.). Si este humo negro es acompañado por llamas de considerable magnitud y de color rojo-anaranjado, puede pensarse en la presencia de líquidos altamente combustible, tales como bencina, nafta, kerosene, etc. Los humos de color pardo pueden indicar la presencia de la formación de vapores rutilantes producto de la descomposición de sustancias nitrosas, tales como celuloide, lacas piroxiladas, textiles nitrocelulósicos, etc.

La dimensión (altura) de las llamas estará en relación con la ventilación (aporte de oxígeno a través de las corrientes de aire), mientras que el color variará con la temperatura alcanzada por la fuente térmica, incidiendo también el tipo de sustancias que se queman, las que pueden impartir a la llama un color característico.

Los combustibles líquidos, tales como el alcohol, nafta, solventes industriales, etc. se manifiestan por el olor particular que se desprende durante el incendio y que persiste aún después de él.

**b. <u>El desarrollo del incendio</u>:**

Los testimonios referidos a este aspecto tendrán también particular interés ya que podrán indicar si el incendio se ha desarrollado con rapidez o violencia inusitada, la que puede no ser compatible con el tipo de materiales que compone el inmueble o con las mercaderías o elementos almacenados en él. Las personas encargadas de la tarea de extinción podrán aportar datos tales como temperaturas alcanzadas, dificultades para proceder a la extinción, sentido de propagación del fuego y determinación de la ubicación del o de los focos de fuego y en este último caso si la multiplicidad de focos tiene una explicación lógica de acuerdo al origen y tipo de sustancias afectadas.

Drago DSM - Distribuidora San Martín
http://www.dragodsm.com.ar

**2. <u>La inspección técnica después del incendio</u>:**

Información de trascendente importancia se extraerá de la inspección ocular que debe llevar a cabo en el lugar de los hechos el personal técnico especialmente capacitado para este tipo de tareas. Se hace necesario conocer las condiciones y disposición original del local afectado, sus características e instalaciones y comprobar a través del estudio del lugar, las alteraciones o modificaciones causadas por el fuego. En concreto, la inspección ocular tiende a reconstruir el lugar del suceso con indicación de particularidades tales como distribución de muebles, máquinas y otros efectos; característica y localización de instalaciones eléctricas, de gas natural y todo otro detalle que haya estado presente originariamente en el lugar afectado.

El experto debe tener en cuenta la movilización de objetos que pueda haber efectuado el personal destinado a las tareas de extinción y la remoción de escombros o restos que se pueda haber efectuado inmediatamente después de apagado el incendio, razón por la cual es de gran importancia la participación en la inspección ocular del funcionario a cargo de la brigada de extinción y de los moradores, cuidadores o encargados del lugar afectado por el fuego.

La determinación de la cantidad y calidad de efectos o mercaderías, su mayor o menor susceptibilidad a entrar en combustión, la posibilidad de que generen combustión espontánea, etc. son fundamentales para el técnico a cargo de la investigación, como lo es también el acabado conocimiento de las características de las instalaciones presentes en el lugar, ya que permitirán efectuar apreciaciones relacionadas con la evolución lógica del fuego, su propagación acorde a la disposición de los efectos presentes, corrientes de aire, etc.

El experto deberá adoptar las medidas para documentar adecuadamente el lugar del hecho mediante la obtención de las placas fotográficas

necesarias y la confección de los croquis plani y altimétricos necesarios para objetivizar la evolución del fuego y determinar las zonas afectadas.

3. **Determinación del origen del fuego:**

Esta tarea representa la determinación del lugar donde se inició la combustión, lo que es fundamental para concluir sobre las causa del mismo, ya que ello permite circunscribir la búsqueda de la causa a un sector determinado, eliminando así probables factores de error que obstaculicen la investigación.Es en este sector, denominado "FOCO DEL INCENDIO", donde debo buscar, localizar e identificar el agente determinante del inicio del fuego. La presencia de más de un "foco" indicará primariamente la posibilidad de un incendio intencional.

4. **Determinación de las causas del fuego:**

De la inspección ocular y del análisis de las declaraciones de testigos y del personal afectado las tareas de extinción surgirán los factores que pudieron actuar como desencadenante del siniestro, permitiendo asimismo efectuar la tipificación del hecho conforme a su origen y de acuerdo a la clasificación que de estos se hiciese precedentemente.

Para llevar a cabo esta tarea el perito debe basarse en la información extraída de la totalidad de las diligencias, estudios, ensayos, experiencias y otras prácticas llevas a cabo con tal finalidad, cuyos datos deben ser agrupados, clasificados, ordenados y convenientemente analizados, derivando de ellos las circunstancias que dieran lugar a la iniciación del siniestro, a su propagación y a las consecuencias del mismo.

De estos estudios no solo surgirá el motivo de iniciación del fuego sino también las circunstancia que pudieran haber motivado su propagación y dificultar su extinción, tales como deficiencias de construcción, uso de materiales inadecuados, ausencia de salidas de emergencias en salas destinadas a albergar gran cantidad de persona, ausencia de medios adecuados de alarmas y extinción, antecedentes todos ellos que pudieron haber contribuido a las consecuencias del hecho y que permitirá deslindar o precisar responsabilidades penales y civiles por los daños y perjuicios ocasionados por el siniestro.

Al solo título de ejemplo mencionamos el Decreto Nº 351/79, reglamentario de la Ley Nº 19.587, en cuyo capítulo 18 (Art. 160 y siguientes), fija las condiciones de seguridad contra incendio que deben reunir las instalaciones laborales.

Drago DSM - Distribuidora San Martín
http://www.dragodsm.com.ar

**BIBLIOGRAFIA:**


- MANUAL DE POLICIA CIENTIFICA - JEAN GAYET - Ed. Zeus - Barcelona - 1.965.
- APUNTES PROFESIONALES - DIRECCION DE BOMBEROS P.F.A. - Biblioteca Policial - Buenos Aires - 1.953.
- MANUAL DE BOMBEROS - P.F.A. - Ed. Policial - Buenos Aires 1.974.
- PRUEBAS PERICIALES - Dr. CARLOS MACHADO SCHIAFFINO - Ed. La Rocca - Buenos Aires - 1.989.