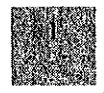


OFICINA DE RR.PP y PRENSA



[www.bomberos.gub.uy](http://www.bomberos.gub.uy)  
[rrppomberos.gub.uy](http://rrppomberos.gub.uy)  
24009071 int 275/ 325  
24010343



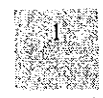


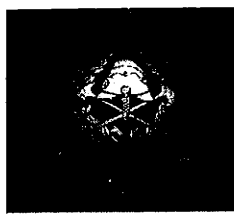
OFICINA DE RR.PP y PRENSA

# República Oriental del Uruguay



**CONSEJO DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA**





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

# **MINISTERIO DEL INTERIOR**

## **Dirección Nacional de Bomberos**

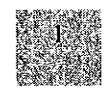
### **ELEMENTOS DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. NIVEL SECUNDARIO.**

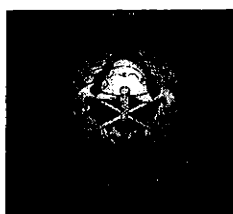
#### **CONSEJO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

#### **PLAN TEMATICO**

Unidad:

1. Síntesis histórica de la Dirección Nacional de Bomberos.
2. Aspecto Legal.
3. Surgimiento del fuego, elementos que lo propician.  
Clasificación.
4. Prevención de los incendios en el hogar, en los centros de estudio y en el sector industrial.
5. Métodos de extinción Sustancias extintoras, clasificación, tipos de extintores.

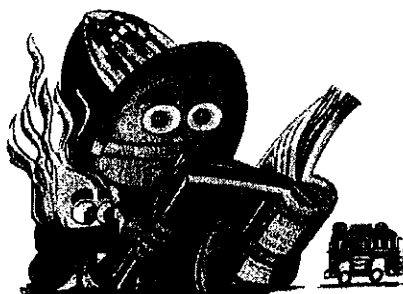




OFICINA DE RR.PP y PRENSA

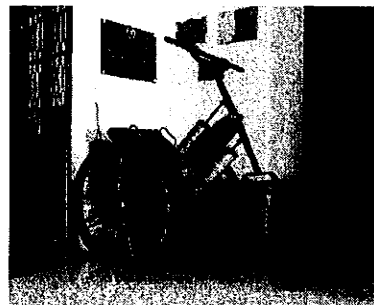
# UNIDAD 1

## RESEÑA HISTÓRICA DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE BOMBEROS



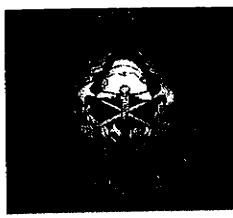
A principios del Siglo XIX, Montevideo era sólo un Puerto Comercial sin protección alguna. En 1841, después de varios incendios, el puerto adquiere dos bombas de mano con las que atendía además a la población. Cuando había un incendio, daban la alarma general lanzando tres cohetes e izando una bandera blanca de día, o encendiendo una luz roja por la noche. En 1859, en la Cárcel de Montevideo, junto con los cursos de aprendizaje industrial, se creó una sección de zapadores de bomberos.

A principios de 1876, la Compañía de Seguros privada "La Providencia" organizó un servicio de bomberos de 30 hombres, a fines de ese año, esta Compañía adquirió una de la Bombas de mano traídas por el Puerto de Montevideo en 1841.



En 1887, el 27 de Octubre, se promulga la Ley de creación del Cuerpo de Bomberos de Montevideo. En ese mismo año mediante una





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

campaña popular, se compra una bamba a vapor, mangueras de cuero y un carro para transportar el material. El 14 de abril de 1888, los bomberos pasan a ocupar el viejo Cuartel de Serenos, en la calle que hoy lleva el nombre Paraguay, No. 268. Fue nombrado como Primer Jefe de Bomberos, **Don Pablo BAÑALES**.

En 1921 se crean los Destacamentos de Paysandú y en 1924 el de Salto. En ese mismo año, se aprueba el Decreto que autoriza el comienzo de las obras para la edificación del Cuartel Central de Bomberos. En 1930, con motivo del Centenario de la Jura de la Constitución, se inaugura el Edificio del Cuartel Central, y en razón de la conmemoración se denomina el mismo como "Cuartel Centenario", ocupando la manzana ubicada entre las calles Colonia, Minas, Mercedes y Magallanes.

En 1942 se crean los Destacamentos de Durazno, Rivera y Rocha; en 1943 Florida, San José y Treinta y Tres; y en 1944 Artigas, Tacuarembó y Trinidad.

En 1964 se establece la futura organización bomberil, con el Decreto Orgánico, el cual rige hasta que se Promulga la Ley Orgánica Policial en 1971. Esta Ley establece la Dirección Nacional de Bomberos, dependiente del Ministerio del Interior. Asimismo, la Ley define la Competencia de la Dirección Nacional, de la siguiente manera:

**"La Dirección Nacional de Bomberos es un organismo técnico-profesional, con competencia de Policía de Fuego en todo el Territorio Nacional".**

**La palabra Bombero:** Viene del Latín y tiene su origen en la palabra "Bomba", la cual ha tomado su nombre por el uso de esas máquinas y ha sido adoptada como determinante del hombre que tiene como oficio "trabajar con una bomba para agua".

**Aquel primer incendio** El primer incendio en que tuvo participación el recién inaugurado Cuerpo de Bomberos tuvo lugar el 6 de Mayo de 1888 en el Molino "San Luis" situado en ese entonces en Agraciada y Nicaragua,





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

destruyéndose totalmente así como un tambo lindero sufriendo grandes perjuicios el "Jardín del Siglo" y un comercio vecino.

En este incendio se produjo un derrumbe que puso en peligro la vida del Coronel Bañales y de su hijo Pablo Bañales de 16 años quien trabajaba con su padre en ese siniestro

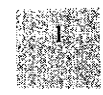
## **UNIDAD 2**

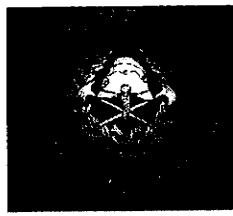
### **ASPECTO LEGAL**

La Dirección Nacional de Bomberos tiene jurisdicción en todo el territorio nacional. Existen Leyes y Decretos que determinan que toda la actividad en materia de Prevención, Extinción, Investigación y Protección contra el fuego, es de responsabilidad de la Dirección Nacional de Bomberos.

Cuenta con un Departamento Técnico y de Asesoramiento, que determina las políticas en materia de protección, que se exigirán y dispondrán para las habilitaciones de toda construcción, salvo las destinadas a viviendas de un núcleo familiar. Este Departamento, visa y certifica cada uno de los Proyectos que determinan medidas de protección contra incendios y que se inician a través de Técnicos Registrados, empleándose la informática como medio de ingreso y gestión de los trámites.

Así, realiza inspecciones y homologaciones de una amplia gama de características relativas a la protección contra el fuego, revisando si se cumplen las normas contra incendios en los edificios nuevos y reciclados, controlando el cumplimiento de la normativa contra incendios en los edificios culturales, docentes, sanitarios, etc., de lo que surge un permiso de apertura, o permisos específicos para procesos fabriles, químicos, etc.





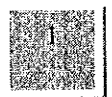
OFICINA DE RR.PP y PRENSA

Conjuntamente y como complemento, son una constante los programas de educación sobre prevención y protección a personas que desarrollan su actividad dentro de los edificios, estructuras y construcciones en que se disponen las medidas de protección contra el fuego, y que se implementan y ponen en práctica a través de su Departamento de Capacitación.

Una supresión eficaz del fuego, requiere políticas y objetivos claros y tácticos que se desprenden lógicamente de esas políticas. Una política u objetivo de supresión del fuego es una descripción concisa de las prioridades en el uso de los recursos disponibles para la lucha contra el fuego. Especialmente en edificios en los que se concentren gran número de personas en zonas colindantes con el edificio en llamas, implantando medidas de protección contra el fuego a través de una normativa específica y aplicable en lo posible en la etapa de proyecto del edificio, como lo es el Decreto 333/2000 y 222/2010, que reglamentan algunos artículos de la Ley 15.896 – Ley de Prevención y Defensa Contra Siniestros.

Finalmente en el entendido de que el objetivo principal de los sistemas de protección contra incendios es que provean un nivel de protección aceptable para los ocupantes y los contenidos de un edificio o estructura, la Dirección Nacional de Bomberos, transita en la optimización de ese objetivo, a través de métodos de diseño basado en criterios de desempeño o eficacia, sistemas de extinción y detección temprana internacionalmente certificados, buscando equilibrar **costos-seguridad** para el usuario, pero no disminuyendo la calidad de las instalaciones.

Este mayor equilibrio de **costos-seguridad** se puede lograr, cuando la Dirección Nacional de Bomberos certifica los medios de protección contra el fuego, en la etapa de proyecto de construcción del edificio o estructura, en donde el enfoque actual para la seguridad contra incendios de las edificaciones recomienda que el diseño del edificio incorpore la seguridad contra incendios como un subsistema más y al mismo nivel que





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

los restantes subsistemas que actualmente se contemplan: **estético, funcional, estructural, eléctrico y mecánico.**

### **1. Ley 15.896 de Prevención y Defensa contra siniestros.**

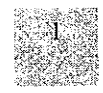
Ha sido una antigua aspiración de los Bomberos del Uruguay, contar con una Ley que respalde su accionar en la activa profesión que desarrolla. Más de un siglo con estructuras ejecutivas, en el sentido preventivo, ha permitido a esta Dirección asesorar a las industrias, comercios, edificios públicos y privados en lo atinente a prevención de incendios.

***Artículo 1:** Determina que es competencia del Poder Ejecutivo por intermedio del Ministerio del Interior, la función de Policía del Fuego en sus fases **preventiva y ejecutiva**, así como todo lo relativo a la prevención y combate de fuegos y siniestros que aparejen peligro inmediato para la vida humana o los bienes.*

Establece claramente que, la prevención y el combate de incendios (sea cual fuere su naturaleza), es función del Ministerio del Interior. Refiere a incendios en general, no hace salvedad alguna al respecto, por lo que su prevención y combate es un imperativo legal con competencia exclusiva del Ministerio del Interior.

***Artículo 3:** Compete al Ministerio del Interior por intermedio de la Dirección Nacional de Bomberos, el estudio, disposición, supervisión y certificación de todas las medidas y dispositivos concretos de prevención y defensa contra siniestros y de seguridad, destinadas a evitar el surgimiento o la propagación de los incendios o el agravamiento de las consecuencias de otros siniestros.*

Aquí se establece puntualmente, que dentro del Ministerio del Interior, es la Dirección Nacional de Bomberos el Órgano encargado de las funciones de prevención y defensa contra siniestros y de seguridad.







OFICINA DE RR.PP y PRENSA

**Artículo 5:** *Es competencia de la D.N.B., la **aprobación técnica y autorización en su diseño de todo dispositivo, aparato o material destinado a la prevención o combate de incendios.***

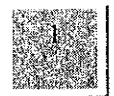
La D.N.B. a través de su Departamento I (Técnico y Asesoramiento), Sección Técnica, aprueba la comercialización en el país, de todos aquellos dispositivos, aparatos o materiales destinados a la prevención o combate de incendios que se importen previo estudio de los mismos y autoriza en su diseño aquellos que son fabricados en el país. Ello permite un contralor en este sentido, garantizando que los productos del ramo, cumplan con las especificaciones técnicas establecidas por esta Dirección, basándose para ello en Normas de Institutos Técnicos nacionales e internacionales.

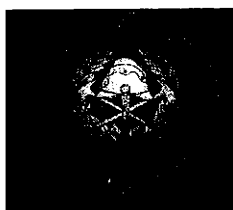
**Artículo 6:** *La D.N.B. podrá requisar y/o disponer la suspensión de la fabricación o comercialización de los artículos, dispositivos o materiales que se consideren peligrosos, por su potencial capacidad de producir o propagar incendios u otros siniestros, así como aquellos destinados al combate del fuego, que no cumplan los requisitos de diseño o reposición previamente aprobados, procediendo en este último caso a su requisa.*

Este artículo es complementario al anterior, facultando a la D.N.B. a la requisa de todos aquellos aparatos o materiales destinados a la prevención o combate de incendios que no cumplan con las disposiciones técnicas en ese sentido. Garantiza que, los equipos y sus elementos accesorios reúnan las condiciones técnicas acorde a las Normas nacionales o internacionales que regulan su fabricación. Incluye obviamente, la temática forestal relacionada a la prevención y extinción de incendios.

**Artículo 8:** *Determina la obligatoriedad de franquear el paso a los efectivos de la D.N.B. en funciones inspectivas, con la sola salvedad de casas-habitaciones que constituyan un hogar.*

Los predios forestados no son una excepción, por lo que también se incluye dentro de las potestades legales de la Dirección.





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

**Artículo 10:** *Determina la obligatoriedad del propietario u ocupante de cualquier predio donde se haya producido un siniestro, de comunicar el hecho a la D.N.B., aún cuando el fuego haya sido extinguido antes del aviso.*

**Artículo 14:** *Declara de exclusiva responsabilidad y atribución del Director Nacional de Bomberos (o de quien lo represente como Jefe de los Servicios), el **mando, coordinación y supervisión de las tareas de combate al fuego.***

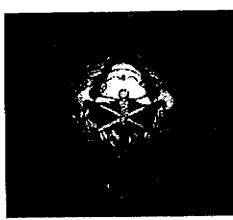
Este artículo adquiere especial relevancia cuando, en los incendios forestales de magnitud, intervienen diferentes apoyos, ya sea de las Intendencias, Jefaturas de Policía o el propio Ejército Nacional, que envían equipos, maquinarias y personal a la zona de incendio.

El Jefe de las Operaciones de Bomberos deberá coordinar y supervisar las tareas de combate al fuego, administrando y determinando posiciones estratégicas para el combate de personal y equipos propio y ajeno, para garantizar una mejor administración de los recursos.

**Artículos 16 y 17:** *Determinan la obligatoriedad de asistir con vehículos, máquinas y herramientas a los Servicios de Bomberos en ocasión de siniestros. Esto afecta a organismos públicos y privados, así como a cualquier persona. Asimismo, la D.N.B. podrá requisar reservas de agua y otros materiales cuando fuere necesario para la extinción de incendios*

**Artículo 21:** *Solucionado o extinguido un siniestro por la D.N.B. ésta deberá establecer las posibles causas y orígenes del mismo.*





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

Esta función la cumple el Departamento VIII (Investigación y Pericias), que a los efectos Forestales, tendrá el apoyo del Departamento correspondiente.

## 2. Decreto 333/2000 de 21 de noviembre de 2000.

Reglamenta el artículo 4º y 5º de la Ley 15.896 de Prevención y Defensa contra Siniestros, del 15 de setiembre de 1987. Permitió ordenar y encauzar los aspectos normativos en beneficio de una mayor seguridad y permitió determinar reglas claras y precisas de actuación, en armonía con los requerimientos técnicos adecuados a las posibilidades nacionales.

Su objetivo es la habilitación de edificios destinados a vivienda de más de un núcleo familiar, estableciendo el alcance del acto de habilitación a otorgar por la Administración especializada y la regulación en materia de certificación de artefactos o dispositivos destinados a su utilización, para la prevención o combate de incendios específicamente.

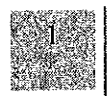
Este Decreto fue elaborado por una Comisión con participación de organizaciones gremiales privadas (Cámara de la Construcción del Uruguay, Liga de la Construcción del Uruguay, Asociación de Promotores Privados de la Construcción del Uruguay y Cámara de Industrias del Uruguay, así como de organismos públicos directamente o indirectamente involucrados en la especialidad (Dirección Nacional de Bomberos y Facultad de Ingeniería).

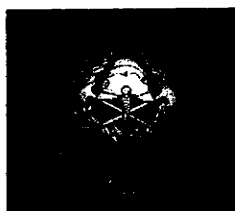
Su contenido es el siguiente:

### Capítulo I: Habilitación.

Determina en su Art. 1 en que consiste el Acto de Habilitación, el nexo que debe tener con las Intendencias Municipales y el período de vigencia de la Habilitación otorgada.

Los restantes artículos del Capítulo, refieren al Trámite de Habilitación, determina cuales son las Oficinas de tramitación, establece la





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

posibilidad de presentar la Reconsideración de las medidas dispuestas, otorgándole a la Dirección Nacional de Bomberos la potestad de otorgar una Autorización Provisoria, aún cuando no se hayan cumplido las medidas dispuestas.

Capítulo II: Habilitación de edificios destinados a vivienda de más de un núcleo familiar.

La Sección I de este Capítulo, establecer Normas Generales tales como: Ámbito de aplicación, Clasificación de edificios para la determinación de medidas y plazos del trámite para que se expida Bomberos.

La Sección II dispone las medidas que deberán cumplir para la habilitación de los edificios, determinando específicamente de acuerdo a sus categorías.

Capítulo III: Aprobación y autorización de aparatos, dispositivos o materiales para la prevención o protección contra siniestros.

La Sección I dispone Normas Generales, tales como el Ámbito de aplicación y en que consiste el Trámite de Habilitación o autorización.

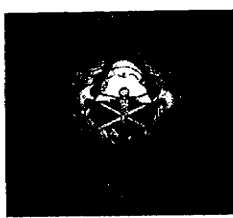
Su Sección II abarca en forma más específica la Aprobación y Autorización de extintores, determinando la calificación técnica del diseño, calificación técnica del fabricante y dispone además la Certificación de la aprobación o autorización, la obligatoriedad del Ensayo Hidrostático, establece el Procedimiento de control de extintores por parte de la Institución Técnica Profesional, las circunstancias en que el fabricante estaría en infracción, procedimiento de baja de extintores y marca las capacidades mínimas de los extintores.

En la Sección III se trata del Mantenimiento y Recarga de Extintores, determinando la Autorización de Recargadores, Requisitos para dicha autorización, Vigencia de la inscripción y dispone la Norma Técnica de UNIT en que se deberá basar el mantenimiento preventivo de los extintores.

Capítulo IV: Infracciones y sanciones.

Establece Procedimientos y facultades de la Administración y quienes tienen facultad para determinar las sanciones.





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

### Anexos del Decreto 333/2000.

- Instructivo Anexo I: Requisitos de la solicitud de Habilitación de Bomberos. (Art. 2).
- Instructivo Anexo II: Puertas corta fuego. (Art. 10).
- Instructivo Anexo III: Bocas de Incendio. (Art. 10).
- Instructivo Anexo IV: Señalizaciones. (Art. 10).
- Instructivo Anexo V: Sala de calderas. (Art. 10).
- Instructivo Anexo VI: Válvula alternativa "By pass". (Art. 12).
- Instructivo Anexo VII: Rociadores automáticos. (Art. 12).
- Instructivo Anexo VIII: Baja de extintores. (Art. 22).
- Instructivo Anexo IV: Requisito para la inscripción en el registro de recargadotes. (Art. 25).

### 3. **Decreto 222/2010** de 23 de julio de 2010.

Este Decreto se aplica a las construcciones existentes y a las nuevas, excepto las destinadas a vivienda, que se rigen por el Decreto 333/2000.

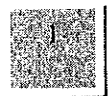
Establece el Procedimiento para obtener la habilitación, exigencias al proyecto, acreditación del responsable del proyecto, dispone la creación de un Registro de Habilitados.

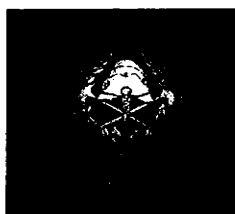
Un aspecto a destacar del proyecto, es el establecimiento de la Clasificación de las Construcciones, de acuerdo a lo siguiente:

- Tabla I del Anexo: En cuanto al destino de la construcción.
- Tabla II del Anexo: En cuanto a la carga de fuego.

En referencia a la especificación de la medida, están dispuestas en las Tablas III y IV, para su aplicación, se deberán ajustar a los parámetros establecidos en los Instructivos Técnicos respectivos.

A título de ejemplo, se mencionan algunos de los Instructivos Técnicos que complementan este Decreto:





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

IT 01 Requisitos Administrativos: Establece los criterios para la presentación de los distintos Proyectos de incendio que deban ser presentados ante la Dirección Nacional de Bomberos.

IT 02 Conceptos de seguridad: Orienta y familiariza a los profesionales técnicos, sobre la protección contra incendio en las edificaciones y áreas de riesgo, de acuerdo al marco legal vigente.

IT 03 Terminología de incendio: Estandariza términos y definiciones utilizados en el Reglamento de Protección contra incendios.

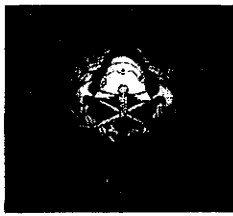
IT 04 Extintores de incendio: Establece criterios para protección contra incendios en edificaciones y áreas de riesgo por medio de extintores de incendio (portátiles o sobre ruedas).

IT 05 Sistemas de tomas de agua y bocas de incendio: Fija las condiciones necesarias exigibles para dimensionamiento, instalación, mantenimiento, manipulación, así como las características de los componentes de los sistemas de toma de agua y bocas de incendio para uso exclusivo de combate de incendios.

IT 06 Símbolos gráficos: Establece los símbolos gráficos a utilizar en proyectos de Protección contra incendios en edificios y áreas de riesgo.

IT 11 Sistemas de detección y alarma de incendio: Dispone requisitos mínimos necesarios para el dimensionamiento de los sistemas de detección y alarma de incendio, en la seguridad y protección de una edificación, determinando como Documento Técnico la Norma UNIT 962 "Ejecución de sistemas de detección y alarma de incendio", para aplicación en el análisis de inspección de los Proyectos técnicos de Protección contra incendios presentados ante la Dirección Nacional de Bomberos.





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

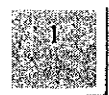
IT 12 Carga de fuego: Establece valores característicos de carga de incendio en las edificaciones y áreas de riesgo, conforme la ocupación y uso específico.

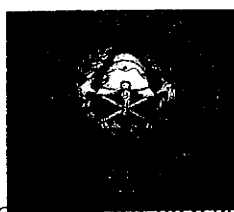
IT 13 Tablas de capacitación: Tabla de cálculo del personal a ser instruido en el uso y manejo de los equipos de protección contra incendios, considerando el total de empleados, la carga de fuego y los turnos que se cumplen en la empresa.

IT 14 Fuegos artificiales: Establece las condiciones necesarias de seguridad contra incendios y explosiones en edificaciones destinadas al comercio de fuegos artificiales al por menor (ventas) en razón de su peligrosidad, tomando en consideración especial la acumulación de estos en determinados períodos del año.

#### **4. Otros Decretos inherentes a Bomberos.**

- Ley 15.939. Ley Forestal.
- Decreto 272/993. Contratación de Servicios de Protección contra siniestros.
- Decreto 111/989. Reglamentación sobre medidas de Prevención de Campings.
- Decreto 584/990. Medidas de Prevención por parte de personas físicas o jurídicas en propiedades boscosas.
- Decreto 849/988. Disposiciones relativas al combate de incendios forestales.
- Decreto 188/007. Modificativo del Decreto 849/988.
- Decreto 534/005. Voluntariados.
- Decreto 436/007. Aprobación y ejecución del Plan general de acción para la prevención, alerta y respuesta a los incendios forestales.





OFICINA DE RR.PP. Y PRENSA

# UNIDAD 3

## SURGIMIENTO DEL FUEGO, ELEMENTOS QUE LO PROPICIAN. CLASIFICACIÓN.

La combustión es uno de los primeros procesos físico químicos, con los cuales se encontró el hombre desde los inicios de su desarrollo; dominando éste, obtuvo una gran superioridad por encima de los seres vivos y fuerzas existentes de la naturaleza. Por el papel que le dio al proceso de combustión, por la amplitud y exactitud con la que lo utilizó para sus objetivos, se puede seguir toda la historia de la humanidad hasta la época actual.

La combustión es el proceso principal en el incendio y su extinción (desde el punto de vista físico) siempre se realiza mediante la interrupción de este proceso en todos sus tipos y formas.

Los métodos para garantizar la protección contra incendios de los objetivos se estudian en diferentes asignaturas observadas en los planes de estudio de los especialistas en la materia, las cuales están basadas en un profundo conocimiento de las leyes y condiciones del surgimiento y desarrollo de los procesos de combustión, por eso para la elaboración de medidas profilácticas con fundamento científico y prevenir los incendios, así como las explosiones es necesario su conocimiento.

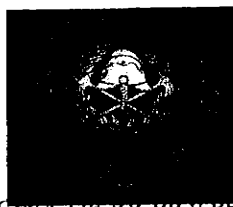
Para que se inicie la combustión, es necesario que los reaccionantes (oxidante y combustible) se encuentren en condiciones favorables, en las que pueda producirse la reacción.

La energía necesaria para que la reacción se inicie se denomina energía de activación y es proporcionada por las fuentes de ignición. Cuando la cantidad de energía que se desprende en una reacción es muy elevada, se emite radiación luminosa o llama.

En un incendio se producen reacciones de ambos tipos, siendo más importante las exotérmicas.

En una reacción exotérmica, parte de la energía se disipa al ambiente, provocando los efectos térmicos, derivados del incendio y el resto calienta a más reactivos, aportando la energía de activación necesaria para que el proceso continúe.





OFICINA DE RR.PP. y PRENSA

El método más efectivo para garantizar la protección contra incendios y explosiones, es la creación de condiciones, durante las cuales la combustión espontánea en general no puede surgir.

Aunque los procesos de combustión son muy complejos, se pueden representar mediante un triángulo, en el que cada uno de sus lados representa a uno de los tres factores esenciales para producir un incendio: combustible, oxidante y calor, a nivel suficientemente alto, tal como se representa en la figura.

Error: No se encuentra la fuente

CALOR



MATERIAL  
COMBUSTIBLE

En la base de los procesos de combustión están las reacciones químicas de oxidación, es decir, la unión de las sustancias combustibles primarias con el oxígeno. Durante la combustión en los incendios, en calidad de oxidante generalmente actúa el oxígeno del aire que se encuentra alrededor de la zona donde ocurre la reacción química. Todos los fenómenos que la acompañan (deformación y destrucción de los aparatos tecnológicos y construcciones, explosiones de los recipientes con líquidos y gases, ebullición y lanzamiento de líquidos, etc.), son sus consecuencias.

**Materiales combustibles:** Se define como combustible, cualquier sustancia capaz de arder, es decir, capaz de combinarse con un comburente (oxidante) en una reacción rápida y exotérmica.

Como ejemplo tenemos: carbón, monóxido de carbono, muchos compuestos ricos en carbono e hidrógeno, elementos no metálicos fácilmente oxidables, tales como el azufre y el fósforo, materiales que contienen celulosa, tales como madera, productos



OFICINA DE RR.PP. y PRENSA

textiles, etc., muchos metales, como aluminio, magnesio, titanio, circonio y los metales alcalinos como el sodio, potasio, etc.

Un material combustible fraccionado arde más fácilmente que uno entero. Por ejemplo al hacer una fogata, la madera dividida en pequeños trozos arde más fácilmente que la misma madera dividida en trozos grandes.

Existen otras sustancias que no arden de manera tan fácil, por ejemplo, el hierro o el acero, los cuales arden bajo cierta y determinadas condiciones. Pero, siempre hay que tener cierto cuidado porque, no existe material alguno a prueba de fuego, por ejemplo el acero de las construcciones puede ser dañado seriamente durante un incendio.

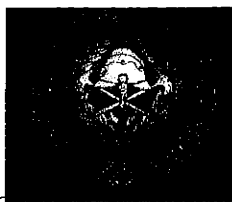
**Agente oxidante:** Aunque un comburente es cualquier agente oxidante capaz de oxidar un combustible en una reacción rápida exotérmica, este término se suele aplicar a mezclas de gases, en las cuales el oxígeno está a proporción suficiente para que en el seno se inicie y desarrolle la combustión, ya que el oxígeno es el agente oxidante más común. Por ello, el aire, que contiene aproximadamente un 21% en volumen de oxígeno, es el comburente más común en todos los incendios.

Algunas sustancias químicas desprenden oxígeno bajo ciertas condiciones (nitrato de sodio y de potasio), son agentes oxidantes, cuya presencia puede provocar la combustión en ausencia de oxígeno, otros productos como la nitrocelulosa, arden sin ser necesaria la presencia de aire, por contener oxígeno en su propia estructura molecular.

Para que se desarrolle la combustión, en los procesos normales, es necesaria la presencia de una proporción mínima de oxígeno en el ambiente. Esta proporción mínima se determina por medio del ensayo del índice crítico de oxígeno.

Ejemplos de agentes oxidantes tenemos: oxígeno y ozono (aire), peróxido de hidrógeno, halógenos (en el orden: flúor, cloro, bromo e iodo), ácidos nítrico y sulfúrico concentrados, óxidos de metales pesados, particularmente aquellos que tienen valencia alta, tales como el bióxido de manganeso, de plomo, etc.

**Fuentes de calor:** Entre las fuentes de calor que pueden producir un incendio se encuentran la llama producida por un fósforo encendido, la fricción, un rayo, la chispa eléctrica.



OFICINA DE RR.PP. Y PRENSA

El calor tiene que ser suficiente para elevar la temperatura del material combustible hasta su punto de ignición, por ejemplo cada variedad de madera para incendiarse requiere de una temperatura diferente, algunas arden a 245°C otras necesitan más de 270°C para entrar en ignición.

## PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN

Se les llama productos de la combustión a las sustancias sólidas, líquidas y gaseosas que se forman como resultado de la combustión de sustancias en el aire, su composición depende de la sustancia que combustiona y de las condiciones de su combustión.

El proceso de la combustión origina **calor, humo y gases**. El material combustible o inflamable no se combina directamente con el oxígeno del aire durante el proceso de combustión, sino que se transforma, mediante el calor en una mezcla de vapores y gases.

Algunos de los vapores y gases emitidos durante la combustión son inflamables y al incendiarse producen llamas. El calor de la llama depende del material que combustiona y de los gases y vapores que se produzca.

Además como dicho proceso utiliza el oxígeno del aire, produce una condición: la reducción del oxígeno que nos rodea en el lugar del incendio, por esto se dificulta la respiración.

**Calor:** La combustión de la mayoría de los materiales es una reacción exotérmica de oxidación química. La energía generada se emite en forma de calor, por convección (gases calientes) y radiación. Esta última representa la energía liberada en las zonas visibles e infrarrojas del espectro, que se manifiesta como llamas o luminosidad de un fuego.

El calor es más intenso a medida que el proceso de combustión se desarrolla. En pocos minutos el fuego puede generar aire caliente a una temperatura de más de 1000°C. Este aire caliente es muy peligroso y no puede ser aspirado por persona alguna. Es por esta importante razón que se debe extinguir un fuego en sus inicios, antes que llegue a producir temperaturas elevadas.

El calor representa un peligro físico para las personas. Si la energía calorífica total que incide sobre el cuerpo supera la



capacidad de defensa del mismo, provoca desde lesiones leves hasta lesiones graves para la vida.

En caso de una quemadura deben conocer que una de las primeras medidas que pueden tomar es la de enfriar la quemadura con agua fría inmediatamente, hay que dejar que el agua caiga sobre la superficie quemada al menos 15 minutos.

Las quemaduras cutáneas suelen clasificarse como de primer, segundo o tercer grado. Las quemaduras de primer grado solo afectan a la piel y se caracterizan por un enrojecimiento anormal y, a veces, pequeñas acumulaciones de fluido bajo la misma. Las de segundo grado penetran en la piel, a mayor profundidad. La zona quemada aparece húmeda y rosada; surgen ampollas y normalmente se produce considerable acumulación de fluido subcutáneo. Las de tercer grado son casi siempre secas, carbonizadas y de color blanco nacarado. Si un elevado porcentaje del tejido sufre quemaduras de tercer grado, las consecuencias posteriores son gravísimas.

La exposición a un exceso de calor puede originar la muerte por hipertermia sin producir quemaduras. La hipertermia acontece cuando el cuerpo absorbe calor con mayor rapidez que lo elimina por evaporación de la humedad superficial y por radiación. Entonces se eleva la temperatura de todo el cuerpo, hasta un nivel bastante superior al normal originando lesiones (especialmente en el sistema nervioso central).

**Humo:** Los productos de la combustión de muchas sustancias orgánicas e inorgánicas contienen partículas sólidas en suspensión (hollín, óxidos, sales y otros). Este sistema disperso se llama humo. Dicho de otra manera, las pequeñas partículas del material en combustión que no han sido consumidas por las llamas, escapan y se mezclan con el aire que nos rodea, haciéndose visibles en forma de humo. Es por eso que decimos que el humo es el resultado de una **combustión incompleta**.

En dependencia de las condiciones, pueden formarse productos de la combustión completa e incompleta. Entre los productos de la combustión completa se encuentran el gas carbónico ( $\text{CO}_2$ ), gas de azufre, vapores de agua y nitrógeno (durante la combustión de compuestos que los contienen). Todos



OFICINA DE RR.PP. Y PRENSA

estos compuestos no son capaces de arder y tampoco sostienen la combustión de la mayoría de las sustancias combustibles.

Entre los productos de la combustión incompleta se encuentran el monóxido de carbono, el hollín y los productos de la descomposición térmica de la oxidación.

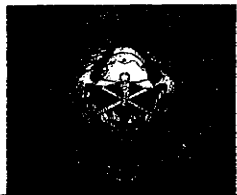
Por esta razón, cuando se incendia una cocina o un farol se ve salir un humo denso y de color muy oscuro, porque el fuego produce una gran cantidad de partículas de carbón y otros residuos.

Aunque frecuentemente el humo proporciona una rápida alarma, hace cundir el pánico al impedir la visión y producir efectos irritantes. Dado que el humo oscurece el paso de la luz, dificulta la visibilidad de las salidas. La producción de cantidad de humo suficiente para dificultar la salida puede ser muy rápida y normalmente es el primer riesgo que se presenta en un incendio.

El humo como el fuego es caliente, por ello es necesario mantener la nariz por debajo del humo para escapar. Deben conocer que para salir del lugar donde ocurra un incendio con humo es necesario pegarse al piso, por tanto se debe gatear hasta la salida más próxima.

El humo que se forma durante los incendios, fundamentalmente en locales cerrados, dificulta la acción de las dotaciones de bomberos. Durante la organización de la extinción del incendio se toman medidas para eliminar la resistencia del humo. Las partículas y los aerosoles aspirados pueden ser nocivos y la exposición prolongada puede afectar al sistema respiratorio. A veces las partículas son tan pequeñas que penetran hasta los pulmones, dañándolos.

La mayoría de los productos de la descomposición térmica de oxidación, como de los productos de la combustión incompleta, son capaces de arder. En los incendios, con una superficie corriente de aire al foco de combustión, estas sustancias se mezclan en el humo con los productos de la combustión completa y su concentración es pequeña, por eso la mezcla combustible no puede formarse. En los incendios de edificios con insuficiente corriente de aire al foco de combustión o durante la descomposición de materiales sólidos combustibles, la concentración de los productos de la combustión incompleta y de la descomposición térmica de oxidación en el humo aumenta significativamente y los productos de la combustión completa disminuyen. Esto conlleva a la formación de humo, capaz



OFICINA DE RR.PP. Y PRENSA

de arder en condiciones de corriente hacia él, de aire fresco, además de crear una mezcla de gas con peligrosidad de explosión.

En la práctica de extinción de incendios ocurrieron casos en que después de abrir los locales cerrados donde ocurrió el incendio se observó una explosión. La mezcla con peligro de explosión surge producto de la entrada al local de aire y su mezcla con el humo, que contiene gran cantidad de productos de la combustión incompleta y de la descomposición térmica de oxidación. Los ácidos carbónicos y productos de la descomposición están contenidos en el humo y son peligrosos para el hombre.

**Gases:** La naturaleza de los gases dependen del material que combustiona, recuerda además que habíamos dicho que los gases inflamables se incendiaban produciendo llamas, que además éstos se consumían y por lo tanto su composición química original desaparecía, se destruía. Esto ocurre en una combustión completa o casi completa.

Si la combustión es incompleta algunos de estos gases inflamables se mezclan con el aire sin haber sido consumidos ni transformados por las llamas. Los gases más pesados que el aire bajan y se concentran al nivel del suelo; los más ligeros se elevan y se mantienen concentrados al nivel del techo.

Muchos de estos gases son tóxicos ya que los mismos pueden envenenar o intoxicar a la persona que lo aspire.

El porcentaje normal del oxígeno en el aire es del 21%. Durante la combustión se consume oxígeno de la atmósfera circundante. Si el contenido de oxígeno baja de su nivel habitual puede producir trastornos en las personas expuestas.

He aquí un cuadro con la concentración de oxígeno y las consecuencias en el organismo.



% de oxígeno	Efectos
19,5/16	Sin efectos visibles.
16/12	Incremento de la respiración. Latidos acelerados. Atención, pensamientos y coordinación difíciles.
14/10	Coordinación muscular difícil. Esfuerzo muscular que causa rápida fatiga. Respiración intermitente.
10/6	Náuseas, vómitos. Incapacidad para desarrollar movimientos o pérdida del movimiento. Inconsciencia seguida de muerte.
por debajo	Dificultad para respirar. Movimientos convulsivos. Muerte en minutos.

Aunque el monóxido de carbono no es el más tóxico de los gases desprendidos en un incendio, si es uno de los más abundantes y constituye la mayor amenaza en la mayoría de éstos.

El cianhídrico (HCN) se genera por la combustión de materiales que contienen nitrógeno. Entre otros materiales naturales y sintéticos, pueden citarse: lana, seda, nylon, polímeros del acrilonitrilo, poliuretano y resinas ureicas.

El HCN actúa rápidamente y es aproximadamente 20 veces más tóxico que el monóxido de carbono. No se combina con la hemoglobina pero inhibe la asimilación de oxígeno por las células (hipoxia histotóxica).

El resto de los productos tóxicos que se generan en un incendio depende de muchas variables. Entre las principales:

- Composición química del material en combustión.
- Oxígeno disponible.
- Temperatura.



OFICINA DE RR.PP. Y PRENSA

## ¿CÓMO SE ORIGINA EL FUEGO?

Anteriormente habíamos descrito que un factor necesario para el inicio de la combustión es la fuente de calor. Existen varias fuentes de calor, si llegamos a conocerlas podremos trazar un plan para eliminarlas o controlarlas.

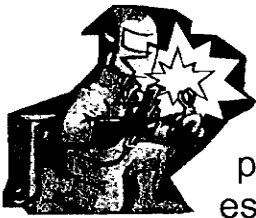
**Fuentes de energía calorífica o focos de ignición:** A continuación explicamos algunas fuentes de energía que pueden originar incendios:

**Llamas:** Es la fuente de calor más común que conocemos. Durante todo el día y la noche la tenemos cerca de una forma u otra. Ejemplo: fósforos, velas encendidas, hornos etc.



**Energía calorífica de origen eléctrico:** La generación de calor es proporcional a la resistencia y al cuadrado de la corriente ( Ley de Joule- Lens), a este calentamiento se le llama calentamiento por resistencia. Puesto que la temperatura del conductor resultante del calentamiento por resistencia depende de la disipación del calor en su

entorno, los conductores en mal estado pueden aportar mayor calor al medio que los exigidos por U.T.E. aquellos pueden llegar a calentarse de forma peligrosa.



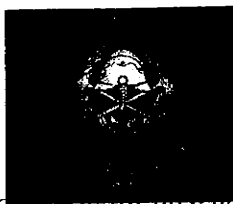
**Calor debido al arco eléctrico:** El arco eléctrico se produce cuando un circuito eléctrico que porta corriente se interrumpe, tanto si esta interrupción es proyectada (caso de un interruptor de cuchilla) como si es accidental (cuando se suelta un contacto o un terminal).

La formación de un arco eléctrico es especialmente grave cuando se produce en motores. La temperatura de los arcos eléctrico es muy alta y el calor emitido puede ser suficiente para producir la ignición del material combustible o inflamable que puede haber en sus cercanías. En algunos casos, el arco puede fundir el conductor. Un requisito para que un circuito eléctrico pueda considerarse intrínsecamente seguro es que el arco producido por una interrupción accidental de la corriente no desprenda suficiente energía para causar la ignición de las atmósferas peligrosas en las que el circuito está instalado.



**Calor generado por el rayo:** El rayo es una descarga eléctrica sobre una nube, hacia la carga opuesta de





OFICINA DE RR.PP y PRENSA

otra nube o sobre la tierra. Un rayo que pase de una nube a la tierra puede desarrollar temperaturas muy altas en cualquier material de alta resistencia que encuentre en su camino, tal como madera o mampostería.

**Energía calorífica de origen mecánico:** La energía calorífica de origen mecánico es responsable de un importante número de incendios todos los años a nivel mundial. El calor originado por fricción produce la mayor parte de estos incendios.

**Calor generado por fricción:** La energía utilizada para superar la resistencia al movimiento creada por el rozamiento de dos sólidos se denomina calor por fricción, cualquier rozamiento produce calor. El peligro inherente depende de la energía mecánica presente, de la intensidad con que el calor se produce y el porcentaje disipado de calor. Entre los ejemplos tenemos el del calor generado por una correa que patine en una polea, o las partículas metálicas calientes (chispas) que salten al trabajar un metal abrasivo.

**Chispas producidas por fricción:** Si chocan dos superficies duras y por lo menos una es metálica, el impacto puede originar chispas. Entre los ejemplos de chispas producidas por fricción, señaladas a menudo como responsables de incendios, tenemos las originadas al caer herramientas de acero sobre pisos de hormigón, las producidas al chocar herramientas con maquinaria (o tuberías), las virutas y polvo metálico producidos en los talleres de mecanizado o que saltan al chocar clavos de zapatos con pisos de hormigón.

## ¿CÓMO SE PROPAGA EL FUEGO?

Cuando el calor transmitido a una sustancia combustible se eleva hasta la temperatura de ignición, se inicia el fuego. Esta transmisión de calor se puede hacer de tres formas diferentes: **conducción, convección y radiación.**

**Conducción:** En los sólidos, la única forma de transferencia de calor es la conducción. Si se calienta un extremo de una varilla metálica, de forma que aumente su temperatura, el calor se transmite hasta el extremo más frío por conducción. No se comprende en su totalidad el mecanismo exacto de la conducción de calor en los sólidos, pero se cree que se debe, en parte, al movimiento de los electrones libres que transportan energía cuando existe una diferencia de temperatura. Esta teoría explica por qué los



OFICINA DE RR.PP. Y PRENSA

buenos conductores eléctricos también tienden a ser buenos conductores del calor. Analicemos el siguiente ejemplo:

Una plancha caliente en contacto directo con la madera de la tabla de planchar.

En este caso la plancha se calienta al estar conectada a la corriente eléctrica, le trasmite el calor a la tabla de planchar, la cual, al alcanzar su punto de ignición comienza a combustionar.

¿Qué medidas debemos tomar para evitar que esto ocurra?

Podemos evitarlo colocando la plancha sobre un material incombustible o colocándola en posición vertical para evitar la transmisión del calor por conducción de la plancha a la tabla.

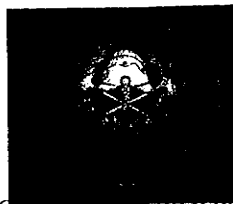
Si introducimos una cuchara metálica dentro de una taza de leche bien caliente. ¿Qué sucede?

Pues te darás cuenta que el mango de la cuchara no tarda en calentarse. Esto sucede porque la cuchara recibe el calor de la leche, gracias a que el metal es buen conductor del calor. Aquí se manifiesta el fenómeno de la transmisión del calor por conducción.

**Convección:** Si existe una diferencia de temperatura en el interior de un líquido o un gas, es casi seguro que se producirá un movimiento del fluido. El movimiento del fluido puede ser natural o forzado. Si se calienta un líquido o un gas, su densidad (masa por unidad de volumen) suele disminuir. Si el líquido o gas se encuentra en el campo gravitatorio, el fluido más caliente y menos denso asciende, mientras que el fluido más frío y más denso desciende. Este tipo de movimiento, debido exclusivamente a la no uniformidad de la temperatura del fluido, se denomina convección natural.

Si encendemos una hoguera en campo abierto veremos que el humo y las llamas se elevan; el calor también se propaga en esa dirección. El fuego, succiona o aspira aire fresco que calienta haciéndolo más liviano que aquel que nos rodea, y por tanto al ser más ligero, se eleva sobre el aire fresco. Este movimiento del aire es lo que hace posible que el calor se trasmita desde el fuego hacia arriba. A este fenómeno es al que llamamos transmisión del calor por convección

En un edificio envuelto en llamas, el fuego en los pisos bajos obliga al aire caliente a elevarse a través de escaleras y aberturas de las paredes hasta llegar a los pisos superiores. Estas concentraciones de aire caliente elevan la temperatura de paredes, muebles, ventanas, etc. hasta llevarlos hasta sus puntos de ignición correspondientes, y en consecuencia hace que los mismos se incendien. La transmisión del calor por convección hace que...



OFICINA DE RR.PP Y PRENSA

veces un incendio se inicie casi simultáneamente en los pisos inferiores y superiores.

En este caso la propagación del calor se produce a través del movimiento de masas de fluidos. El aire alrededor de la zona en combustión se calienta, produciéndose un desplazamiento del mismo hacia niveles superiores al hacerse menos denso. Este movimiento propicia que en la zona de combustión penetre aire frío, el cual con el tiempo es calentado y se repite el ciclo mientras dure la combustión. Situaciones similares a esta se producen en recipientes que contienen líquidos y son sometidos a calentamiento.

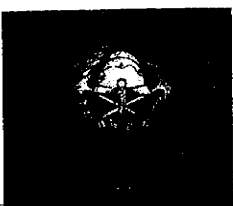
**Radiación:** La radiación presenta una diferencia fundamental respecto a la conducción y la convección: las sustancias que intercambian calor no tienen que estar en contacto, sino que pueden estar separadas por un vacío. La radiación es un término que se aplica genéricamente a toda clase de fenómenos relacionados con ondas electromagnéticas. Cuando el calor se difunde en forma de rayos, el proceso de transmisión del calor se llama radiación. El calor puede ser radiado hacia todas direcciones. El calor que irradia un edificio envuelto en llamas puede ser capaz de incendiar los edificios próximos a él.

Un ejemplo de transmisión del calor por radiación, son los rayos provenientes del sol, cuyo calor se siente a pesar de la distancia que nos separa.

Si pones tu mano cerca de la llama de una vela, sentirás el calor de la misma. Este calor será más o menos intenso, según acerques o alejes la mano, porque los rayos del calor que irradia la llama, van disminuyendo en intensidad, a medida que la distancia entre la llama y tu mano aumente. Otro ejemplo ocurre cuando un tanque de combustible en combustión puede propiciar la propagación a otro tanque vecino por esta vía.

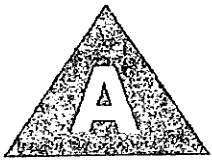
## CLASIFICACIÓN DE LOS FUEGOS.

No existen dos fuegos exactamente iguales, por esta razón cada fuego debe ser combatido de una forma específica, y cada tipo de fuego requiere una forma o método para extinguirlo. Precisamente, atendiendo a las sustancias que combustionan y



OFICINA DE RR.PP Y PRENSA

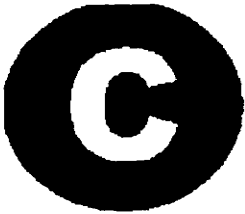
para su fácil extinción, los fuegos se han clasificado en cuatro grupos:



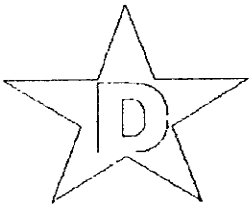
**Fuegos clase A:** Son aquellos que se producen en materiales sólidos. Ejemplo: papel, madera, cartón, textiles, etc.



**Fuego clase B:** Son aquellos que se producen líquidos inflamables y combustibles. Ejemplo: gasolina, querosén, petróleo, alcohol, acetona, gases, etc.



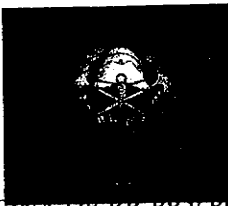
**Fuego clase C:** Son aquellos que se producen en equipos e instalaciones sometidos a tensión eléctrica.



**Fuego clase D:** Son aquellos que se producen en metales combustibles, ejemplo sodio, potasio, polvo de aluminio, etc.

# UNIDAD 4

PREVENCIÓN DE LOS INCENDIOS EN EL HOGAR,  
CENTROS DE ESTUDIOS Y EN EL SECTOR  
INDUSTRIAL



OFICINA DE R.R.P.P. Y PRENSA



Existen dos aspectos a considerar ante los problemas de incendio. Estos son:

- La aplicación diaria de las medidas de prevención
- La forma en que debes comportarte en caso de que surja un incendio en el lugar donde te encuentres.

Este segundo aspecto es de vital importancia, ya que evitas ser alcanzado por las llamas y cooperas en las labores de extinción.

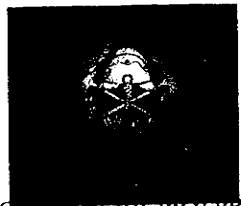
**Los 7 comportamientos claves de protección contra el fuego son los siguientes:**

1. Debes alejarte del sector que se está desarrollando el fuego. En el caso de que la ropa sea la que se le incendie debes proceder de la siguiente manera:

- Detente, para, no corras.
- Tírate al suelo, cúbrete la cara con las manos.
- Rueda sobre ti mismo para apagar las llamas.

¿Por qué?: Rodar apaga las llamas eliminando el oxígeno. Cubrirse la cara con las manos ayuda a evitar que las llamas quemén la cara y ayuda además a evitar que aspire el aire caliente y que el calor y el humo entren a los pulmones.

2. Si se produce un incendio y está en su fase inicial, deberás comunicarlo de inmediato a otras personas que permanecen en el lugar, no debes tratar de apagarlo tú solo. Si sabes utilizar un extinguidor úsalo, en caso contrario, retírate del lugar.



OFICINA DE R.R.C.P.P. Y PRENSA

3. Nunca debes esconderte en baños, escaparates, debajo de la cama o en cualquier otro lugar en caso de un incendio. Si te escondes tu ausencia se notará demasiado tarde y sería peligroso para ti.

4. Es importante que conozcas al menos dos vías que puedes utilizar para salir de los lugares con seguridad. Si hay humo recuerda gatear por debajo del humo.

¿Por qué? El humo contiene gases tóxicos lo que hace peligroso respirar. Es caliente y también muy oscuro. El humo y otros gases productos de la combustión pueden causar problemas respiratorios serios, dañar los ojos y hasta causar la muerte. El humo caliente sube, dejando el aire más frío y limpio entre 30 y 60 centímetros del suelo.

5. Cuando te dirijas a la salida del lugar o local donde te encuentres, debes hacerlo sin correr ni gritar, y salir solo por donde se te indique.

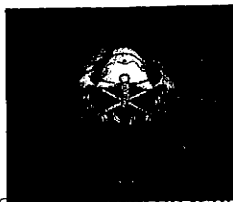
6. Debes cuidar a tus compañeros e indicarle las medidas de seguridad que tú conozcas y ellos no, guiándolos en de ser posible hasta los lugares que te señalen como seguros.

7. Si sufres una quemadura enfríala con agua rápidamente. Mantén el agua fría sobre la quemadura por espacio de 10 a 15 minutos.

¿Por qué? Hay dos razones para enfriar la quemadura. El daño a la piel continúa aún después de que la fuente de calor ( la llama, el líquido caliente u otra fuente) se haya eliminado. Enfriar la quemadura evita este daño adicional a la piel y puede reducir significativamente la magnitud del daño, además enfriar la quemadura alivia el dolor un poco.

En los temas que hemos tratado anteriormente, manejamos los aspectos esenciales del origen de los incendios. Con relación al primer aspecto a considerar ante un incendio está la aplicación diaria de las medidas de prevención, de ello hablaremos a continuación. Estas medidas tienen una gran importancia y la aplicación de las mismas deberás convertirlas en hábitos, y tenerlas presente siempre en todas tus actividades.

Es deber de cada uno de nosotros, velar porque las personas que nos rodean, cumplan con las medidas de protección contra incendios, señalándoles a los que no lo hagan, las consecuencias que puede ocasionar un error, indicándoles la forma en que deben



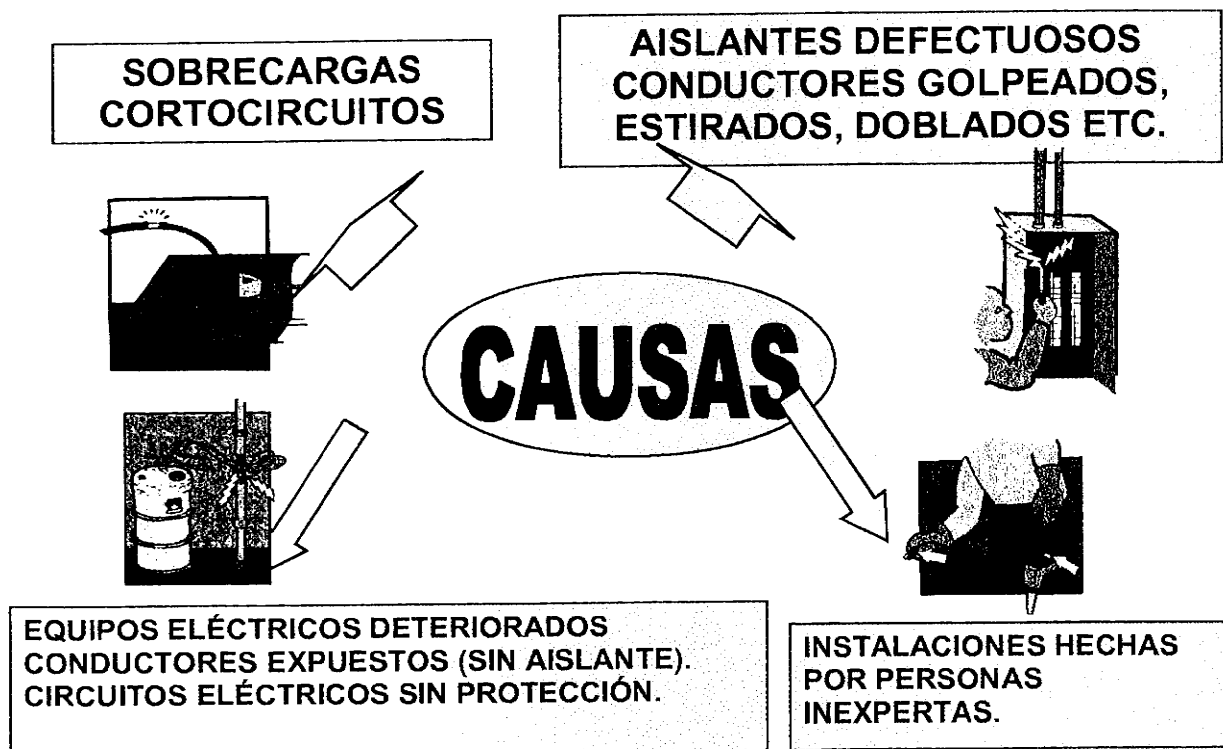
OFICINA DE RR.PP. Y PRENSA

proceder para garantizar la seguridad de los demás y la suya propia.

En la medida que se logre realizar una correcta identificación de estos riesgos de incendio, se podrán adoptar las medidas necesarias para eliminarla o controlar su efecto y solo de esta manera se logrará un efectivo trabajo preventivo.

Basados en la experiencia práctica se han logrado identificar algunos riesgos de surgimiento de incendio que con mayor frecuencia podemos encontrar en los centros de estudio, trabajo y hasta en el hogar. A continuación, relacionaremos algunos de estos riesgos y las medidas que deben adoptarse para eliminar sus efectos.

### Riesgos de surgimiento de incendio más frecuentes



1. Uso descuidado del fuego y violaciones a las normas de seguridad relacionadas con los equipos de llama abierta.
2. Corto circuito en instalaciones y equipos eléctricos.
3. Sobrecargas eléctricas.
4. Resistencias transitorias o falsos contactos en instalaciones eléctricas.
5. Chispas y arcos de origen eléctricos.
6. Acción calorífica de calentadores eléctricos.
7. Acción calorífica de las lamparillas eléctricas incandescentes.
8. Acción térmica de cigarrillos y colillas encendidas.



9. Chispas provocadas por la combustión de sólidos combustibles.
10. Mal funcionamiento de equipos que usan líquidos combustibles y/o inflamables.
11. Auto combustión de materiales químicos y orgánicos.
12. Mal estado técnico o violación de las medidas de seguridad de los aparatos tecnológicos.
13. Fricción entre partes y piezas de equipos tecnológicos.
14. La acción directa o indirecta de las descargas eléctricas atmosféricas (rayos).
15. Falta de organización y limpieza.

**Uso inadecuado del fuego:** El uso del fuego con un fin práctico determinado está presente en gran cantidad de lugares, por ejemplo al encender un fósforo en el interior de una biblioteca, o quemar basura próximo a la escuela, viviendas, industrias o los bosques.

Otro ejemplo de ello lo constituyen los trabajos de corte y soldadura, calentamiento, fundición y otros.

La violación de las medidas de seguridad en la ejecución de estas acciones y trabajos son causas frecuentes de surgimiento de incendios. Es por ello que siempre que se vayan a realizar trabajos que impliquen la utilización de llamas abiertas o una elevada energía calorífica, deben adoptarse las medidas de seguridad que a continuación se relacionan:

1. Verificar el óptimo estado técnico de los equipos, desde el punto de vista de su funcionamiento. En caso contrario establecer la prohibición de utilización del mismo.
2. El personal que opera estos equipos debe estar capacitado y autorizado debidamente.
3. Los materiales combustibles deben estar retirados del lugar donde se emplee llama abierta o puedan ser alcanzados por partículas incandescentes. En caso de no ser posible esto, se humedecerán los materiales o se cubrirán con una manta húmeda.
4. Donde se realicen estos trabajos, previamente debieron haber sido habilitados por la Dirección Nacional de bomberos y se mantendrán extintores portátiles del tipo adecuado y en cantidad suficiente para poder sofocar un principio de incendio, así como medios rústicos de ser necesarios.
5. Cuando sea necesario realizar trabajos con estas características en lugares peligrosos deberá contarse con la





OFICINA DE RR.PP. y PRENSA

autorización de la persona facultada, además se adoptarán las medidas de seguridad establecidas al efecto.

6. No podemos olvidar lo dispuesto en la Ley 15.896 de Prevención y Defensa contra siniestros en sus Artículos 4º y 7º, así como las disposiciones emergentes de los Decretos 333/2000 y 222/2010.

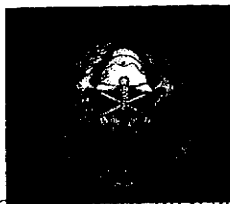
**Cortocircuito:** Se produce al ponerse en contacto dos o más conductores eléctricos. Cuando se presenta este fenómeno en el circuito, la resistencia eléctrica disminuye rápidamente, proporcionando un aumento significativo de la corriente en el mismo. Esta situación conlleva a una elevación considerable de la temperatura que provoca la combustión del recubrimiento de los conductores eléctricos, lo cual puede a su vez ser causa de la propagación de esta combustión a otros materiales cercanos.

Las causas más comunes que originan el cortocircuito son:

- El deterioro del recubrimiento aislante de los conductores eléctricos.
- Derrumbes totales y parciales de edificaciones.
- Errores operacionales.
- No utilización de dispositivos de protección adecuados en equipos y circuitos eléctricos.

Medidas que deben adoptarse para prevenir la ocurrencia de cortos circuitos.

- Protección de los circuitos eléctricos de fuerza y alumbrado por medio de llaves térmicas o interruptores electromagnéticos, de acuerdo a la corriente de trabajo de los mismos.
- Los aparatos y equipos eléctricos deben tener un nivel de protección a la clase y grupo de peligrosidad de incendio o explosión de local donde se encuentren instalados.
- Revisión y mantenimiento periódico de equipos e instalaciones eléctricas.
- El personal que opera o realiza el mantenimiento de estas instalaciones contará con la calificación y adiestramiento requeridos.
- Evitar o en su defecto proteger con material aislante los empalmes entre conductores.



**Sobrecargas eléctricas:** Es el fenómeno que se produce por la instalación irracional de aparatos y equipos a un circuito eléctrico, sin tener en cuenta los parámetros de operación (corriente y voltaje) para lo que fue diseñado.

Al conectarse al circuito una cantidad de equipos superior a la prevista, se incrementa el consumo energético y los conductores eléctricos, que no tienen el calibre requerido para estas condiciones, comienzan a recalentarse. Este incremento de la temperatura acelera el deterioro de los aislamientos de los conductores eléctricos, proporcionando la ocurrencia de un cortocircuito.

Medidas para evitar el efecto de la sobrecargas eléctricas.

- Diseño adecuado de circuitos eléctricos, previendo con antelación los equipos y máquinas que se instalarán en el mismo.
- Evitar el exceso de equipos y máquinas eléctricas en la red, de acuerdo a la capacidad de la misma.
- Selección adecuada del calibre de conductores, de acuerdo de los parámetros de trabajo del circuito.
- No instalar en el circuito equipos cuyos parámetros de operación (corriente y voltaje) no estén en correspondencia con los previstos en la instalación.
- Proteger con llaves de corte adecuadas los circuitos eléctricos.

**Falso contacto o resistencia transitoria:** Es el fenómeno que se produce en los empalmes defectuosos entre conductores o entre bornes, lo cual origina un recalentamiento local y en ocasiones, conllevan a la ocurrencia de chisporroteo. Estos efectos proporcionan el deterioro del recubrimiento de los conductores y la aparición del cortocircuito.

Medidas para evitar falsos contactos.

- Realizar empalmes entre conductores y entre estos y los equipos, de forma segura y firme.
- Proteger con aislante los empalmes.
- Realizar la revisión y mantenimiento periódico de las instalaciones eléctricas.

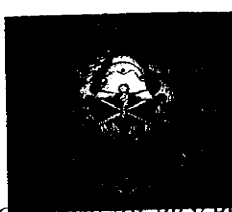
**Mal estado técnico o violaciones del régimen de explotación de las instalaciones y aparatos tecnológicos:**



OFICINA DE RR.PP. Y PRENSA

Entre las causas más comunes que propician la ocurrencia de incendios en centros industriales pueden citarse las siguientes:

- Malas operaciones de los equipos, máquinas o instalaciones tecnológicas, violando o incumpliendo los requisitos de explotación establecidos en los manuales operacionales.
- Falta de instrucción adecuada, de pericia y atención a los equipos, máquinas o instalaciones tecnológicas.
- Violación del plan de mantenimiento establecido para los equipos e instalaciones.
- Falta o pérdida del aterramiento eléctrico de máquinas, equipos y tuberías tecnológicas que trabajan con líquidos, sólidos o gases combustibles que se electrizan fácilmente.
- Mal estado técnico falta total o parcial del sistema de instrumentación y control de las máquinas, equipos e instalaciones tecnológicas.
- Pérdida de hermeticidad de equipos, máquinas e instalaciones que permiten la fuga de sustancias combustibles y la creación de ambientes combustibles peligrosos, tanto en el centro como fuera del mismo.
- Empleo de llama abierta en lugares con riesgos de incendio y explosión sin la autorización establecida y sin la adopción de las medidas de seguridad que se requieran según el caso.
- Deficiencias en la manipulación, uso y almacenamiento de sustancias que presentan peligro de incendio y/o explosión.
- Mal estado de las estructuras que soportan equipos e instalaciones tecnológicas que puedan en caso de derrumbe, conducir a averías, incendios o explosiones.
- Cortocircuitos, sobrecargas y falsos contactos eléctricos en las líneas de iluminación y de fuerza, lo que puede conllevar a la aparición de incendios en las máquinas y equipos eléctricos.



- Filtraciones en techos que puedan traer como consecuencia el derrumbe, caída de aguas sobre instalaciones y equipos, lo cual puede condicionar la aparición de averías, explosiones e incendios.

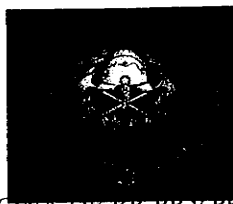
#### Medidas a adoptar para enfrentar estos riesgos:

- Determinar en primer lugar los riesgos presentes en cada área de trabajo.
- Definir qué medidas técnicas, organizativas y humanas deben aplicarse a cada uno de los riesgos para evitar que se materialice.
- Priorizar este trabajo en aquellas áreas con mayor riesgo de explosión e incendio, las que serán objeto de un control riguroso y sistemático.
- Confeccionar un plan de Autoprotección, el cual debe tener en cuenta los medios de lucha contra el fuego y de protección individual que garanticen el cumplimiento de cada acción prevista. El mismo debe ser del conocimiento de todo el personal y periódicamente se pondrá en práctica mediante la realización de simulacros.

**Riesgos de propagación de los incendios:** Si importante es conocer las causas mas comunes que originan el surgimiento o aparición de un incendio, es vital también aquellos factores que contribuyen a su propagación o lo que es lo mismo, aquellas condiciones que facilitan un rápido desarrollo del incendio y permiten que este alcance grandes proporciones en un corto periodo de tiempo.

Antes de seguir hablando de riesgos de propagación hay un concepto muy importante que debes conocer y es el de resistencia al fuego de los materiales de construcción:

Se define por los tiempos, durante los cuales un elemento de construcción debe mantener aquellas condiciones que le sean aplicables en el ensayo normalizado, es decir que conserve estas características ante el incendio, entonces podemos decir, que es un material resistente al fuego



OFICINA DE RR.PP. Y PRENSA

- Estabilidad o capacidad portante
- Ausencia de emisión de gases inflamables por la cara no expuesta
- Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes
- Resistencia térmica suficiente para impedir que se produzcan en la cara no expuesta temperaturas superiores a las citadas en la normativa de ensayo.

La pared cortafuego, por lo tanto, estará formada por materiales de construcción de una alta resistencia al fuego.

- Acumulación excesiva de materiales combustibles en condiciones inadecuadas. También la acumulación de líquidos combustibles en zanjas, canales, zonas bajas, etc.; así como de sólidos combustibles en áreas y talleres de producción en cantidades superiores a las establecidas.
- Presencia de sólidos combustibles en áreas y talleres de producción en cantidades superiores a las establecidas.
- Pérdidas de líquidos y gases combustibles, así como derrames de líquidos combustibles en talleres, áreas tecnológicas, salas de bombeo. Etc.
- No existencia de barreras cortafuego, muros de contención, puertas cortafuego u otro elemento técnico destinado a limitar la propagación del fuego.
- No existencia en las instalaciones tecnológicas y equipos, de los dispositivos destinados a detener la propagación de las llamas en los mismos, como son los sistemas de rociadores (secos y húmedos), los sistemas automáticos o semiautomáticos de enfriamiento y otros.

Entre las medidas que deben adoptarse para evitar la propagación del incendio. Se encuentran:

- Mantener adecuado orden y limpieza en las áreas de producción y almacenes.
- Mantener en las áreas de producción solo las cantidades de materias primas, materiales auxiliares, productos en proceso y producción terminada, que se requieren o se generan durante una jornada de trabajo.
- No almacenar conjuntamente materiales o sustancias de diversa peligrosidad (sólidos con líquidos combustibles, gases con líquidos o gases con sólidos).



## OFICINA DE RR.PP. Y PRENSA

- Evitar que los materiales o sustancias que desprenden vapores o gases combustibles estén almacenadas en el interior o cerca de locales donde existan tableros eléctricos, se trabaje con equipos que generen calor o desprendan chispas durante su funcionamiento o se trabaje con llama abierta.
- Limitar por medios de paredes cortafuegos los locales destinados a almacenamiento de materiales o sustancias combustibles de los locales destinados a otros usos.
- Los tanques superficiales para almacenamiento de líquidos combustibles contarán con muros de contención y sistema de drenaje debidamente construido.

Estas medidas son solamente una muestra de la diversidad de soluciones técnicas y organizativas que deben ser adoptados para evitar los efectos adversos que suelen acompañar un siniestro.