

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO – ECUADOR

UNIVERSIDAD DE HUELVA – ESPAÑA

Colegio de Postgrados

PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS DEL  
HOSPITAL PEDIATRICO  
“BACA ORTIZ”

Dra. Verónica Patricia Loza Cevallos

TESIS DE GRADO PRESENTADA COMO REQUISITO PARA LA  
OBTENCION DEL GRADO DE:  
MASTER EN SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

QUITO – ECUADOR, 2009

Universidad San Francisco de Quito – Ecuador

Universidad de Huelva – España

Santiago Gangotena González, *Canciller*

Carlos Montúfar, *Presidente*

**Decanato Académico**

Diego Quiroga, *Vicepresidente de Asuntos Estudiantiles y Externos*

Gonzalo Mendieta, *Vicepresidente de Asuntos Académicos*

**Colegio de Postgrados**

Víctor Viteri, *Decano*

**Oficina de Registro**

Galo Valencia, *Registrador*

**Comité Técnico de Edición de Tesis**

Fernando Pinto, *Director de Biblioteca*

Maricruz Bustillos, *Jefe del Departamento de Procesos Técnicos*

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO – ECUADOR  
UNIVERSIDAD HUELVA - ESPAÑA

Colegio de Postgrados

HOJA DE APROBACION DE TESIS

PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS DEL  
HOSPITAL PEDIATRICO  
“BACA ORTIZ”

Dra. Verónica Patricia Loza Cevallos

Astrid Aguirre Dra. MsC.

Directora de Tesis

-----

José Garrido Roldan, MsC.

Coordinador Académico de la Maestría en Seguridad, Salud y  
Ambiente de la U. de Huelva y Jurado de Tesis

-----

Carlos Ruiz Frutos, Ph.D.

Director de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la U. de  
Huelva y Jurado de Tesis  
Jurado de Tesis

-----

Luis Vásquez Dr. MsC.

Director de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la USFQ y  
Jurado de Tesis

-----

Dr. Enrique Noboa I.

Decano del Colegio de Ciencias de la Salud

-----

Victor Viteri, Ph.D

Decano del Colegio de Postgrados

-----

Quito, 2009

## DEDICATORIA

A mi mami Victoria que ya no esta conmigo y siempre fue mi guía y mi apoyo, su recuerdo guardo en mi corazón, a Francisco mi padre que con su silencio esta conmigo.

A mis hijos Kike y Vicky, a Carlos mi esposo quienes me apoyaron y animaron siempre para iniciar y culminar este reto muy importante en mi vida laboral.

A toda mi familia que me incentivo en esta nueva etapa de mi vida.

Gracias de todo corazón, les quiero mucho

Verónica

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por todo lo recibido durante mi vida

A mi familia por apoyarme siempre

Al Dr. Luis Vásquez Zamora por permitirme ser parte de esta maestría  
y ser un ejemplo a seguir

A la Dra. Astrid Aguirre, mi directora de tesis por su asesoramiento en  
este trabajo

A los maestros Carlos Ruiz Frutos y José Garrido, a través de  
quienes hago llegar a todos los docentes mi gratitud por haber  
compartido sus conocimientos y experiencia.

A todas las personas que de alguna manera me dieron apoyo y  
ayuda para el término este aporte para el hospital

Verónica

## RESUMEN

Considerando que el Hospital Pediátrico “Baca Ortiz” es un centro de referencia nacional, en el que existen procesos de atención y tratamiento a niños hasta los 14 años de edad, lo que amerita tomar medidas preventivas que sean posibles para controlar o eliminar los factores de riesgos de incendio y explosión.

Con esta premisa en el presente trabajo se ha elaborado un Plan de Emergencia orientado a la prevención de riesgos de incendio y explosión.

El Plan de Emergencia que se ha diseñado es un instrumento técnico que posteriormente se procederá a la implantación el mismo podrá prevenir y controlar la siniestralidad y las pérdidas a todos los niveles y actividades del hospital, proporcionando criterios de prevención y control en los tres niveles causales: técnico, del talento humano, y administrativo, además contar con los procedimientos operativos básicos de los factores de riesgo.

Este sistema planteado está basado en el sistema de Auditorias de riesgos del Trabajo del IESS (SART), donde se verifica y cuantifica el cumplimiento de la normativa técnico legal, vigente en materia de seguridad y Salud en el trabajo por parte de las organizaciones o empleadores, así como para controlar que se provean ambientes saludables y seguros a los trabajadores, todo esto particularizando los riesgos de incendio y explosión.

Se realiza una evaluación cualitativa del riesgo de incendio y explosión por medio de una lista de chequeo, cuantitativamente por el método NFPA, y se da especial importancia a la evaluación por el método de Gretener, ya que este permite cuantificar más ampliamente el riesgo potencial existente y las medidas de protección con las que se cuentan, de esta manera conocer en qué se debe o se puede mejorar para aumentar las medidas de protección, con lo que se determinará si el riesgo es aceptable o por el contrario hay que rehacer los cálculos. Para la aplicación de este método y con el objeto de particularizar el riesgo de incendio y explosión se dividió al hospital en cuatro áreas para medirlos en cada una de ellas.

## ABSTRACT

Whereas the Pediatric Hospital "Baca Ortiz" is a national reference center, where there are processes of care and treatment to children up to age 14, it deserves to take preventive measures that enable controlling or eliminating fire and explosion risk factors.

With this premise in the present work we have developed an emergency plan aimed at preventing risks of fire and explosion.

The Emergency Plan that has been designed is a technical instrument that will be subsequently implemented, it may prevent and control accidents and losses at all levels and activities of the hospital, providing criteria for prevention and control at all three causal levels : technical, human talent, and administrative staff, also it counts with the basic operating procedures of risk factors.

The system proposed is based on the audit risk system of IESS Labor (SART in Spanish), which verifies and quantifies the compliance of the technical legal normative, valid on safety and health matters at work by organizations or employers, as well as controlling that healthy and safe environments for workers are provided, all of this putting emphasis on the risks of fire and explosion.



We performe a qualitative assessment of the risk of fire and explosion through a checklist, quantitatively by the NFPA method, and we give special emphasis to the evaluation by the method of Gretener, as this one allows us to quantify more fully the existing potential risk and the available protective measures, so to know what should or could be improved in order to enhance the security measures, which will determine whether the risk is acceptable or on the contrary we must redo the calculations. For the application of this method and in order to particularize the risk of fire and explosion, the hospital was divided into four areas in order to measure them in each one.

## INDICE

### PAGINAS PRELIMINARES

Certificación	
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento.....	iv
Resumen.....	v.
Abstract.....	vi
Indice General.....	vii
Indice de fotografías.....	viii
Indice de tablas .....	ix
Indice de gráficos .....	x
Indice de Anexos .....	xi
INTRODUCCION.....	2

### CAPITULO1:

#### MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACION

- 1.1. Descripción de la Institución
- 1.2. Problema que pretende abordar
- 1.3. Justificación
- 1.4. Objetivos
  - 1.4.1. General
  - 1.4.2. Específicos
  - 1.4.3. Secundarios
- 1.5 Hipótesis

CAPITULO 2:

FUNDAMENTACION TEORICA

2.1. Conceptos y definiciones

CAPITULO 3:

LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION Y PROCESAMIENTO DE LOS  
DATOS

3.1. Metodología y material

CAPITULO 4:

CONCLUSIONES, DISCUSION Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

4.2. Discusión

4.3. Recomendaciones

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

## INTRODUCCION

Las medidas apropiadas para evitar el riesgo de incendios o explosiones pueden variar según las circunstancias en que se presente el riesgo, el incendio como fenómeno, su evolución y las medidas de seguridad admite un tratamiento común, tomando en cuenta todos los factores que puedan incidir en su ocurrencia, es decir no solo la parte de los equipos y su funcionamiento sino también las actitudes del trabajador y las medidas administrativas que puede tomar la organización.

El desarrollo de las diferentes actividades humanas, cualquiera que éstas sean, están sujetas a amenazas de tipo antrópico o natural, se conoce como instinto de conservación a los diferentes tipos de respuesta ante las amenazas, siendo uno de los más típicos la huida del sitio de peligro, no basta con poseer dicho instinto, ya que aún en los casos de huir se debe saber para donde.

Es claro entonces, que buscar un mecanismo mediante el cual logremos canalizar los diferentes comportamientos, representará, en el evento de un siniestro un factor positivo para el enfrentamiento del mismo.

Como consecuencia de lo expuesto, he visto la necesidad de realizar un estudio de los factores de riesgos de incendio presentes en el Hospital Pediátrico "Baca Ortiz" de la ciudad de Quito para adoptar medidas frente a un posible siniestro como es el incendio y salvaguardar la integridad del personal, pacientes y visitantes.

En el Hospital no se han producido accidentes graves con pérdidas humanas, ni materiales en los años que tiene de existencia, sin embargo he visto la necesidad de tener un sistema de gestión para prevenir riesgos de incendios que permita de

manera integral prevenir y controlar cualquier emergencia, con lo que se precautelaría la seguridad y la salud de los trabajadores, pacientes, visitantes y sus instalaciones.

Entre estos principios generales se determina la necesidad de planificar la prevención, el diseño de los puestos de trabajo, la elección de los equipos de trabajo y la organización y métodos de las tareas a desarrollar, debiéndose adaptar el trabajo a la persona, procurando que la organización provea la prevención (existente o que se cree), se integre en todos los niveles de actividad y de la estructura jerárquica del hospital.

Como acciones concretas se puede indicar:

- Liderar toda la prevención de riesgos de incendio poniendo especial interés en las opiniones y sugerencias de todos los empleados. El hecho de no tenerlas en cuenta supone no utilizar el conocimiento preciso que, sobre el lugar de trabajo posee quien está mucho tiempo en él.
- Conocer y estar informado de los accidentes que se produzcan, por leves que sean. Se deben conocer las causas que los han provocado y cómo van a ser eliminadas o reducidas.
- En las visitas a los puestos de trabajo, prestar atención a las condiciones reales en que se efectúa el trabajo, así como observar cómo se desarrollan las tareas que puedan resultar críticas por sus consecuencias. Establecer un diálogo que facilite el mejorar la forma de realizar las actividades.

- Dar ejemplo utilizando los equipos de protección cuando se acceda a ámbitos de trabajo en que sean obligatorios y cumplir siempre las normas de prevención.
- Promover y participar en reuniones periódicas para tratar temas de seguridad y salud de forma específica o introducirlos de forma habitual en el orden del día de las reuniones.
- Promover y participar en campañas de prevención de riesgos de incendio, tanto dentro de la propia institución, como adhiriéndose a las que se organicen externamente.

Como se ha manifestado, el implantar un sistema de gestión para prevenir los riesgos resulta capital para lograr el éxito, pero la integración de la prevención en el trabajo cotidiano es una tarea que incumbe a todos los miembros del hospital.

Para poder determinar las medidas de prevención y protección necesarias para controlar los riesgos de incendio en las instituciones, se debe evaluar el grado de riesgo, para tomar las medidas adecuadas según el caso, para esto se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- El riesgo de que el incendio se inicie
- El riesgo de que el incendio se propague y las posibles consecuencias de la propagación:
- Las consecuencias materiales y humanas que se deriven a terceros si el incendio supera los límites de la propiedad.
- Las consecuencias materiales para el hospital

- Las consecuencias humanas a personal propio del hospital, pacientes y visitantes.

El riesgo de que el incendio se inicie o propague viene determinado por las medidas de prevención no adoptadas.

Las consecuencias materiales y humanas a terceros deben ser impedidos con la normativa legal existente.

Las consecuencias humanas cuando se inicia un incendio dependerán fundamentalmente de la existencia de vías de evacuación señalizadas y en número y dimensiones suficientes, así como de la existencia de un correcto plan de evacuación.

Para que el incendio se inicie o propague deben darse una serie de circunstancias o factores, cuya existencia y disposición influyen notablemente, pudiendo agruparlas en:

Factores que potencian el inicio:

- Primer factor llamado “Peligrosidad del combustible”, se refiere a la alta combustibilidad del producto y la facilidad de su propagación (reacción en cadena).
- Segundo factor relativo a “riesgo de activación” se refiere al riesgo derivado de las condiciones en que se maneja el combustible y la agresividad de instalaciones y acciones humanas que pueden dar lugar a focos de ignición.

Factores que potencian la propagación y las consecuencias materiales.

- Ausencia de vías de evacuación

- Carga térmica.
- Dificultades en la lucha contra incendio.

Factores que limitan la propagación y las consecuencias materiales.

- Medios materiales de lucha
- Medios humanos
- Medios de alarma y detección
- Plan de lucha.
- Evacuación de humos.



**CAPITULO 1**  
**MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACION**

**HOSPITAL PEDIATRICO “BACA ORTIZ”**



Fotografía 1

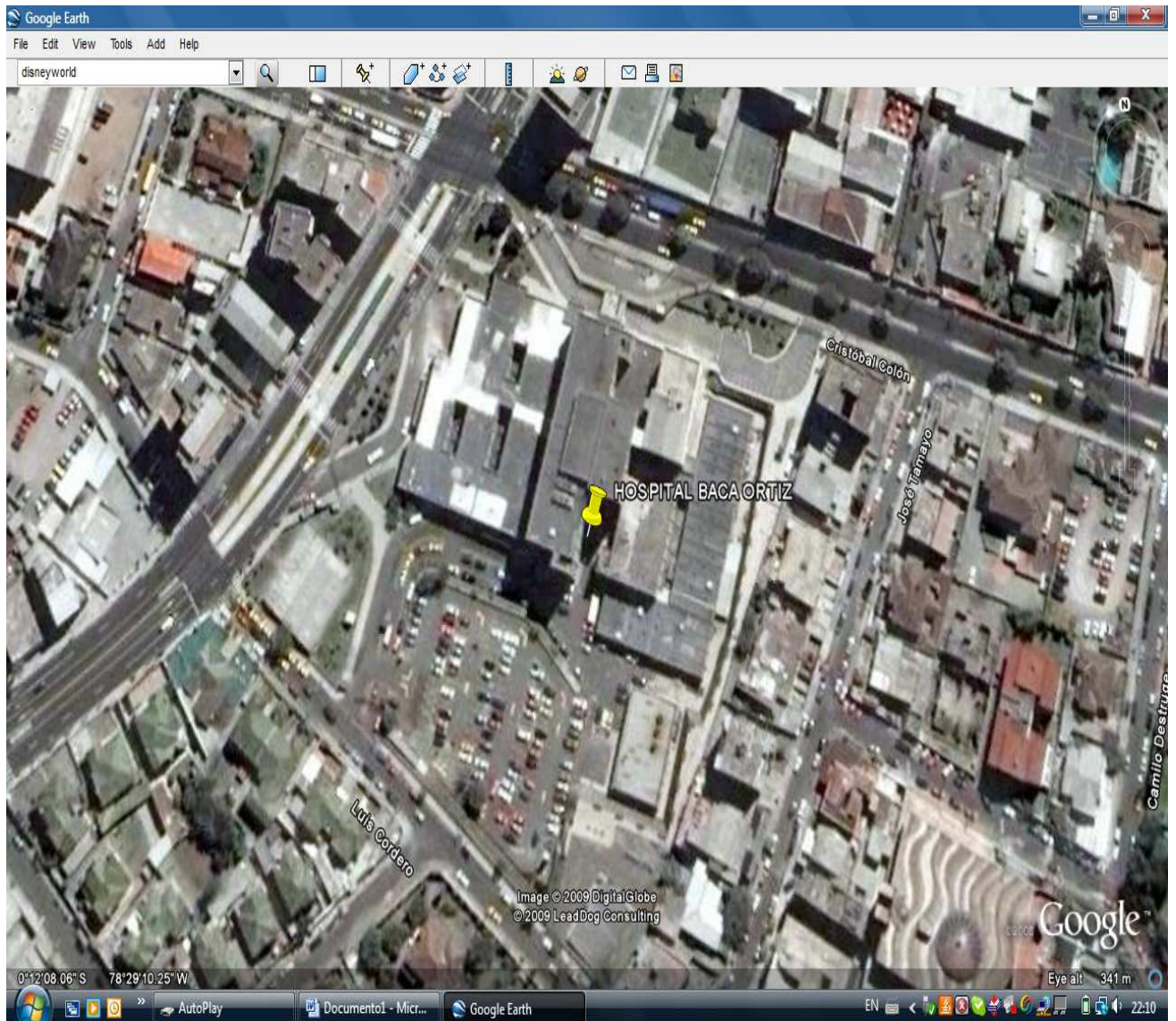
## DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD



<b>NOMBRE</b>	HOSPITAL PEDIATRICO BACA ORTIZ
<b>DIRECCION</b>	Av. Colón y Seis de Diciembre
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>	DRA. ALEXANDRA ROSERO
<b>ACTIVIDAD</b>	SALUD
<b>ELABORADO POR</b>	DRA. VERONICA LOZA
<b>FECHA DE ELABORACION</b>	NOVIEMBRE 2009

Cuadro 1

## MAPA GEO - REFERENCIAL DEL HOSPITAL



## **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN.-**

El Hospital Pediátrico “Baca Ortiz”, es una unidad de tercer nivel del sistema del Ministerio de Salud Pública, se encuentra ubicado en la Provincia de Pichincha, Distrito Metropolitano de Quito, Parroquia La Mariscal, en las Avenidas 6 de Diciembre y Cristóbal Colón.

## **1.2. Misión.-**

El Hospital de Niños “Baca Ortiz” es una Unidad Operativa del Ministerio de Salud Pública que brinda atención médica infantil en treinta y siete especialidades pediátricas, en prevención, diagnóstico, tratamiento, y rehabilitación de patologías clínicas y quirúrgicas, con alta calidad profesional, ética, calidez y humanismo, integrando a la familia y los profesionales de la salud en el cuidado general de la salud de niñas y niños del Ecuador.

## **1.3. Visión.-**

El Hospital de Niños “Baca Ortiz”, perteneciente al Ministerio de Salud Pública, será líder nacional en atención médica en todas las especialidades pediátricas. Con atención de la más alta calidad, por poseer un talento humano de excelencia académica, con una tecnología de vanguardia. Enmarcando su trabajo diario en los principios de universalidad, eficiencia, eficacia, calidad, equidad y solidaridad.

En el hospital se atiende alrededor de 140 mil niños y niñas cada año, en los distintos servicios que brinda el Hospital en 33 sub-especialidades médicas, la mayoría de usuarios son provenientes de las provincias centro norte, sur y oriente

del país y un número considerable de niños extranjeros, especialmente de Colombia.

Por ser un hospital docente, al personal de planta se añaden los estudiantes de medicina y otras profesiones paramédicas que realizan sus prácticas.

Su estructura está constituida por siete plantas, donde se encuentran las siguientes áreas médicas y administrativas:

**Planta Baja.-** Emergencia, Radiología, Rehabilitación, Laboratorio de Patología, Gestión Hotelera (cocina y lavandería), Mantenimiento

**Piso 1.-** Consulta Externa.- Pacientes atendidos diariamente en compañía de su familia, áreas administrativas, laboratorio clínico, odontología, Cirugía

**Piso 2.-** Área de Quirófanos, Cuidados Intensivos

**Piso 3.-** Unidad de Quemados, Central de Esterilización

**Piso 4.-** Neonatología, Lactantes

**Piso 5.-** Clínica I y Clínica II

**Piso 6.-** Traumatología, Infectología

#### **1.4. Problema que se pretende abordar.-**

Emergencia es toda situación de riesgo inminente que puede ocurrir en cualquier momento y lugar, una emergencia puede ocurrir, no solo en una industria que tenga procesos de producción arriesgados, sino en cualquier edificio que albergue

un cierto número de personas y mas aun que brinde atención en salud como es el Hospital Pediátrico Baca Ortiz.

Debido a esto, resulta pertinente y necesario prepararse con planes adecuados y procedimientos para casos de emergencia que permitan mitigar sus efectos, por tanto el Plan de Emergencia contra incendios es un ordenamiento de disposiciones, acciones y elementos necesarios articulados de manera tal de dar una respuesta eficaz frente a una emergencia.

El Plan de Emergencias contra Incendios se elabora considerando que sea lo suficientemente general como para sea de utilidad y aplicable en la institución y replicado en otras de las mismas características, además es necesario generar en las autoridades y funcionarios una actitud de autoprotección, teniendo por sustento la responsabilidad colectiva frente a la seguridad, es así que se proporcionara a los servidores un efectivo ambiente de seguridad integral mientras cumplen con sus actividades regulares, por ende constituir en cada área un modelo participativo de protección y seguridad frente a emergencias.

### **1.5. Justificación del estudio.-**

El Hospital Pediátrico Baca Ortiz es un centro de atención médica que no cuenta con un Plan de Emergencia contra Incendios, es así que el Desarrollo del Plan es prioritario, además en este documento se recoge el conjunto de actuaciones y medidas previstas para controlar las posibles situaciones de incendio que pudieran presentarse, minimizar los riesgos y garantizar la seguridad de las personas que acuden día a día al hospital.

Este Plan es un instrumento cuyas actuaciones, llevadas a cabo de acuerdo a una planificación, permitirán una mayor eficacia en la organización de las medidas de prevención, y promoverá que los usuarios y personal del Hospital conozcan sus obligaciones y responsabilidades las mismas que se llevaran a través de acciones formativas, informativas y de divulgación.

## **1.6. Objetivos.-**

### **1.6.1. Objetivo General**

Diseñar un Plan de Emergencia contra incendios en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, para eliminar o disminuir los accidentes e incidentes que puedan derivar en pérdidas humanas y/o materiales.

### **1.6.2. Objetivo Específicos**

- Identificación, evaluación y control de los riesgos de incendio y explosión en el hospital.
- Desarrollar procedimientos para mantener todos los equipos y materiales contra incendios listos para prevenir y controlar cualquier fallo en máquinas, e instalaciones.
- Desarrollar procedimientos para tener a todos los integrantes de las brigadas de combate contra incendios listos y preparados, para enfrentar una emergencia.
- Desarrollar procedimientos administrativos más confiables, en cuanto a la prevención y protección contra incendios y explosiones.

- Realizar la evaluación cuantitativa de riesgo de incendio y explosión por el Método de Gretener y NFPA.
- Elaborar el Plan de Emergencias.

### **1.6.3. Objetivos Secundarios**

- Minimizar el impacto que ocasionaría un incendio
- Proponer estrategias para incrementar la seguridad contra incendios, e informar a todo el personal del Hospital, así como usuarios y visitantes
- Plantear la implantación del Plan de emergencia
- Tener informados a todos los ocupantes del edificio de cómo deben actuar ante una emergencia.

### **1.7. Hipótesis.-**

¿El estudio de vulnerabilidad estructural y no estructural del edificio, así como el estudio de las instalaciones mecánicas y contra incendios ayudarán a la realización de un Plan de Emergencia y Evacuación contra Incendios para el Hospital Pediátrico Baca Ortiz?



## **CAPITULO 2**

### **FUNDAMENTACION TEORICA**

#### **2.1. Conceptos Básicos:**

##### **2.1.1 Fuego**

Un incendio es una reacción química de oxidación – reducción fuertemente exotérmica, siendo los reactivos el oxidante y el reductor. En terminología de incendios, el reductor se denomina combustible y el oxidante, comburente; las reacciones entre ambos se denominan combustiones.

La reacción de combustión es una reacción exotérmica. De la energía desprendida, parte es disipada en el ambiente produciendo los efectos térmicos del incendio y parte calienta a más reactivos; cuando esta energía es igual o superior a la necesaria, el proceso continúa mientras existan reactivos. Se dice entonces que hay reacción en cadena.

##### **Tetraedro del fuego**

Para que se produzca el fuego o la explosión tienen que coexistir los siguientes elementos: combustible, comburente (oxígeno) y energía de activación (calor), conformando estos tres factores el conocido "triángulo del fuego"; hay un cuarto elemento a tener en cuenta: la reacción de los gases de la combustión entre si y con el propio oxígeno del aire (reacción en cadena). De esta forma, como resultado de la misma combustión, el triángulo del fuego se transforma en un tetraedro del fuego, que permite su propagación. Si falta alguna de sus cuatro caras, la combustión no tiene lugar o se extingue rápidamente.

## TETRAEDRO DEL FUEGO



Fig. 1

Por lo indicado el incendio es una reacción química de combustión que necesita tres componentes (Triángulo del Fuego) para su inicio, desarrollándose, luego, una propagación en cadena:

- Combustible (madera, gasolina, propano, magnesio, etc.).
- Comburente (normalmente el oxígeno del aire).
- Fuente de ignición (cigarrillos, instalación eléctrica, chispas, soplete, electricidad estática, reacciones exotérmicas, etc.). Una explosión química también es una reacción de combustión, pero que ocurre a una velocidad muy rápida, con lo que se genera un desprendimiento muy grande de energía en muy poco tiempo, normalmente, se da una generación de gases o vapores inflamables, constituyéndose estos en la reacción en cadena.

### 2.1.2 Clasificación de los fuegos

#### Actividades Industriales de Protección Contra incendios

#### Materiales combustibles:

Básicamente, podemos decir que un combustible es toda sustancia que, bajo ciertas condiciones, resulta capaz de arder. En virtud de lo global de esta definición, es necesario lograr un mejor estudio de los mismos, a través de la siguiente subdivisión: <sup>1</sup>

**Combustibles sólidos:** los materiales sólidos más combustibles son de naturaleza celulósica. Cuando el material se halla subdividido, el peligro de iniciación y/o propagación de un incendio es mucho más grande.

**Combustibles líquidos:** los líquidos inflamables son muy usados en distintas actividades, y su empleo negligente o inadecuado provoca muchos incendios. Los líquidos no arden, los que lo hacen son los vapores que se desprenden de ellos. Tales vapores son, por lo general, más pesados que el aire, y pueden entrar en ignición a considerable distancia de la fuente de emisión. La variedad de líquidos inflamables utilizados actualmente en distintas actividades es muy grande. Los combustibles líquidos más pesados -como los aceites- no arden a temperaturas ordinarias pero cuando se los calienta, desprenden vapores que, en forma progresiva, favorecen la posibilidad de la combustión, cuya concreción se logra a una temperatura suficientemente alta.

**Combustibles gaseosos:** los gases inflamables arden en una atmósfera de aire o de oxígeno. Sin embargo, un gas no inflamable como el cloro puede entrar en ignición en un ambiente de hidrógeno. Inversamente, un gas inflamable no arde en medio de una atmósfera de anhídrido carbónico o de nitrógeno. Existen dos clases de gases no combustibles: los que actúan como comburentes (que posibilitan la combustión) y los que tienden a suprimirla. Los gases comburentes

---

<sup>1</sup> Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, Cortez Díaz José María, Madrid, 2007

contienen distintas proporciones de oxígeno, y los que suprimen la combustión reciben el nombre de gases inertes.

Es necesario conocer algunos aspectos relevantes acerca de lo que es el fuego (incendio), por esto existen diferentes clases de fuego como así también distintos tipos de fuego.

Las clases de fuegos se designan con las letras **A-B-C-D-K**

**Clase A:** Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos. Ejemplos: madera, tela, goma, papel, plástico termo endurecibles, etc.

**Clase B:** Fuegos sobre líquidos inflamables, grasa, pinturas, ceras, grasa, asfalto, aceites, plásticos termo fusible, etc.

**Clase C:** Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica. Ejemplos: motores, transformadores, cables, tableros, interruptores, etc.

**Clase D:** Fuegos sobre metales combustibles: Ejemplos: magnesio, titanio, potasio, sodio, circonio, uranio, etc. La acción del matafuego puede tener un efecto contraproducente, pero, eventualmente, la utilización de arena o tierra es efectiva.

**Clase K:** Se refiere a los incendios que implica grandes cantidades de lubricantes y aceites, por definición es de la subclase de la clase B

### **2.1.3 Origen de los incendios:**

Según algunas estadísticas, un 90% aproximadamente de todos los incendios industriales son causados por 11 fuentes de ignición:

- Incendios eléctricos 19%
- Roces y fricciones 14%
- Chispas mecánicas 12%
- Superficies calientes 7%
- Chispas de combustión 6%
- Llamas abiertas 5%
- Soldadura y corte 4%
- Materiales recalentados 3%
- Electricidad estática 2%

## **2.1.4 Sistemas de control de incendio<sup>2</sup>**

### **2.1.4.1 Sistemas de protección pasiva**

Aquellas medidas de lucha cuya eficacia depende de su presencia; no actúan directamente sobre el fuego pero pueden dificultar o imposibilitar su propagación, evitar el derrumbe del edificio o facilitar la evacuación o extinción.

- Ubicación de la empresa en relación a su entorno
- Situación, distribución y características de los combustibles en el local

---

<sup>2</sup> Manual de Seguridad contra incendios, Romero Maymo Eduard, Barcelona, 2006

- Características de los elementos constructivos de los locales: estabilidad al fuego (EF), para llamas (PF) y resistencia al fuego (RF)
- Exigencias de comportamiento ante el fuego de los materiales (M0, M1, M2, M3, M4).
- En el sentido expresado, pueden asimismo considerarse medidas de protección pasiva una correcta señalización y la presencia de alumbrados especiales.

#### **2.1.4.2 Sistemas de protección activa**

Son las medidas de lucha contra incendios:

- Organización de la lucha contra incendios
- Adiestramiento del personal en actuaciones de lucha contra incendios
- Medios de detección de incendios
- Transmisión de la alarma
- Medios de lucha contra incendios (extintores, hidrantes, monitores, etc.)
- Vías de evacuación
- Plan de emergencia
- Facilidad de acceso de los servicios de extinción de incendios exteriores
- Mantenimiento de los sistemas de detección, alarma y extinción

#### **2.1.5 Extinción de Incendios**

##### **2.1.5.1 Formas de extinción**

Partiendo de la base que los factores que intervienen en la generación del fuego son:

- Combustible
- Oxígeno del aire
- Temperatura o energía de activación
- Reacción en cadena

Si se eliminan uno o varios de los factores se conseguirá apagar o extinguir el fuego. Por consiguiente, las distintas formas de extinción son las siguientes:

**a) Eliminación del combustible:** Por ejemplo, cuando se cierra la llave de la tubería que nos suministre el gas combustible.

**b) Sofocación:** Apartar el oxígeno u otro componente del combustible ardiendo. Por ejemplo, si se incendia el aceite de una sartén y con una tapa de un puchero se cubre la misma, evitando de esta manera que el oxígeno ambiental entre en contacto con el aceite.

**c) Inhibición:** Es la eliminación de la reacción en cadena. Esto ocurre cuando al verter al fuego el agente extintor, este se descompone en radicales o iones que entran en reacción química con los radicales o gases procedentes de la pirólisis del combustible sólido, líquido o gas. Generalmente, las reacciones químicas que se producen son endotérmicas, es decir, absorben calor del propio fuego.

**d) Refrigeración:** Es la disminución de la temperatura mediante la absorción del calor por parte del agente extintor.

#### **2.1.5.2 Agentes extintores**

Se denomina “Agente Extintor”, a toda sustancia que elimina el incendio de las formas que se han expuesto anteriormente.

Un requisito importante que debe cumplir un agente extintor es su abundancia en la naturaleza o su facilidad de fabricación

### **Agua**

Es el agente "más adecuado para fuegos de combustibles sólidos de la CLASE A.

Sus propiedades extintoras son:

- Extinción por enfriamiento.
- Extinción por sofocación.
- Extinción por dilución.
- Posee la propiedad de absorber las radiaciones térmicas, principalmente las infrarrojas.

### **Espuma**

Es el agente extintor adecuado para fuegos líquidos B y sólidos A.

La espuma se comporta como si fuera una colchoneta siendo su constitución burbujas de agua que en su interior contiene aire o dióxido de carbono.

Extingue por sofocación. Evita la pirolisis y evaporación del combustible.

Una ventaja importante de la espuma es que necesita muy poca cantidad de agua para conseguir mucho volumen de espuma y de esta manera evitar que el combustible entre en contacto con el oxígeno del aire.

### **Polvos químicos**

Es un agente extintor adecuado para fuegos de las clases A, B, C y D, pero especialmente es un agente muy bueno para fuegos de la clase B.

Extinguen por sofocación e inhibición. Además obstruye la radiación. No son tóxicos.

Son estables a temperaturas ambientales, pero se vuelven adherentes al aumentar la temperatura.



## 2.6. CLASIFICACION DE EXTINTORES

### Extintores Tipo "A".-



Son extintores que contienen agua presurizada, espuma o químico seco combaten fuegos que contienen materiales orgánicos sólidos y forman brasas. Como la madera, papel, plásticos, tejidos, etc. Actúa por enfriamiento del material y remojando el material para evitar que vuelva a encenderse.

### Extintores Tipo "B".-



Son extintores que contienen espuma, dióxido de Carbono, los de uso múltiple de químico seco común y de halón; y se utilizan en los incendios provocados por líquidos y sólidos fácilmente inflamables: aguarrás, alcohol, grasa, cera, gasolina, etc. Impiden la reacción química en cadena.

### Extintores Tipo "C".-



Son los de gas carbónico o dióxido de carbono, el químico seco común, son los recomendados para incendios provocados por equipos eléctricos Como los electrodomésticos, interruptores, cajas de fusibles y herramientas eléctricas. Los de Dióxido de Carbono hay que usarlos con poca presión, por que con mucha potencia pueden esparcir el fuego. Impiden la conducción de la corriente eléctrica.

**Importante:**

Los extintores de tipo "D" son para incendios de metales.

**Extintores Tipo "D".-**



Son de polvo seco especial para ser utilizados en incendios que intervienen metales que arden a mucha temperatura y necesitan mucho oxígeno para su combustión y que con el agua o químicos reaccionan violentamente. Enfrían el material por debajo de su temperatura de combustión.

**Extintores Tipo "K".-**



Son los originados por diversos medios de cocción como grasas, aceites o manteca, comestibles.

### **2.6.1. INSTALACION DE EXTINTORES.-**

Una vez elegido el tipo, clase y tamaño del extintor, éste debe ser instalado adecuadamente, es decir, próximo a aquellos lugares que debe proteger, ya que en ellos se estima que hay una mayor probabilidad de incendio.

Deben ser fáciles de alcanzar y localizar. Para ello es conveniente situarlos distribuidos de una forma regular, estando alguno cerca de las puertas y accesos, sin obstrucciones que impidan alcanzarlos y a una altura asequible.

Es también conveniente señalar su posición, sobre todo en aquellos locales cuyo tamaño o tipo de ocupación pueda dificultar la rápida localización del extintor.

### **2.6.2. REVISION Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES**

Un extintor debe estar en condiciones para funcionar, esto sólo se consigue mediante una comprobación periódica de su estado.

Un extintor tiene una vida máxima de 20 años, a partir de la primera fecha de prueba por Industria.

### **2.6.3. FUNCIONAMIENTO DE UN EXTINTOR**

En primer lugar, todo extintor lleva un seguro, en forma de pasador o tope, que impide su accionamiento involuntario. Una vez retirado este seguro, normalmente tirando de una anilla, el extintor está listo para su uso.

Para que un extintor funcione, el cuerpo debe estar lleno con el agente extintor y bajo la presión del gas impulsor.

Al abrir la válvula o la pistola del extintor, la presión del gas expulsa al agente extintor, que es proyectado por la boquilla difusora, con lo que el extintor está en funcionamiento.

#### 2.6.4. TECNICA DE EXTINCION

Hay que señalar, que un extintor es tanto más eficaz cuanto antes se ataque el fuego. Dado que cada extintor tiene sus instrucciones particulares de uso, en función de su modelo y fabricante, es fundamental conocerlas con anterioridad a una emergencia.

La extinción de las llamas se realiza de una forma análoga en todos los casos: Se dirige el agente extintor hacia la base de las llamas más próximas, moviendo el chorro en zig-zag y avanzando a medida que las llamas se van apagando. Después de su uso, hay que recargar el extintor, aún cuando no haya sido necesario vaciarlo del todo, ya que no sólo puede perder la presión, sino que en otra emergencia la carga residual puede no ser suficiente.



Fig. 2

## **2.7. SISTEMAS DE DETECCION Y ALARMA**

Los sistemas de detección y alarma tienen por objeto descubrir rápidamente el incendio y transmitir la noticia para iniciar la extinción y la evacuación.<sup>3</sup>

La detección de un incendio puede realizarse mediante:

- Detección humana.
- Detección automática

### **2.7.1. DETECCION HUMANA**

La detección queda confiada a las personas. Es importante una correcta formación y capacitación en materia de incendios. El plan de emergencia debe establecer, detalladamente, las acciones a seguir en caso de incendio:

### **2.7.2. DETECCION AUTOMATICA**

Automáticamente el detector, sin necesidad de intervención humana, lleva a cabo su función de vigilancia del área que protege.

La detección del incendio en una primera etapa es la clave para minimizar sus consecuencias. Las estadísticas nos dicen que en Europa mueren 3.000 personas al año a causa, fundamentalmente, del humo que se produce durante el incendio.

Los detectores automáticos proporcionan gran seguridad. Son los equipos de detección de incendio más precoces y le avisarán por medio de sistemas e indicadores visuales asociados del posible incendio para proceder a la evacuación del local y activar los equipos de extinción.

---

<sup>3</sup> Usuar1ios.lycos.es-galapagar-quimica.html

Las instalaciones fijas de detección de incendios permiten la detección y localización automática o semiautomática, accionando, opcionalmente, los sistemas fijos de extinción de incendios.

**Detector de gases o iónico:** Utilizan el principio de ionización y velocidad de los iones conseguida mediante sustancia radiactiva, inofensiva para el hombre.<sup>4</sup>

**Detector de humos visibles:** (óptico de humos): Mediante una captación de humos visibles que pasan a través de una célula fotoeléctrica se origina la correspondiente reacción del aparato.<sup>5</sup>

**Detector de temperatura:** Reaccionan a una temperatura fija para la que han sido programados. (Un rociador automático o sprinkler es uno de ellos).<sup>6</sup>

**Detector de llama:** Reaccionan frente a las radiaciones, ultravioleta o infrarroja, propias del espectro.<sup>7</sup>

### 2.7.3. SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS

Los sistemas de rociadores automáticos desempeñan simultáneamente dos funciones con idéntica eficacia: detección y extinción de incendios.

¿Qué debemos tener en cuenta para que una instalación de rociadores automáticos funcione correctamente?

- El diseño del sistema y su ejecución deben realizarse siguiendo los criterios fijados por la normativa en vigor para el riesgo a proteger

---

<sup>4</sup> Usuarios.lycos.es-galapagar-quimica.html

<sup>5</sup> Usuarios.lycos.es-galapagar-quimica.html

<sup>6</sup> Usuarios.lycos.es-galapagar-quimica.html

<sup>7</sup> Usuarios.lycos.es-galapagar-quimica.html

- Los distintos componentes de la instalación se deben someter a los protocolos de mantenimiento indicados por los fabricantes.

Los sistemas se activarán automáticamente para controlar el fuego.

La vida útil de los rociadores automáticos depende, en gran medida, de las condiciones ambientales a las que se encuentran sometidos.

#### **2.7.4. INSTALACIONES SEMIFIJAS.-**

**Columna seca:** Instalación formada por una canalización de acero, vacía, con bocas a diferentes alturas, con acoplamiento para manguera y toma de alimentación.<sup>8</sup>

**Boca de incendio o hidrantes exteriores:** Bocas para la toma de agua, subterráneas o de superficie, con alimentación a través de una red de agua a presión, válvula de accionamiento manual y una o varias bocas. Están ubicadas en el exterior del edificio con la finalidad de luchar contra el incendio desde el exterior o alimentar otras instalaciones.



Fig. 3

**Bocas de incendio equipadas o BIES:** Instalación formada por una conducción independiente de otros usos, siempre en carga, con bocas y equipos de manguera conexos en diferentes localización.<sup>9</sup>

ERROR: undefined  
OFFENDING COMMAND: du

STACK:

/DeviceRGB