



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y
PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

**TEMA: LOS RIESGOS DE INCENDIO EN EL ÁREA DE CALDEROS
DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA.
DISEÑO DE UN PLAN DE EMERGENCIA CONTRA
INCENDIOS.**

**Protocolo de trabajo de Tesis de Grado presentado como requisito para
optar por el título de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del
Trabajo**

AUTOR: Franklin Medardo Remache Valverde

TUTOR: Ing. Verónica Paulina Freire Andrade MSc

LATACUNGA – ECUADOR

2012



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

Latacunga – Ecuador

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de posgrado de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: Remache Valverde Franklin Medardo, con el título de tesis: “LOS RIESGOS DE INCENDIO EN EL ÁREA DE CALDEROS DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA. DISEÑO DE UN PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga,.....

Para constancia firman:

.....

NOMBRES Y APELLIDOS

PRESIDENTE

.....

NOMBRES Y APELLIDOS

MIEMBRO

.....

NOMBRES Y APELLIDOS

PROFESIONAL EXTERNO

.....

NOMBRES Y APELLIDOS

OPOSITOR

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE TUTOR

En mi calidad de Tutora del Programa de Maestría en SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO, nombrado por el Honorable Consejo Académico de Posgrado.

CERTIFICO:

Que: Analizado el Protocolo de Trabajo de Tesis, presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar por el grado de Magister en SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO.

El tema de tesis es:

“LOS RIESGOS DE INCENDIO EN EL ÁREA DE CALDEROS DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA. DISEÑO DE UN PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS”

Presentado por:

Remache Valverde Franklin Medardo

C. C. 0505416241.

Ing. Verónica Paulina Freire Andrade MSc.

TUTORA DE TESIS

LOS RIESGOS DE INCENDIO EN EL ÁREA DE CALDEROS DEL
HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA. DISEÑO DE UN
PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS.

Declaro que el contenido e ideas impresas en la presente Tesis de Grado y que parecen como propias son de mi absoluta responsabilidad.

Franklin Medardo Remache Valverde

Autor

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haberme dado la oportunidad de ingresar al sistema de Educación Superior y cumplir satisfactoriamente, al igual que a todas y todos quienes de una u otra forma han colocado para el logro de este Trabajo de Grado.

DEDICATORIA

Dedicarle mi Trabajo de Grado plasmado en el presente Informe, a toda mi familia quienes permanentemente me apoyaron con espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a que pueda lograr las metas y objetivos propuestos.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Páginas.
Carátula	i
Aprobación del tribunal de grado	ii
Certificado de validación del tutor	iii
Declaración de autenticidad.....	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice general	vii
Índice de cuadros.....	ix
Índice de tablas.....	x
Índice de anexos	xi
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
Introducción	1

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Delimitación del problema.....	6
1.3 Formulación del Problema.....	6
1.4 Evaluación del Problema.....	6
1.5 Objetivos	8
1.5.1 Objetivo General	8
1.5.2 Objetivos Específicos.....	8
1.6 Justificación	8

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.....	10
---	----

2.2	Fundamentación teórica.....	11
2.2.1	Riesgos Incendios	12
2.2.2	Factor de riesgo de incendio	15
2.2.3	Clasificación de los incendios.....	18
2.2.3.1	Tipo de riesgo de incendios	18
2.2.4	Fases de un incendio	26
2.2.5	Formas de propagación.....	26
2.2.6	Evaluación de incendios.....	29
2.2.7	Extinción de incendios.....	46
2.2.8	Accidentes Laborales	51
2.2.9	Causas directas.....	51
2.2.10	Riesgos laborales.....	53
2.2	Fundamentación legal.....	56
2.3	Marco conceptual.....	58
2.4	Definición de siglas.....	60

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Diseño de la Investigación....	61
3.2	Tipo de investigación	62
3.3	Métodos.....	62
3.4	Técnicas e instrumentos.....	62
3.5	Población.....	63
3.6	Hipótesis.....	63
3.7	Operalización de variables....	64
3.8	Recolección de la información.....	65
3.9	Validez y confiabilidad	66
3.10	Procesamiento de la información.....	66

CAPITULO IV: ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Análisis.....	67
-----	---------------	----

4.2	Interpretación de resultados de la encuesta	67
4.2.4	Resultado método MESERI.....	77
4.3	Conclusiones	81
4.4	Recomendaciones.....	82

CAPITULO V: PROPUESTA

5.1	Tema	83
5.2	Justificación	83
5.3	Objetivos.....	84
5.3.1	Objetivo General.....	84
5.3.2	Objetivo Especifico.....	85
5.4	Estructura de la propuesta.....	85
5.5	Desarrollo de la propuesta.....	86
5.6	Costos de mejoramiento.....	136
6.1	Bibliografía consultada	138
6.2	Bibliografía citada.....	139
6.3	Páginas de internet consultadas.....	140

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°1	Factores propios de locales o edificios.....	31
Cuadro N°2	Mayor sector de incendio.....	32
Cuadro N°3	Resistencia al fuego.....	32
Cuadro N°4	Falsos techos	33
Cuadro N°5	Distancia de los bomberos	33
Cuadro N°6	Accesibilidad al edificio.....	34
Cuadro N°7	Peligro de activación	34
Cuadro N°8	Carga de Fuego.....	35
Cuadro N°9	Combustibilidad.....	35
Cuadro N°10	Orden y limpieza.....	35
Cuadro N°11	Almacenamiento en altura.....	36

Cuadro N°12	Factor de concentración.....	36
Cuadro N°13	Propagación vertical.....	37
Cuadro N°14	Propagación horizontal.....	37
Cuadro N°15	Destruibilidad por calor.....	38
Cuadro N°16	Destruibilidad por humo.....	38
Cuadro N°17	Destruibilidad por corrosión.....	39
Cuadro N°18	Destruibilidad por agua.....	39
Cuadro N°19	Factores de protección.....	40
Cuadro N°20	Brigada interna.....	41
Cuadro N°21	Evaluación numérica.....	37
Cuadro N°22	Evaluación concreta	38
Cuadro N°23	Evaluación MESERI	42
Cuadro N°25	Evaluación cualitativa.....	45
Cuadro N°26	Operacionalización de variables.....	64

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico N°1	Encuesta riesgos de incendio	61
Grafico N°2	Resultado lugar de trabajo	62
Grafico N°3	Resultado factores de riesgo	63
Grafico N°4	Resultado incidentes de incendio	71
Grafico N°5	Resultado orden y limpieza	72
Grafico N°6	Resultado métodos de extinción de incendios.....	73
Grafico N°7	Resultado equipo y herramientas.....	74
Grafico N°8	Resultado medidas de seguridad.....	75
Grafico N°9	Resultado implementación de medidas de seguridad.....	76

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1	Encuesta riesgos de incendio	61
Tabla N°2	Resultado lugar de trabajo.....	69
Tabla N°3	Resultado factores de riesgo.....	70

Tabla N°4	Resultado incidentes de incendio.....	71
Tabla N°5	Resultado orden y limpieza.....	72
Tabla N°6	Resultado métodos de extinción de incendios.....	73
Tabla N°7	Resultado equipo y herramientas.....	74
Tabla N°8	Resultado medidas de seguridad.....	75
Tabla N°9	Resultado implementar medidas de seguridad.....	76

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1	Encuesta realizada al personal del Área de Calderos...	142
Anexo N° 2	Validación de instrumentos.....	144
Anexo N° 2	Validación de la propuesta.....	153

RESUMEN

TEMA: Los riesgos de incendio en el área de calderos del Hospital Provincial General de Latacunga. Diseño de un plan de emergencia contra incendios

AUTOR: Franklin Medardo Remache Valverde

El presente trabajo de investigación es la aplicación de la Seguridad y Salud Laboral, que consiste en buscar mejorar las condiciones de trabajo y preservar la salud de los trabajadores basándonos en este principio la investigación se desarrolla en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, la misma que busca poner en evidencia todos los factores de Riesgo de Incendio existentes en el Área mencionada y de esta manera poder evaluar y cuantificar para poder predecir con mayor exactitud el comportamiento de un incendio lo que permitirá contar con una guía de prevención de los incendios, con la información proporcionada del personal involucrado y tomando como referencia situaciones e instalaciones de similares características nos da la pauta para poder definir la situación actual de la institución frente a los riesgos de incendio y poder realizar el análisis correspondiente respaldándonos en la metodología que profundiza los criterios científicos con respecto a los incendios y establecer una propuesta que busca reducir la probabilidad que se generen los incendios evitando de esta manera se materialice los accidentes laborales en el Área de Calderos. Frente a la situación actual, se propone como alternativa el Diseño de un Plan de Emergencia contra riesgos de incendios que se presenta como una herramienta que conducirá hacia el cambio para la adecuada toma de decisiones en la planificación a nivel administrativo y laboral haciendo énfasis en la preservación de la integridad de los trabajadores. Es importante mencionar que para el presente informe se utilizó la metodología que está dentro de las exigencias de un proyecto factible, así como también las que establece la investigación científica teniendo como objetivo de esta investigación la revisión de cada uno de los principios fundamentales y contribuir a la comprensión del desarrollo de los incendios en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga.

Descriptores: Seguridad, Riesgos, Incendios

ABSTRACT

TOPIC: Therisks of fire in theCalderos Area atGeneralHospital in Latacunga. Design of an emergency plan against fire.

AUTHOR: Franklin MedardoRemacheValverde

The present research is the application of the Occupational Safety and Health that consists on looking for improving the working conditions and protects the health of workers based on this principle this research is developed in the Calderos area at General Hospital in Latacunga, the same aims to highlight all Fire Risk factors existing in that area and thus be able to evaluate and quantify to predict with greater accuracy the behavior of a fire which would provide with a guide of fire preventions. With the information provided by the personnel involved and taking as a reference situations and facilities of similar characteristics, they give us the guideline to define the current state of the institution against the risks of fire and to perform the corresponding analysis to stand with the methodology that deepens the scientific criteria with respect to fires and establish a proposal that seeks to reduce the probability of generating fires avoiding this way materialize accidents in the Calderos area. Faced with the current situation, it is proposed as an alternative design an emergency plan against fire hazards which is presented as a tool that will lead to the change to the appropriate decision making in the administrative and labor planning emphasizing the preservation of the integrity of workers. It is important to mention that the present report was used the methodology that is within the requirements of a feasible project, as well as those established scientific research with the objective of this research the revision of each one of the fundamental principles and contribute to understanding the development of fires in the Calderos area of the General Hospital in Latacunga.

Descriptors: Safety, Risk, Fire.

**Dr. Francisco Bravo MSc.
C.I 0501390041**

INTRODUCCIÓN

En la evolución del hombre y el desarrollo tecnológico los incendios han causado daños irreparables en los entornos laborales, por eso se ve necesario considerar el presente trabajo de investigación que busca incorporar un Plan de Emergencia contra riesgos de incendio que garantice mejoras en las condiciones laborales, la misma que con ayuda y aplicación de la metodología de la investigación científica sumado la aplicación de la Seguridad y Salud Laboral se establece los parámetros de un tema de gran importancia que busca un cambio haciendo énfasis en identificación, evaluación y control de los Riesgos de Incendio que se puedan encontrar en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, partiendo de la información obtenida por parte del personal involucrado se evidencia la necesidad de implementar un Plan de Emergencia en el Área de Calderos que garantice las operaciones y la atención hospitalaria.

En el capítulo I se encuentra una contextualización detallada de la problemática existente en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, se pone en manifiesto las causas que generan el no contar con una herramienta que permita disminuir las consecuencias desfavorables para las personas involucradas. También constan los objetivos que impulsan el desarrollo de la investigación y proponer una alternativa en busca de la disminución de los accidentes laborales dentro del área mencionada.

En el capítulo II se enuncia el marco teórico en el que consta todo el conocimiento científico en lo referente a los riesgos de incendio sus consecuencias, evaluación y control, se mencionan criterios de varios expertos y de esta manera poder conocer el comportamiento u origen de los incendios para poder prevenir y realizar un cambio en nuestro ámbito laboral en busca del mejoramiento continuo.

En el capítulo III se encuentra la metodología utilizada en el proceso de la investigación científica.

El capítulo IV, realiza el análisis e interpretación de los resultados de la encuesta

realizada al personal involucrado del Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, se enuncian las conclusiones generadas con las respuestas obtenidas y se realizan las recomendaciones necesarias.

En el capítulo V se encuentra detalla la propuesta, en la que se da a conocer la organización estructural y administrativa del Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, se consideran las medidas preventivas y se pone de manifiesto la organización de los talentos humanos, medios técnicos disponibles con los cuales la institución hospitalaria pueda considerarse preparada para enfrentar, controlar y disminuir las consecuencias de los incendios.

Dentro de la propuesta se resalta el interés por resolver y priorizar la salud de los trabajadores y de las personas que visitan las instalaciones del Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, se destaca de igual manera el esfuerzo de priorizar la Seguridad y en el subsiguiente empeño en minimizar los riesgos de incendio existentes.

En estas circunstancias la importancia de la propuesta se basa en proponer un Plan de Emergencia contra los riesgos de incendios resaltando la importancia de una adecuada capacitación y entrenamiento del personal involucrado, para controlar las emergencias y minimizar sus consecuencias, garantizando la evacuación del personal y la intervención inmediata en caso de eventos adversos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Según datos proporcionados por los estados miembros de la Organización Mundial de la Salud el 67% de sus cerca de 18.000 hospitales son vulnerables a diferentes riesgos o desastres. En el último período, cerca de 24 millones de personas en las Américas quedaron sin atención de salud durante meses y a veces años, debido a los daños causados directamente por incendios o desastres. En promedio, un hospital que no funciona en la región deja a unas 200.000 personas sin atención de salud y la pérdida de los servicios de urgencias durante los desastres disminuye considerablemente la posibilidad de salvar vidas.

En un informe preparado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas se calcula que la región perdió más de US\$ 3.120 millones en 15 años por causa de los daños a la infraestructura sanitaria debido a incendios. Se calcula que las pérdidas indirectas son considerablemente mayores cuando se mide el aumento de los costos sanitarios para los millones de personas que quedaron sin servicios de salud durante un período prolongado.

El trastorno funcional es la principal causa de falta de servicio de los hospitales después de un incendio.

La razón principal de la caída de la infraestructura sanitaria y las defunciones resultantes de los incendios es el hecho de que los hospitales se construyen sin tener en cuenta las amenazas latentes ya que en los hospitales es necesario el uso de diferentes materiales inflamables sean estos sólidos o líquidos y que los sistemas se deterioran progresivamente debido a la falta de mantenimiento en el transcurso del tiempo.

Con la observación directa se puede evidenciar que la mayoría de hospitales del Ecuador fueron construidos y equipados hace mucho tiempo atrás, tiempo en el cual lamentablemente los constructores carecían de la cultura de prevención de accidentes, a esto sumado el crecimiento e implementación de la tecnología, el desgaste normal de equipos e instalaciones hace que dichas instalaciones se convierta en zonas vulnerables a la aparición de riesgos de gran importancia y en especial los riesgos de incendios que se presentan en menor porcentaje en relación al resto de accidentes, pero su consecuencia es devastadora e irrecuperable.

Del mismo modo se evidencia que el Hospital General de Latacunga no ha implementado ningún tipo de medidas de seguridad y prevención contra incendios poniendo en riesgo la integridad de las personas que laboran y visitan el hospital así como el colapso de sus instalaciones.

Las instalaciones del Hospital General de Latacunga son de construcción mixta, que para su funcionamiento se han dividido en distintas áreas como: Área de calderos y tanques de condensado, área de equipos médicos, área de climatización, área eléctrica, área mecánica y área de servicios varios, la investigación se realizará en el área de calderos por cuanto se evidencia mayor peligrosidad y además el investigador tiene relación directa en el área en el cual se va a desarrollar la investigación a demás de conocer las instalaciones existentes.

En el Área de Calderos del Hospital General de Latacunga, se evidencia la presencia de varios problemas que pueden ocasionar riesgos de incendio, teniendo

como consecuencia accidentes laborales, entre ellos podemos citar: la carencia de señalización, desacuerdo a las normativas vigentes, instalaciones eléctricas en mal estado, el uso de material combustible de manera inapropiada y el personal que labora no cuenta con un documento normalizado que garantice los procedimientos a realizarse de manera segura manteniendo las actividades de manera tradicionalista dando lugar a la vulnerabilidad a cometer errores en el área de calderos del Hospital Provincial General de Latacunga.

A continuación se redactan las posibles causas que producen los problemas mencionados anteriormente:

- El no contar con la información necesaria sobre los riesgos de incendio en el área de calderos del Hospital Provincial General de Latacunga aumenta la posibilidad de que se produzca o se materialice un daño de gran importancia.
- La falta de cultura de prevención de las personas que laboran en el área de calderos del Hospital Provincial General de Latacunga , también es una de las causas para que genere malestar frente a un posible acontecimiento no deseado.
- La mala cultura organizacional en sus instalaciones ha conllevado a que las personas que laboran se acoplen a realizar sus actividades de una forma rudimentaria y tradicionalista contribuyendo a que se incremente el riesgo de incendio.

De lo descrito anteriormente se determina como problema general el no disponer de un Plan de Emergencia contra los riesgos de incendio en el Área de Calderos del Hospital General de Latacunga.

De no resolver el problema existente y de no tomar las medidas de prevención oportunamente, las consecuencias pueden ocasionar pérdidas cuantiosas en

recursos humanos y materiales que como consecuencia afectará en gran parte a la colectividad que labora y visita las instalaciones del Hospital General de Latacunga.

1.2 Delimitación del problema

En el Campo de la Seguridad y Prevención de Riesgos Trabajo, en el área de Seguridad Laboral, considerando el aspecto de la prevención con el compromiso de directivos y empleados, cuyo tema de investigación se refiere principalmente a los Riesgos de Incendio y responder oportuna y eficazmente las actividades correspondientes y como espacio se lo realizó en las instalaciones del Hospital General de Latacunga, específicamente en el Área de Calderos, durante el período 2010 – 2011.

1.3 Formulación del problema

¿Cómo un Plan de Emergencia contra incendios permitirá definir procedimientos para disminuir los accidentes laborales en el Área de Calderos del Hospital General de Latacunga?

1.4 Evaluación del problema

Frente a los problemas suscitados podemos determinar los aspectos de evaluación del problema de la siguiente manera:

Delimitado ya que la investigación se encuentra claramente ubicada, la misma que se realizó en las instalaciones del Hospital Provincial General de Latacunga en Área de Calderos durante el periodo 2010-2011 y se encuentra identificado la población que interviene en la investigación.

Evidente por la presencia de varios riesgos de incendio provenientes de la actividad diaria y en especial el uso de las instalaciones en el Área de Calderos del Hospital General de Latacunga y frente a esta problemática se plantea una posible propuesta de solución.

Concreto la investigación busca dar una propuesta a los problemas detectados y a las debilidades en el campo de la seguridad laboral en el área de calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, este conjunto de estrategias permitirán la toma de decisiones adecuadas para la planificación de la justificación para salvaguardar la integridad física de los trabajadores.

Original debido a que no existen antecedentes o trabajos de investigación con respecto a planes de emergencia contra incendios en el área de calderos del Hospital Provincial General de Latacunga.

Factible por cuanto la investigación buscará establecer medidas preventivas de seguridad para evitar los accidentes laborales dentro de las instalaciones del área de calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, además de contar con el apoyo de las autoridades y trabajadores del área mencionada.

Variable por estar claramente identificado los riesgos de incendio y su posible incidencia en los accidentes laborales.

No obstante la investigación buscó identificar los riesgos de incendio en el Área de Calderos del Hospital General de Latacunga, con el objeto claro de prevenir los accidentes laborales dentro de las instalaciones de la mencionada área.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo General

Identificar y evaluar los factores de riesgo de incendio que inciden en la Seguridad y Salud de las personas que visitan y laboran en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga

1.5.2 Objetivos específicos

- Elaborar un marco teórico conceptual para resaltar la importancia de la identificación y evaluación de las causas de los riesgos de incendio para prevenir los accidentes laborales.
- Identificar los problemas que están limitando la prevención de los riesgos de incendio en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga.
- Diseñar un Plan de Emergencia contra Riesgos de Incendio para prevenir los Accidentes Laborales en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga.
-

1.6 Justificación

La necesidad de establecer una definición operativa que permita guiar todo el proceso y determinar el logro de los objetivos; también el proyecto buscará conseguir que el Hospital General de Latacunga sea seguro y cuyos servicios permanezcan accesibles y funcionando a su máxima capacidad instalada y en la misma infraestructura disponible al momento.

La falta de medidas preventivas de seguridad necesarias que conduzcan a la obtención de resultados positivos para lograr de esta manera la seguridad hospitalaria frente a desastres como los incendios,

No obstante, el proyecto va en beneficio del Hospital General de Latacunga, del personal que allí trabaja y en general de toda colectividad que visita las instalaciones y que están alrededor de dichas instalaciones.

La importancia de este trabajo de investigación consiste en insertar en el Hospital General de Latacunga y específicamente en el área de calderos un Plan de Emergencia contra incendios para prevenir accidentes laborales en el Área de Calderos del Hospital General de Latacunga.

La novedad científica de los resultados que se pretende alcanzar en esta investigación se enmarca en la propuesta de un conjunto de estrategias para evitar los accidentes laborales en las instalaciones del Hospital General de Latacunga específicamente en el área de calderos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 Antecedentes de la investigación

La prevención de incendios es la protección de las personas ante los efectos nocivos y peligrosos que se derivan de un hipotético incendio.

Además, de todos es conocido que un incendio en el que su avance no sea contenido por las condiciones constructivas del escenario del fuego o que su extinción no sea acometida tempranamente, puede tener una capacidad destructiva extrema.

Todas las medidas que se han ido aplicando a lo largo de los tiempos en las sucesivas normativas, han sido adoptadas para protegernos ante la posibilidad de producirse un fuego descontrolado, y sobre todo, de la invasión de humo en las estancias donde las personas desarrollan una actividad o para permitir el paso de las mismas hacia un sitio seguro. Con independencia del principal daño provocado por los incendios, que son las muertes y las lesiones personales, se pone de relieve su repercusión sobre las importantes pérdidas de propiedades públicas o privadas, de su uso, y como consecuencia, y muy importante en la actualidad, la interrupción de actividades y servicios, y por ende la pérdida de puestos de trabajo.

Esto ha hecho desarrollar varias medidas para confinar el fuego a unas limitadas dimensiones o a unos volúmenes determinados. Para ello se ideó la sectorización de espacios cuyo fin es el de impedir la propagación rápida de un fuego que en un momento dado pudiese descontrolarse. Posteriormente se les dotó a esos espacios de salidas y condiciones que propiciasen una evacuación segura de los usuarios. Asimismo, se estudiaron formas para detectar, controlar e incluso, extinguir el fuego a través de instalaciones propias del edificio diseñadas en base a numerosas variantes que se pudiesen presentar.

De este modo y partiendo de la base de la especial vulnerabilidad de los usuarios de los centros hospitalarios, éstos se han ido adaptando a las medidas de seguridad necesarias surgiendo dentro de este pequeño mundo cuyas características son muy específicas. La actividad médica que se desarrolla en estos centros y las condiciones físicas de las personas que los ocupan, hacen que la seguridad contra incendios en estos edificios adquiera una especial importancia.

En el Hospital General de Latacunga desde que se reubicó el área de calderos en el año mil novecientos ochenta y cinco, no se han realizado trabajos de investigación respecto a las medidas de seguridad laboral, ni tampoco trabajos de investigación sobre los riesgos de incendio por lo que la investigación propuesta constituye el inicio de la investigación de este problema en busca de plantear alternativas de solución.

2.2 Fundamentación teórica

OHSAS 18001:2007 Todas las organizaciones deben establecer, implementar y mantener un procedimiento para la continua identificación de peligros, evaluación de riesgo, y determinación de los controles necesarios

2.2.1 Riesgos de Incendios

Los riesgos de incendio es el resultado de una reacción química de oxidación-reducción fuertemente exotérmica que recibe el nombre de combustión, los riesgos de incendios y explosiones, aunque se representan en un porcentaje bajo en relación al conjunto de accidentes estos generan pérdidas económicas cuantiosas, de igual manera considerando que un incendio es la manifestación de una combustión incontrolada, En ella intervienen materiales combustibles que forman parte de los edificios en que vivimos, trabajamos y jugamos o una amplia gama de gases, líquidos y sólidos que se utilizan en la industria y el comercio. Estos materiales, normalmente constituidos por carbono, se agruparán en el contexto de este estudio bajo la denominación de sustancias combustibles. Aunque estas sustancias presentan una gran variedad en cuanto a su estado químico y físico, cuando intervienen en un incendio responden a características comunes, si bien se diferencian en la facilidad con que se inicia éste (ignición), la velocidad con que se desarrolla (propagación de la llama) y la intensidad del mismo (velocidad de liberación de calor). A medida que profundizamos en la ciencia de los incendios, cada vez es posible cuantificar y predecir con mayor exactitud el comportamiento de un incendio, lo que nos permite aplicar nuestros conocimientos a la prevención de los incendios en general. El objetivo de esta sección es revisar algunos principios fundamentales y contribuir a la comprensión del desarrollo de los incendios.

Según CORTÉS J (2007), “El incendio es una reacción química de combustión que inicia con un pequeño fuego el mismo que no fue controlado o extinguido en su inicio evitando de esta manera su propagación” p.264.

Considerando que incendio es una reacción química es necesario mencionar que necesita de tres componentes llamado también triángulo del fuego para su inicio, desarrollándose, luego, una propagación en cadena, por lo cual, lo citado tiene un fundamento cierto y se comparte plenamente.

Se considera necesario detallar cada una de sus componentes a continuación.

Combustible (madera, gasolina, propano, magnesio, etc.). Sustancia capaz de reaccionar con oxígeno y quemar si sufre ignición material que arde en aire material o estructura que puede quemarse.

Comburente (normalmente el oxígeno del aire).

Fuente de ignición (cigarrillos, instalación eléctrica, chispas, soplete, electricidad estática, reacciones exotérmicas, etc).

La ignición de un líquido o de un sólido requiere el aumento de su temperatura superficial hasta que se desprenden vapores a una velocidad suficiente para, una vez iniciada la ignición de estos, mantener la llama. Los combustibles líquidos pueden clasificarse según su punto de inflamación o temperatura mínima a la que puede existir un vapor o una mezcla de aire inflamable en la superficie (es decir, la presión del vapor corresponde al límite inferior de inflamabilidad). Para producir un flujo de vapores capaz de mantener una llama de difusión es necesaria una temperatura ligeramente superior, conocida como punto de ignición. Estos conceptos se aplican asimismo a los sólidos combustibles, aunque en éstos las temperaturas son más altas debido a las exigencias de la descomposición química.

Con respecto al tema TAMÁS B (2008), dice “El punto de ignición se encuentra normalmente por encima de 300 °C dependiendo del combustible. Por lo general, los materiales ignífugos presentan puntos de ignición bastante más altos”. p.41

La facilidad de ignición de un material sólido depende, por tanto, de la facilidad con que se eleva su temperatura superficial hasta alcanzar el punto de ignición, por ejemplo, mediante la exposición a un calor radiante o a un flujo caliente de gases. Este proceso depende menos de las características de la descomposición química que del espesor y las propiedades físicas del sólido, como su conductividad térmica, densidad y capacidad calorífica. Los sólidos de espesores finos, como las virutas de madera, arden con gran facilidad porque tienen una masa térmica baja, es decir, se necesita una cantidad relativamente reducida de calor para aumentar su temperatura hasta el punto de ignición. En cambio, cuando

se aplica calor a la superficie de un sólido de gran espesor, parte del calor pasa de la superficie al interior, lo que reduce el aumento de la temperatura en su superficie. Puede demostrarse teóricamente que la velocidad de aumento de la temperatura en la superficie viene determinada por la inercia térmica del material, la práctica nos lo confirma, pues los materiales gruesos con una inercia térmica alta, como la madera de roble y poliuretano sólido necesitan un tiempo prolongado para entrar en ignición cuando se les aplica un flujo de calor determinado, mientras que, en idénticas condiciones, los materiales gruesos con una inercia térmica baja por ejemplo tableros de fibra aislante, espuma de poliuretano ya que estos arden muy rápidamente.

Fuentes de ignición.- Para que éste tenga lugar, la fuente de ignición no sólo debe ser capaz de elevar la temperatura de la superficie hasta el punto de ignición o por encima del mismo, sino también de conseguir que los vapores entren en combustión. La aplicación de una llama produce ambas cosas, pero un flujo de radiación desde una fuente remota provoca la aparición de vapores a una temperatura superior al punto de ignición sin que lleguen a arder. Ahora bien, si los vapores formados están suficientemente calientes pueden entrar en ignición de forma espontánea al mezclarse con el aire. Este proceso se denomina ignición espontánea.

Existe gran número de fuentes de ignición, que sólo tienen en común el hecho de ser resultado de alguna forma de descuido u omisión. En una lista típica podrían incluirse, por ejemplo, llamas desnudas, “objetos del fumador”, calentamiento por fricción o equipos eléctricos (calentadores, planchas, hornillos, etc.) Hay que tener en cuenta que los cigarrillos que arden sin llama no pueden provocar directamente una combustión con llama (ni siquiera en los combustibles gaseosos habituales), pero sí una combustión sin llama en materiales propensos a este tipo de combustión, que se carbonizan al calentarlos. En la combustión sin llama se oxida la superficie carbonizada, generando localmente el calor suficiente para producir una nueva carbonización del combustible adyacente aún sin quemar. Se trata de

un proceso muy lento que, en algunos casos, puede llegar a producir llamas y provocar un incendio que se propagará a gran velocidad.

En los materiales propensos a la combustión sin llama puede darse también un fenómeno de auto calentamiento, que se produce cuando se guardan grandes cantidades de material, de forma que el calor generado por la lenta oxidación superficial no puede escapar y da lugar a un aumento de la temperatura dentro de la masa. En determinadas condiciones se inicia un proceso incontrolado que puede conducir a una reacción de combustión sin llama en el interior del material.

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 por generación de gases o vapores inflamables en recintos cerrados (túneles de secado, cabinas de pintura, etc.).

2.2.2 Factor de riesgo de incendio.

De lo detallado anteriormente se entiende como factor de riesgo a la denominación o la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.

Según CORTÉS J (2007), “Para que se produzca el incendio se precisa de la concurrencia de tres factores, que se ha dado en, llamar “triángulo del fuego”: Combustible, comburente y fuente de calor.” p. 265.

Actualmente se habla, más que de triángulo de fuego, de “tetraedro del fuego”, al introducir un cuarto factor, el de la reacción en cadena.

Si el combustible, comburente y calor coinciden simultáneamente la combustión se inicia, dando lugar a un desprendimiento de calor, el cual es absorbido por el combustible, o es disipado en un ambiente dando lugar a la reacción en cadena solo cuando calor uno es mayor al calor dos y el calor resultante sea suficientemente para mantener la temperatura de la reacción, ya que si es pequeño, en combustible se irá enfriando hasta extinguirse.

La actuación sobre cada uno de los factores indicados, originando su presión, resulta obligada a la hora de extinguir un incendio declarado.

Pasemos a definir cada uno de los factores.

a) Combustible

Es toda sustancia susceptible de combinarse con el oxígeno de forma rápida y exotérmica entre las características del combustible podemos señalar:

Punto de inflamación: Temperatura mínima a la cual un líquido desprende la suficiente cantidad de vapores para que, en mezcla con el aire, se produzca la ignición mediante el aporte de una energía de activación.

Temperatura de auto ignición: Temperatura mínima el cual la sustancia debe ser calentada para iniciar o causar su propia combustión en ausencia de chispa o llamas.

Límite de inflamabilidad:

-Límite inferior (LII): Concentración mínima en % en volumen de combustible en mezcla con el aire por debajo de la cual la mezcla es demasiado pobre para que arda.

-Límite Superior (LSI): Concentración máxima por encima de la cual la mezcla es demasiada rica para que arda:

Potencia cal orificada: cantidad de calor que una sustancia puede desprender por unidad de masa en un proceso de combustión.

b) Comburente

Es toda mezcla de gases en la cual el oxígeno está en proporción suficiente para que se produzca la combustión es decir que es necesaria la presencia de una proporción mínima de oxígeno, que por regla general va de un 15% hasta en casos extremos de un 5%. En situaciones donde no existe oxígeno atmosférico, o en donde se desea una combustión fuerte y muy energética, se puede usar oxígeno gaseoso o líquido, como es en el caso de los cohetes usados en los transbordadores espaciales, o bien diversos tipos de comburentes compuestos. Por ejemplo en la combustión de la pólvora dentro de un cartucho, el oxígeno es aportado por una sal de un oxácido, tal como el nitrato de potasio, o el clorato potasio. Y al entrar en contacto con otros originan una reacción fuertemente exotérmica (con gran desprendimiento de calor).

c) Energía de activación:

Es la energía mínima necesaria para que se incida la reacción. Depende del tipo de combustible y de las condiciones en la que se encuentra “precisión, temperatura, concentración, grado de subdivisión, etc.”

La energía de activación es producida por los focos de ignición.

d) Reacción en cadena

Una reacción en cadena es una secuencia de reacciones en las que un producto o subproducto reactivo produce reacciones adicionales, correlativas en el tiempo, que define un incendio.

Se distingue las siguientes etapas: ignición, propagación y consecuencias.

2.2.3 Clasificación de los incendios

Los incendios dependiendo de los materiales que intervienen en su inicio y propagación se clasifican en:

CLASE A - Materiales combustibles ordinarios de tipo sólido. Ej.: papel

CLASE B - Mezcla de vapores y aire en superficie de líquidos inflamables. Ej.: aceites.

CLASE C - Gases. Ej.: gas natural.

CLASE D - Metales combustibles. Ej.: magnesio (en desuso).

CLASE E - En instalaciones de equipos eléctricos (en desuso).

2.2.3.1 Tipo de riesgos de incendios

Riesgos de incendio mecánicos. Este tipo de riesgo generalmente se produce por la acción mecánica como fricción, golpes, roce de metales, compresión de gases.

En la práctica industrial la fricción está siempre presente. En las operaciones mecánicas se desarrolla calor por fricción y, si la disipación de calor se ve obstaculizada y el calor se acumula en el sistema, la temperatura puede alcanzar valores peligrosos, llegando a originar un incendio. Las chispas por fricción pueden producirse por la fricción de metales (pulido, troceado, desbastado, corte, golpeado), al caer objetos o herramientas metálicas a un suelo duro o durante las operaciones de pulido, cuando el material presenta contaminaciones metálicas. La temperatura de la chispa generada suele ser superior a la temperatura de ignición de los materiales combustibles convencionales (chispas en acero, 1.400-1.500 °C o chispas en aleaciones de cobre-níquel, 300-400 °C); sin embargo, la capacidad de ignición depende de la cantidad total de calor producido y de la energía de ignición mínima del material. En la práctica, se ha demostrado que las chispas por fricción significan un riesgo real de incendio en espacios abiertos con gases, vapores y polvos combustibles en concentraciones peligrosas. En tales circunstancias debe evitarse la utilización de materiales que produzcan fácilmente chispas o procesos mecánicos con producción de chispas. Por ello y para mayor

seguridad, se utilizarán herramientas de madera, piel o plástico, o de aleaciones de cobre y bronce, que producen chispas de baja energía.

Superficies calientes.- En la práctica, las superficies de aparatos y mecanismos pueden calentarse, tanto en condiciones normales como por avería, hasta alcanzar temperaturas peligrosas. Así: hornos, estufas, secadores, salidas de gas residual, conductos de gas, etc., pueden originar incendios en espacios con aire explosivo.

Además, las superficies calientes pueden provocar la combustión de materiales combustibles próximos o en contacto con ellas. Como medida preventiva debe mantenerse una distancia de seguridad y realizar una supervisión y un mantenimiento regulares para reducir la probabilidad de que se presente un sobrecalentamiento peligroso.

Riesgos de incendio biológicas. Son generados por descomposición de materia orgánica, por acción bacteriana, reacción lenta y se puede iniciar en lugares carentes de ventilación. Ej.: Gas Metano, llamado gas de los pantanos, compuesto de carbono e hidrógeno, de fórmula CH_4 , es un hidrocarburo, el primer miembro de la serie de los alcanos. Es más ligero que el aire, incoloro, inodoro e inflamable. Se encuentra en el gas natural, como en el gas grisú de las minas de carbón, en los procesos de las refinerías de petróleo, y como producto de la descomposición de la materia en los pantanos. Es uno de los principales componentes de la atmósfera de los planetas Saturno, Urano y Neptuno. El metano puede obtenerse mediante la hidrogenación de carbono o dióxido de carbono, por la acción del agua con carburo de aluminio o también al calentar etanoato de sodio con álcali. El metano es apreciado como combustible y para producir cloruro de hidrógeno, amoníaco, etino y formaldehído.

El metano tiene un punto de fusión de $-182,5\text{ }^{\circ}C$ y un punto de ebullición de $-161,5\text{ }^{\circ}C$.

Riesgos de incendio químicas Para un trabajo seguro, es fundamental conocer los parámetros de riesgo de los productos químicos. Sólo pueden elaborarse medidas preventivas y normas de seguridad contra incendios si se tienen en cuenta las

propiedades químicas y físicas que presentan en relación con el peligro de incendio. De entre esas propiedades las más importantes son: combustibilidad, capacidad de ignición, capacidad de reacción con otros materiales, agua o aire, propensión a la corrosión, toxicidad y radiactividad. La información sobre estas propiedades de los productos químicos figura en las fichas técnicas elaboradas por los fabricantes y en los manuales sobre productos químicos peligrosos. Se trata no sólo de las características técnicas generales de los materiales, sino también de los valores reales de los parámetros de peligro (temperatura de descomposición, temperatura de ignición, concentraciones límite de combustión, etc.), su comportamiento especial, los requisitos de almacenamiento y de seguridad contra incendios, y recomendaciones de primeros auxilios y asistencia médica.

Según DRYSDALE D (2005), “La toxicidad de los productos químicos puede dar lugar a dos situaciones de riesgo en un incendio potencial. Por un lado, la alta toxicidad de ciertos productos químicos puede resultar peligrosa en caso de incendio y, por otro, su presencia en el área de incendio puede dificultar las operaciones de extinción” p, 85.

Los agentes oxidantes (nitratos, cloratos, peróxidos inorgánicos, permanganatos, etc.), aunque en sí no son combustibles, contribuyen en gran medida a la ignición de los materiales combustibles, así como a su combustión, que puede ser intensa y en ocasiones explosiva. En el grupo de materiales inestables se encuentran los productos químicos (acetaldehídos, óxido de etileno, peróxidos orgánicos, cianuro de hidrógeno, cloruro de vinilo) que se polimerizan o se descomponen de forma espontánea o con mucha facilidad dando lugar a reacciones exotérmicas violentas.

Los materiales que reaccionan con el agua y el aire son extremadamente peligrosos. Estos materiales (óxidos, hidróxidos, hidruros, anhídridos, metales alcalinos, fósforo, etc.) interaccionan con el agua y el aire de la atmósfera e inician reacciones que van acompañadas de una liberación de calor muy alta. Los materiales combustibles entran en una ignición espontánea. Además, los componentes combustibles que entran en combustión pueden explotar y

propagarse a otros materiales combustibles que se encuentren en las proximidades. La mayoría de los materiales corrosivos (los ácidos inorgánicos —sulfúrico, nítrico, perclórico, etc. y los halógenos —flúor, cloro, bromo, yodo—) son agentes oxidantes fuertes y tienen efectos muy destructivos sobre los tejidos vivos, por lo que es necesario tomar las necesarias medidas de seguridad contra incendios. Los elementos y compuestos radiactivos, además de los peligros derivados de la radiación, pueden presentar también un peligro de incendio.

Cuando en un incendio resulta dañada la estructura de objetos radiactivos, pueden liberarse materiales que irradian rayos γ con un efecto ionizador muy fuerte y provoquen la destrucción de los organismos vivos. Los accidentes nucleares pueden ir acompañados de incendios, cuyos productos de descomposición adsorben contaminantes radiactivos (radiación α y β). Estos últimos pueden producir daños permanentes en las personas que participan en las tareas de rescate si penetran en sus cuerpos.

Según HUNTER D (1991), “Algunos materiales son extremadamente peligrosos porque las personas afectadas no perciben a través de sus sentidos ninguna radiación, y su estado de salud general no parece quedar afectado” p.32

Si los materiales radiactivos entran en combustión, deberá supervisarse constantemente la radiactividad del lugar, los productos de descomposición y el agua utilizada en la extinción del incendio con los dispositivos de medición adecuados. Estos factores deben tenerse en cuenta al diseñar la estrategia de intervención. Los edificios donde se manipulan, procesan y almacenan materiales radiactivos deben construirse con materiales no combustibles de alta resistencia al fuego. Es necesario también utilizar equipos automáticos de alta calidad para la detección, señalización y extinción de los incendios.

Con respecto a la temática GRAU M (2007). “El uso de elementos químicos éstos por su naturaleza generan reacción química” (p.18).

De lo citado anteriormente es evidente que la manipulación de sustancias químicas, éstos por su estado generan reacción lo que da lugar a las diferentes probabilidades de riesgos por ello es necesario su clasificación, según las propiedades físico-químicas y para la clasificación de sustancias en este grupo se realizan los ensayos pertinentes de determinadas propiedades físico-químicas tales como el punto de fusión/solidificación, punto de ebullición, densidad relativa, presión de vapor, tensión superficial, hidrosolubilidad, coeficiente de reparto, punto de inflamación, propiedades explosivas, temperatura de auto inflamación y propiedades comburentes, principalmente.

Según los resultados de la determinación de estas propiedades las sustancias y preparados se clasifican como:

Explosivos: Aquellos que en estado sólido, líquido, gelatinoso o pastoso, pueden reaccionar forma exotérmica, incluso en ausencia de oxígeno del aire, con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o, bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explosionan.

Pueden clasificarse a su vez en riesgo (simple) de explosión y alto riesgo de explosión.

Comburentes: Los que en contacto con otras sustancias, en especial las inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica. Algunos, como los peróxidos orgánicos con propiedades inflamables, pueden causar incendios aunque no estén en contacto con otros materiales combustibles, otros pueden provocar fuego en contacto con otros materiales combustibles y otros al mezclarse con estos materiales pueden llegar a la explosión, como es el caso de ciertos peróxidos inorgánicos mezclados con cloratos.

Extremadamente inflamables Las sustancias y preparados líquidos con un punto de inflamación extremadamente bajo (inferior a 0oC) y un punto de ebullición

bajo (menor o igual que 35oC), y las sustancias y preparados gaseosos, que a temperatura y presión normales, sean inflamables en el aire.

Fácilmente inflamables: Las sustancias y preparados que respondan a una o varias de las siguientes premisas:

Que puedan calentarse o inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía.

Sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente.

Líquidos cuyo punto de inflamación sea muy bajo (punto de inflamación menor que 21oC sin que sean extremadamente inflamables).

Que, en contacto con agua o aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas, como mínimo a razón de 1L/kg/h.

Inflamables: Cuando el punto de inflamación sea igual o superior a 21oC e inferior o igual a 55oC. En el caso de preparados que cumplan con esta condición, pero que en ningún caso pueda favorecer la combustión, y si además no existe ningún riesgo para quienes los manipulen ni para otras personas, podrá no considerarse como inflamable.

Riesgos de incendio eléctricos.- La maquinaria mecánica, los instrumentos y equipos de calefacción alimentados con energía eléctrica, así como los equipos de transformación mecánica y de iluminación no suelen suponer un riesgo de incendio para su entorno siempre que se instalen de acuerdo con la correspondiente normativa en materia de seguridad y de instalación y se observen durante su funcionamiento las instrucciones necesarias. Un mantenimiento regular y una supervisión periódica disminuyen considerablemente la probabilidad de incendios y explosiones. Las causas más frecuentes de incendios en equipos eléctricos y cableados son la sobrecarga, los cortocircuitos, las chispas eléctricas y las resistencias de alto contacto. Se produce una sobrecarga cuando el cableado y los aparatos eléctricos soportan una corriente superior a la fijada por diseño. La sobrecorriente, al pasar a través del cableado y del aparato, provoca un

calentamiento excesivo que daña, rompe o carboniza los componentes del sistema eléctrico y funde el recubrimiento del cable; las partes metálicas entran en una combustión sin llama, las unidades estructurales combustibles entran en ignición y, si se dan ciertas condiciones, puede llegarse incluso a la propagación del incendio en el entorno. La causa más frecuente de sobrecarga suele ser la conexión de un número de aparatos superior al permitido o de capacidad superior al valor estipulado. Desde el punto de vista de la seguridad laboral de los sistemas eléctricos, uno de los mayores peligros son los cortocircuitos.

Siempre son consecuencia de un fallo y se producen cuando partes del cableado eléctrico o del equipo aisladas entre sí y a tierra, contactan entre sí o con tierra. Este contacto puede ser directo, como en el contacto metal-metal, o indirecto, a través de un arco eléctrico. Cuando se produce un cortocircuito porque algunas unidades del sistema eléctrico entran en contacto entre sí, la resistencia es mucho menor y, como consecuencia, la intensidad de la corriente es extremadamente alta.

La energía calorífica liberada durante una sobrecarga originada por grandes cortocircuitos puede dar lugar a un incendio en el mecanismo afectado, entrando en ignición los materiales y equipos próximos. Aunque las chispas eléctricas son fuentes de energía calorífica de naturaleza reducida, en la práctica actúan con frecuencia como fuentes de ignición. En condiciones normales de trabajo, la mayoría de los dispositivos eléctricos no producen chispas, aun cuando el funcionamiento de algunos de ellos suele ir acompañado de ellas.

Las chispas son muy peligrosas cuando en la zona donde se generan existen concentraciones explosivas de gas, vapor o polvo. Por tanto, los equipos que normalmente producen chispas durante su funcionamiento sólo pueden instalarse en lugares en que éstas no puedan provocar un incendio. El contenido energético de las chispas es insuficiente por sí mismo para provocar la ignición de los materiales del entorno o para iniciar una explosión. Cuando en un sistema eléctrico no existe contacto metálico perfecto entre las unidades estructurales a través de las cuales fluye la corriente, en el punto de fallo aparecerá una resistencia de alto

contacto. Este fenómeno se debe, en la mayoría de los casos, a un montaje incorrecto de las juntas o a instalaciones inadecuadas. La separación de las juntas durante el funcionamiento y el desgaste natural también pueden provocar resistencias de alto contacto. Gran parte de la corriente que fluye a través de los puntos con aumento de resistencia se transformará en energía calorífica. Si esa energía no se disipa suficientemente (y no se elimina la causa), se producirá un fuerte incremento de temperatura que puede provocar un peligroso incendio.

Si los mecanismos operan por inducción (motores, dínamos, transformadores, relés, etc.) y no están bien calculados, pueden surgir corrientes parásitas durante el funcionamiento que harán que se calienten las unidades estructurales (las bobinas y sus núcleos de hierro), provocando la ignición de los materiales aislantes y la combustión del equipo. Las corrientes parásitas también pueden surgir (con consecuencias desastrosas) en las unidades estructurales metálicas de equipos de alto voltaje.

De acuerdo al criterio de Fernández L (2008) “Un contacto eléctrico indirecto es un contacto de personas o animales puestos accidentalmente en tensión o un contacto con cualquier parte activa a través de un medio conductor.”(p.204).

El riesgo de incendio eléctrico generalizado por contacto de un medio conductor genera el arco voltaico, resistencias eléctricas, sobrecargas eléctricas, cortocircuitos, artefactos eléctricos, conexiones en mal estado y equipos mal aterrizados contribuyen a la materialización de los incendios y de igual manera la electricidad estática en flujo de líquidos, trasiego de tanques, equipos rotatorios o partes en movimiento.

Riesgos de incendio físicos.-A este tipo de riesgos se lo denomina aquellos riesgos causadas por la acción naturaleza, rayos, terremotos o actividad volcánica. Los rayos matan o dañan a más personas que los tornados o los huracanes. Provocan un 40% de los incendios de granjas y muchos bosques se queman por su acción. Sin embargo, no todo lo relativo a los rayos es negativo. El suelo se

enriquece con el nitrógeno liberado desde la atmósfera por los rayos y transportado por las gotas de lluvia. Algunos científicos creen que los rayos pueden haber sido un elemento esencial en el origen de la vida en nuestro planeta, con la creación de los compuestos químicos complejos que dieron lugar a la materia viva a partir de elementos simples.

2.2.4 Fases de un incendio

Según aumenta la temperatura el combustible comienza a desprender partículas invisibles al ojo humano, la concentración de partículas que se desprenden del material forma humos y vapores que ya son visibles, en presencia de la cantidad de oxígeno necesaria los vapores se transforman en llamas, con gran aumento de humos y desprendimiento de calor, la velocidad de propagación del fuego viene determinada por la superficie de contacto del combustible con el comburente, por la proporción de ambos y por la temperatura y los gases y vapores desprendidos, en determinadas proporciones, pueden provocar explosiones, al igual que líquidos o sólidos combustibles pulverizados.

2.2. 5 Formas de propagación

Radiación.- Es el desplazamiento de ondas de calor, partiendo de un fuego, a una materia próxima. El calor que irradia un fuego se transmite en línea recta, calentando los objetos y el aire próximos.

La radiación es la transferencia de calor por radiación electromagnética. La energía transmitida por esta vía es emitida en un lugar y absorbida en otro. A diferencia de las otras vías estudiadas, trabajo y calentamiento, la transmisión de energía por radiación no requiere que los cuerpos estén en contacto directo o que exista otro medio para la transmisión. La velocidad de propagación de la radiación electromagnética es muy grande, en el vacío y en el aire es aproximadamente de 300000 km/s y en otros medios es solo algo menor.

Los tipos de radiación dependen de los cuerpos que los emiten. Las radiaciones que se utilizan en las comunicaciones, (ondas de radio y televisión, microondas) son emitidas por electrones que se mueven en las antenas; las infrarrojas o térmicas, cuyo propósito fundamental es elevar la temperatura, son generadas por átomos y moléculas en movimiento térmico, entre otras.

Convección.-Es el desplazamiento de los gases y aire caldeados. El humo y los gases calientes que se generan en un fuego suben rápidamente, calentando todas las materias que están por encima, pudiendo llegar a su temperatura de ignición y arder. La convección es una de las formas de transferencia de calor y se caracteriza porque se produce por intermedio de un fluido (aire, agua) que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas. La convección se produce únicamente por medio de materiales fluidos. Estos, al calentarse, aumentan de volumen y, por lo tanto, su densidad disminuye y ascienden desplazando el fluido que se encuentra en la parte superior y que está a menor temperatura. Lo que se llama convección en sí, es el transporte de calor por medio de las corrientes ascendente y descendente del fluido.

La transferencia de calor implica el transporte de calor en un volumen y la mezcla de elementos macroscópicos de porciones calientes y frías de un gas o un líquido. Se incluye también el intercambio de energía entre una superficie sólida y un fluido o por medio de una bomba, un ventilador u otro dispositivo mecánico (convección mecánica, forzada o asistida).

Según JUNUS A. (2003). “La convección es el mecanismo de transferencia de calor a través de un fluido con movimiento masivo de éste. En la convección existe movimiento del fluido a nivel macroscópico mientras que en la conducción existe movimiento a nivel microscópico, atómico o molecular, pero no a nivel macroscópico, entendiendo como nivel macroscópico movimiento de volúmenes relativamente grandes del fluido” p.406.

Es importante recalcar que la convección es una de las formas que ha tenido mayor relevancia en la propagación de los incendios presentados en diferentes circunstancias.

Conducción.- Es el avance del calor a través de una sustancia. Los materiales transmiten calor pudiendo provocar incendios por contacto, esta forma de transmisión del calor también es conocida como conductividad térmica. La llama ardiente provoca la intensificación del movimiento térmico de las partículas del metal en uno de sus extremos por lo que aumenta su temperatura. Después, esta intensificación se transmite a las partículas vecinas y la velocidad de sus vibraciones también crece. En general la energía se transmite de partículas a partículas hasta llegar al otro extremo de la varilla. En este proceso la transmisión del calor no ocurre por desplazamiento de sustancia, lo que se transmite de un lugar a otro es la energía, el movimiento. Haciendo un analogía, este proceso se produce similar a como se transmite el movimiento al colocar las fichas de un dominó una detrás de otra, al empujar la primera se van cayendo las demás una detrás de otra.

Diversos materiales conducen mejor o peor el calor; encontrando de esta manera como buenos conductores del calor los metales en diferentes grados y como malos conductores la madera, los plásticos y el aire.

Sabemos de la vida cotidiana que no todos los cuerpos conducen el calor de igual forma, por ejemplo, los metales conducen bien el calor, por esta razón se emplean en la fabricación de útiles de cocina, así como en cualquier dispositivo cuyo fin sea calentarse rápidamente.

Por otra parte, si necesitamos conservar el calor se utilizan los malos conductores del calor como el plástico, la lana, entre otras.

Si necesitamos calentar un líquido, el recipiente que utilizamos es de un material que es buen conductor del calor, como el aluminio, sin embargo, una vez

calentado, si queremos que se mantenga caliente empleamos entonces un recipiente plástico, que como analizamos es un material que es mal conductor del calor.

2.2.6 Evaluación de incendios

La evaluación del riesgo de incendio representa una ayuda para la toma de decisiones en lo concerniente a la valoración, control y comparación de conceptos de protección y, por otra parte, en algunos casos nos ayuda especialmente, para la fijación de las tasas de seguro correspondientes al riesgo, de igual manera la evaluación se realizará con el modelo matemático conocido a nivel mundial como es el método simplificado MESERI, ya que con frecuencia, las inspecciones llevadas a cabo por los gerentes de riesgos exigen de bastante tiempo y de un análisis extenso de datos que posibilitan una adecuada evaluación de los riesgos. En ese sentido, disponer de un método simplificado de evaluación de riesgos puede ser francamente útil a este propósito.

Al respecto, la experiencia en este campo ha posibilitado la redacción y puesta en práctica de un método simplificado de evaluación de riesgos de incendio en instalaciones, que facilita la evaluación sin perder la finalidad que se persigue al determinar la cualificación objetiva del riesgo analizado.

En este método se conjugan, de forma sencilla, las características propias de las instalaciones y medios de protección, de cara a obtener una cualificación del riesgo ponderada por ambos factores. Ágil y fácil comprensión, el método permite al interlocutor realizar una evaluación rápida durante la inspección y efectuar, de forma casi instantánea, las recomendaciones oportunas para disminuir la peligrosidad del riesgo de incendio.

El estudio de un riesgo en cuanto al peligro de incendio ofrece para el técnico algunas dificultades que en muchos casos disminuyen la eficacia de su actuación.

Hay que considerar en primer lugar que la opinión sobre la bondad o no del riesgo es subjetiva dependiendo naturalmente, de la experiencia del que tiene que darla. En muchos casos esto obliga a utilizar con profusión la colaboración de los técnicos expertos, que son pocos, dejando a los que comienzan en un período de rodaje que resulta demasiado largo y costoso. La solución es clara:

El Técnico experto debe dirigir la labor de otros menos introducidos, para lo cual necesita que las opiniones particulares de cada uno se objetiven lo más posible, de tal forma, que el estudio del mismo riesgo siempre lleve a la misma conclusión.

En un segundo paso, a la hora de tomar decisiones para mejorar las deficiencias que se han observado, el responsable se encuentra con un amplio abanico de posibilidades, entre las cuales tiene que elegir atendiendo a la efectividad de los resultados en cuanto a protección y al coste de las instalaciones. Es necesario enfrentar todas esas posibilidades, de forma que de un golpe de vista se pueda ver la influencia de cada una en la mejora del riesgo, observando con facilidad como influye cada medida en el resto de las posibles a adoptar. Es decir, es preciso una clasificación y estructuración de los datos recabados en la inspección, además, la existencia de una evaluación objetiva, bien estructurada, permite la colaboración de expertos distintos, pudiéndose delegar funciones y facilitar el trabajo en equipo.

En resumen, existen suficientes argumentos para utilizar un método de evaluación del riesgo de incendio, que partiendo de la información suficiente consiga una calificación del riesgo.

Los métodos utilizados, en general, presentan algunas complicaciones y en algunos casos son de aplicación lenta. Se ha pretendido aquí facilitar al profesional de la evaluación del riesgo un sistema reducido, de fácil aplicación y ágil, que permita en algunos minutos calificar el riesgo.

Es obvio que un método simplificado debe aglutinar mucha información en poco espacio, habiendo sido preciso seleccionar únicamente los aspectos más importantes y no considerar otros de menor relevancia, por cuanto nos permite

obtener datos de manera eficiente y confiable, a continuación detallaremos todos los aspectos del método de evaluación a aplicarse con el método MESERI.

1. Factores propios de las instalaciones
 - 1.1 Construcción.
 - 1.2 Situación.
 - 1.3 Procesos.
 - 1.4 Concentración.
 - 1.5 Propagabilidad.
 - 1.6 Destructibilidad.
- 2 Factores de protección.
 - 2.1 Extintores.
 - 2.2 Bocas de incendio equipadas (BIEs).
 - 2.3 Bocas hidrantes exteriores.
 - 2.4 Detectores automáticos de incendio.
 - 2.5 Rociadores automáticos.
 - 2.6 Instalaciones fijas especiales.

Cada uno de los factores de riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación. A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien el riesgo de incendio o no lo hagan, desde cero en el caso más desfavorable hasta diez en el caso más favorable.

1.-Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados.

Construcción.

Altura del edificio.

Se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre el piso de planta baja o último sótano y la losa que constituye la cubierta. Entre el coeficiente correspondiente al número de pisos y el de la altura del edificio, se tomará el menor.

CUADRO N° 1

N° de pisos	Altura	Coefficiente
1 ó 2	menor de 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 ó más	más de 30 m	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

Si el edificio tiene distintas alturas y la parte más alta ocupa más del 25% de la superficie en planta de todo el conjunto, se tomará el coeficiente a esta altura. Si es inferior al 25% se tomará el del resto del edificio.

Mayor sector de incendio.

Se entiende por sector de incendio a los efectos del presente método, la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego 120 minutos. En el caso que sea un edificio aislado se tomará su superficie total, aunque los cerramientos tengan resistencia inferior.

CUADRO N° 2

Mayor sector de incendio	Coefficiente
Menor de 500 m ²	5
De 501 a 1.500 m ²	4
De 1.501 a 2.500 m ²	3
De 2.501 a 3.500 m ²	2
De 3.501 a 4.500 m ²	1
Mayor de 4.500 m ²	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.1.3 Resistencia al fuego.

Se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores. Si la estructura es mixta, se tomará un coeficiente intermedio entre los dos datos.

CUADRO N° 3

Resistencia al fuego	Coeficiente
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.1.4 Falsos techos. Se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislantes térmicos, acústicos o decoración.

CUADRO N° 4

Falsos techos	Coeficiente
Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustibles.	3
Falsos techos combustibles	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

Situación

Son los que dependen de la ubicación del edificio. Se consideran dos:

1.2.1 Distancia de los bomberos.

Se tomará, preferentemente, el coeficiente correspondiente al tiempo de respuesta de los bomberos, utilizándose la distancia al cuartel únicamente a título orientativo.

CUADRO N° 5

Distancia.	Tiempo.	Coeficiente.
Menor de 5 km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 km	de 5 a 10 minutos	8
Entre 10 y 15 km	de 10 a 15 minutos	6
Entre 15 y 25 km	de 15 a 25 minutos	2
Mas de 25 km	más de 25 minutos	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.2.2 Accesibilidad del edificio. Se clasificarán de acuerdo con la anchura de la vía de acceso, siempre que cumpla una de las otras dos condiciones de la misma fila o superior. Si no, se rebajará al coeficiente inmediato inferior.

CUADRO N° 6

Ancho vía de Acceso	Fachadas Accesibles	Distancia entre Puertas	Calificación	Coeficiente
Mayor de 4 m	3	Menor de 25 m	BUENA	5
Entre 4 y 2 m	2	Menor de 25 m	MEDIA	3
Menor de 2 m	1	Mayor de 25 m	MALA	1
No existe	0	Mayor de 25 m	MUY MALA	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.3 Procesos y/o destinos. Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que se realizan, los productos utilizados y el destino del edificio.

1.3.1. Peligro de activación. Intenta recoger la posibilidad de inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano que, por imprudencia puede activar la combustión de algunos productos. Otros factores se relacionan con las fuentes de energía presentes en el riesgo analizado.

Instalación eléctrica: centros de transformación, redes de distribución de energía, mantenimiento de las instalaciones, protecciones y diseño correctos.

Calderas de vapor y de agua caliente: distribución de combustible y estado de mantenimiento de los quemadores.

Puntos específicos peligrosos: operaciones a llama abierta, como soldaduras, y secciones con presencia de inflamables pulverizados.

CUADRO N° 7

Peligro de activación	Coeficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.3.2 Carga de fuego. Se entenderá como el peso en madera por unidad de superficie (kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

CUADRO N° 8

Carga de fuego	Coeficiente
Baja $Q < 100$	10
Media $100 < Q < 200$	5
Alta $Q > 200$	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.3.3. Combustibilidad. Se entenderá como combustibilidad la facilidad con que los materiales reaccionan en un fuego. Si se cuenta con una calificación mediante ensayo se utilizará ésta como guía, en caso contrario, deberá aplicarse el criterio del técnico evaluador.

CUADRO N° 9

Combustibilidad	Coeficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.3.4 Orden y limpieza. El criterio para la aplicación de este coeficiente es netamente subjetivo. Se entenderá alto cuando existan y se respeten zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

CUADRO N° 10

Orden y limpieza	Coeficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.3.5 Almacenamiento en altura. Se ha hecho una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior.

CUADRO N° 11

Altura de almacenamiento	Coficiente
$h < 2m$	3
$2 < h < 4m$	2
$h > 6 m$	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.4 Factor de concentración. Representa el valor en Dólares /m² del contenido de las instalaciones o sectores a evaluar. Es necesario tenerlo en cuenta ya que las protecciones deben ser superiores en caso de concentraciones de capital importantes.

CUADRO N° 12

Factor de concentración	Coficiente
Menor de 1000 U\$\$/m ²	3
Entre 1000 y 2500 U\$\$/m ²	2
Mayor de 2500 U\$\$/m ²	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.5 Propagabilidad. Se entenderá como tal la facilidad para propagarse el fuego, dentro del sector de incendio. Es necesario tener en cuenta la disposición de los productos y existencias, la forma de almacenamiento y los espacios libres de productos combustibles.

Vertical.

Reflejará la posible transmisión del fuego entre pisos, atendiendo a una adecuada separación y distribución.

CUADRO N° 13

Propagación vertical	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.5.2 Horizontal. Se evaluará la propagación horizontal del fuego, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales.

CUADRO N° 14

Propagación horizontal	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: MESERI (Método Simplificado de riesgo de Incendio)

1.6 Destructibilidad. Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre los materiales, elementos y máquinas existentes. Si el efecto es francamente negativo se aplica el coeficiente mínimo. Si no afecta el contenido se aplicará el máximo.

1.6.1 Calor. Reflejará la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y elementos existentes. Este coeficiente difícilmente será 10, ya que el calor afecta generalmente al contenido de los sectores analizados.

Baja: Cuando las existencias no se destruyan por el calor y no exista maquinaria de precisión u otros elementos que puedan deteriorarse por acción del calor.

Media: Cuando las existencias se degraden por el calor sin destruirse y la maquinaria es escasa.

Alta: Cuando los productos se destruyan por el calor.

CUADRO N° 15

Destructibilidad por calor	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.6.2 Humo. Se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y materiales o elementos existentes.

Baja: Cuando el humo afecta poco a los productos, bien porque no se prevé su producción, bien porque la recuperación posterior será fácil.

Media: Cuando el humo afecta parcialmente a los productos o se prevé escasa formación de humo.

Alta: Cuando el humo destruye totalmente los productos.

CUADRO N° 16

Destructibilidad por humo	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.6.3 Corrosión. Se tiene en cuenta la destrucción del edificio, maquinaria y existencias a consecuencia de gases oxidantes desprendidos en la combustión. Un producto que debe tenerse especialmente en cuenta es el ácido clorhídrico producido en la descomposición del cloruro de polivinilo (PVC).

Baja: Cuando no se prevé la formación de gases corrosivos o los productos no se destruyen por corrosión.

Media: Cuando se prevé la formación de gases de combustión oxidantes que no afectarán a las existencias ni en forma importante al edificio.

Alta: Cuando se prevé la formación de gases oxidantes que afectarán al edificio y la maquinaria de forma importante.

CUADRO N° 17

Destructibilidad por corrosión	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

1.6.4 Agua. Es importante considerar la destructibilidad por agua ya que será el elemento fundamental para conseguir la extinción del incendio.

Alta: Cuando los productos y maquinarias se destruyan totalmente por efecto del agua.

Media: Cuando algunos productos o existencias sufran daños irreparables y otros no.

Baja: Cuando el agua no afecte a los productos.

CUADRO N° 18

Destructibilidad por Agua	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

2. Factores de protección.

2.1 Instalaciones. La existencia de medios de protección adecuados se considera fundamental en este método de evaluación para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca será inferior a 5.

Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe reducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en los locales y sectores analizados y atendiendo a la

existencia de vigilancia permanente o la ausencia de ella. Se entiende como vigilancia permanente, a aquella operativa durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.

Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma.

Se ha considerado también la existencia de medios como la protección de puntos peligrosos con instalaciones fijas especiales, con sistemas fijos de agentes gaseosos y la disponibilidad de brigadas contra incendios.

CUADRO N° 19

Factores de protección por instalaciones.	Sin Vigilancia.	Con Vigilancia.
Extintores manuales.	1	2
Bocas de incendio.	2	4
Hidrantes exteriores.	2	4
Detectores de incendio.	0	4
Rociadores automáticos.	5	8
Instalaciones fijas.	2	4

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

Las bocas de incendio para riesgos industriales y edificios de altura deben ser de 45 mm de diámetro interior como mínimo.

Los hidrantes exteriores se refieren a una instalación perimetral al edificio o industria, generalmente correspondiendo con la red pública de agua.

En el caso de los detectores automáticos de incendio, se considerará también como vigilancia a los sistemas de transmisión remota de alarma a lugares donde haya vigilancia permanente (policía, bomberos, guardias permanentes de la empresa, etc.), aunque no exista ningún volante en las instalaciones.

Las instalaciones fijas a considerar como tales, serán aquellas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación, depósitos o la totalidad del sector o edificio analizado. Fundamentalmente son

sistemas fijos con agentes extintores gaseosos (anhídrido carbónico, mezclas de gases atmosféricos, FM 200, etc.).

2.2 Brigadas internas contra incendios. Cuando el edificio o planta analizados posea personal especialmente entrenado para actuar en el caso de incendios, con el equipamiento necesario para su función y adecuados elementos de protección personal, el coeficiente B asociado adoptará los siguientes valores:

CUADRO N° 20

Brigada interna	Coficiente
Si existe brigada	1
Si no existe brigada	0

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

Método de cálculo.

Para facilitar la determinación de los coeficientes y el proceso de evaluación, los datos requeridos se han ordenado en una planilla la que, después de completarse, lleva el siguiente cálculo numérico:

Subtotal X: suma de los coeficientes correspondientes a los primeros 18 factores.

Subtotal Y: suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

Coficiente B: es el coeficiente hallado en 2.2 y que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio.

El coeficiente de protección frente al incendio (*P*), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + B$$

El valor de P ofrece la evaluación numérica objeto del método, de tal forma que:

Para una evaluación cualitativa:

CUADRO N° 21

Valor de P.	Categoría.
0 a 2	Riesgo muy grave.
2,1 a 4	Riesgo grave.
4,1 a 6	Riesgo medio.
6,1 a 8	Riesgo leve.
8,1 a 10	Riesgo muy leve.

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

.Para una evaluación concreta.

CUADRO N° 22

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI)

Objetivo:

Factores X

CUADRO N° 23

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
1 ó 2	menor que 6 m	3	
3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	1	
10 ó más	más de 27 m	0	
Superficie mayor sector de incendios			
de 0 a 500 m ²		5	
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	

Resistencia al fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	
No combustible		5	
Combustible		0	
Falsos techos			
Sin falsos techos		5	
Con falso techo incombustible		3	
Con falso techo combustible		0	
Distancia de los bomberos			
Menor de 5 km	5 minutos	10	
entre 5 y 10 km.	5 y 10 minutos	8	
Entre 10 y 15 km.	10 y 15 minutos	6	
entre 15 y 25 km.	15 y 25 minutos	2	
Más de 25 km.	más de 25 minu	0	
Accesibilidad edificio			
Buena		5	
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
Peligro de activación			
Bajo		10	
Medio		5	
Alto		0	
	CONCEPTO	Coef.ptos.	Otorgado
Carga térmica			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
Combustibilidad			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	

Orden y limpieza			
Bajo		0	
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	

Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

Factores Y

CUADRO N° 24

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	
Bocas de incendio	2	4	
Hidrantes exteriores	2	4	
Detectores de incendio	0	4	
Rociadores automáticos	5	8	
Instalaciones fijas	2	4	

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

Conclusión de la evaluación Meseri

$$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + B$$

Para la interpretación de este valor, la tabla de evaluación cualitativa es la siguiente:

CUADRO N° 25

Valor de P	Categoría.
0 a 2	Riesgo muy grave.
2,1 a 4	Riesgo grave.
4,1 a 6	Riesgo medio.
6,1 a 8	Riesgo leve.
8,1 a 10	Riesgo muy leve.

Fuente: MESERI. (Método Simplificado de Riesgos de Incendio).

2.2.7 Extinción de incendios.

Enfriamiento.- Es la acción de reducir o suprimir la temperatura.

Sofocación.- Es la acción de ahogar el fuego, impedir la oxigenación de la combustión.

Remoción.- Es la acción de remover o quitar el elemento combustible

Inhibición- Es la acción de interrumpir la reacción en cadena (Reacción química)

Para detallar los métodos de extinción de incendios es necesario describir a continuación los distintos agentes extintores que se utiliza para la extinción y la aplicación del método descritos como es el enfriamiento, sofocación, remoción y la inhibición.

Los productos destinados a apagar un fuego se llaman agentes extintores. Actúan sobre el fuego mediante los mecanismos descritos anteriormente. Vamos a enumerarlos describiendo sus características y propiedades más elementales.

Líquidos: Agua y espuma:

Es el agente extintor más antiguo. Apaga por enfriamiento, absorbiendo calor del fuego para evaporarse. La cantidad de calor que absorbe es muy grande. En general es más eficaz si se emplea pulverizada, ya que se evapora más rápidamente, con lo que absorbe más calor. El agua cuando se vaporiza aumenta su volumen 1600 veces.

Es especialmente eficaz para apagar fuegos de clase A (sólidos), ya que apaga y enfría las brasas.

No debe emplearse en fuegos de clase B, a no ser que esté debidamente pulverizada, pues al ser más densa que la mayoría de los combustibles líquidos, éstos sobrenadan. Es conductora de electricidad, por lo que no debe emplearse donde pueda haber corriente eléctrica, salvo que se emplee debidamente pulverizada, en tensiones bajas y respetando las debidas distancias.

Espuma: Es una emulsión de un producto espumógeno en agua. Básicamente apaga por sofocación, al aislar el combustible del ambiente que lo rodea, ejerciendo también una cierta acción refrigerante, debido al agua que contiene.

Se utiliza en fuegos de clase A y B (sólidos y líquidos).

Es conductora de la electricidad, por lo que no debe emplearse en presencia de corriente eléctrica.

Sólidos: Polvos químicos secos.

Polvos químicos secos: son polvos de sales químicas de diferente composición, capaces de combinarse con los productos de descomposición del combustible, paralizando la reacción en cadena.

Pueden ser de dos clases: Normal o Polivalente. Los polvos químicos secos normales son sales de sodio o potasio, perfectamente secas, combinados con otros compuestos para darles fluidez y estabilidad. Son apropiados para fuegos de líquidos (clase B) y de gases (clase C).

Los polvos químicos secos polivalentes tienen como base fosfatos de amonio, con aditivos similares a los de los anteriores. Además de ser apropiados para fuegos de líquidos y de gases, lo son para los de sólidos, ya que funden recubriendo las brasas con una película que las sella, aislándolas del aire.

No son tóxicos ni conducen la electricidad a tensiones normales, por lo que pueden emplearse en fuegos en presencia de tensión eléctrica. Su composición química hace que contaminen los alimentos. Pueden dañar por abrasión mecanismos delicados.

Gaseosos: Dióxido de Carbono, Derivados Halogenados.

Dióxido de Carbono (CO₂): Es un gas inerte que se almacena en estado líquido a presión elevada. Al descargarse se solidifica parcialmente, en forma de copos blancos, por lo que a los extintores que lo contienen se les llama de "Nieve Carbónica". Apaga principalmente por sofocación, desplazando al oxígeno del aire, aunque también produce un cierto enfriamiento. No conduce la electricidad.

Se emplea para apagar fuegos de sólidos (clase A, superficiales), de líquidos (clase B), y de gases (clase C). Al no ser conductor de la electricidad, es especialmente adecuado para apagar fuegos en los que haya presencia de corriente eléctrica.

Al ser asfixiante, los locales deben ventilarse después de su uso. Hay que tener especial cuidado con no utilizarlo en cantidades que puedan resultar peligrosas, en presencia de personas.

Derivados Halogenados: Son productos químicos resultantes de la halogenación de hidrocarburos. Antiguamente se empleaban el tetracloruro de carbono y el bromuro de metilo, hoy prohibidos en todo el mundo debido a su gran toxicidad.

Todos estos compuestos se comportan frente al fuego de forma semejante a los polvos químicos secos, apagando por rotura de la reacción en cadena.

Pueden emplearse en fuegos de sólidos (clase A), de líquidos (clase B) y gases (clase C). No son conductores de la corriente eléctrica.

No dejan residuo alguno, pero al ser ligeramente tóxicos deben ventilarse los locales después de su uso. Generalmente se identifican con un número, siendo los más eficaces y utilizados el 1301 (bromotrifluormetano) en instalaciones fijas y el 1211 (bromoclorodifluormetano) o CBF.

Puede existir, en determinadas circunstancias, un cierto riesgo de producción de compuestos bituminosos que ataquen a materiales o equipos sumamente delicados.

Otros agentes extintores:

Se utilizan otros agentes extintores, pero su empleo se restringe a ciertas clases de fuego:

Arena seca: Proyectada con pala sobre líquidos que se derraman por el suelo, actúa por sofocación del fuego. Se utiliza igualmente para fuegos de magnesio. Es indispensable en los garajes donde se presenten manchas de gasolina, para impedir su inflamación.

Mantas: Son utilizadas para apagar fuegos que, por ejemplo, hayan prendido en los vestidos de una persona. Es necesario que estén fabricadas con fibras naturales (lana, etc.) y no con fibras sintéticas.

Explosivos: Sólo se utilizan en casos muy particulares: fuegos de pozos de petróleo, incendios de gran magnitud en ciudades. El efecto de explosión abate las llamas, pero es necesario luego actuar con rapidez para evitar que el fuego vuelva a prender.

Bate fuegos: se utilizan en incendios forestales.

Seguridad científica ante incendios.

De todas las técnicas de lucha contra los accidentes de trabajo son las técnicas de seguridad las que proporcionan un mayor rendimiento, actuando en un menor espacio de tiempo.

La seguridad que actúa sobre las causas, identificándolas, recibe el nombre de seguridad científica, en cuanto que basa su actuación sobre fenómenos naturales que pueden ser conocidos científicamente y experimentalmente, constituyendo en realidad una Ingeniería de Seguridad, como especialidad aplicada de la ingeniería. La protección es el conjunto de acciones destinadas a complementar la acción preventiva para limitar la propagación y reducir las consecuencias en caso de iniciarse el incendio.

La protección estructural se debe prever en la fase de proyecto y está destinada a aislar un posible incendio en un sector de incendio controlado. Dentro de esta protección se contempla la compartimentación en sectores de incendio, por ejemplo, las escaleras y vías de evacuación, los muros y puertas cortafuego, los cubetos para contener derrames de líquidos inflamables, etc. La detección y alarma consiste en descubrir lo antes posible la existencia de un incendio y avisar para iniciar su extinción y la evacuación del personal en caso necesario. La detección automática se puede realizar mediante detectores distribuidos convenientemente en las dependencias que se han de proteger, en función del tipo de fuego previsible y que se conectan a una central de control situada en un servicio de vigilancia continuada. Mediante un sistema de alarma, preferiblemente

por megafonía, se dan las señales de actuación al personal, fundamentalmente, para evacuar el edificio o centro de trabajo. También se recomienda la instalación de pulsadores manuales para ser accionados por la persona que descubra un incendio. La detección automática es necesaria en locales o en áreas de especial peligrosidad o en locales de pública concurrencia.

La evacuación es una forma de protección para las personas y consiste en desalojar un local o edificio en que se ha declarado un incendio u otro tipo de emergencia. Debe estar prevista en un Plan de Emergencia, divulgado a los trabajadores, realizándose simulacros de forma periódica. El objetivo fundamental del Plan de Emergencia es optimizar los medios de extinción disponibles y asegurar comportamientos seguros del personal.

Las vías de evacuación y las puertas de salida deben ser amplias, estar señalizadas y libres de obstáculos.

La extinción es el conjunto de operaciones encaminadas a apagar un incendio mediante la utilización de unas instalaciones y equipos de extinción, entre las que se incluyen los extintores portátiles, las bocas de incendio equipadas, los hidrantes, los equipos de espuma, etc.

Los extintores de incendios, que estarán ubicados en lugares accesibles y bien señalizados deberían poder ser utilizados por cualquier persona del centro de trabajo que deba actuar en una primera intervención para apagar el conato de incendio.

El agua es ideal para la extinción de sólidos con brasa, el polvo BC (convencional) es idóneo para líquidos y gases, y el polvo polivalente (ABC) también lo es para sólidos. El anhídrido carbónico es ideal para fuegos de tipo eléctrico.

Un aspecto complementario a la evacuación y extinción es la señalización e iluminación normal y de emergencia para que estas operaciones se puedan hacer en condiciones adecuadas y en el menor tiempo posible.

2.2.8 Accidentes Laborales

Los accidentes laborales constituye la base del estudio de la Seguridad Industrial, y lo enfoca desde el punto de vista preventivo, estudiando sus causas (por qué ocurren), sus fuentes (actividades comprometidas en el accidente), sus agentes (medios de trabajo participantes), su tipo (como se producen o se desarrollan los hechos), todo ello con el fin de desarrollar la prevención, de tal manera que los accidentes ocurren porque la gente comete actos incorrectos o porque los equipos, herramientas, maquinarias o lugares de trabajo no se encuentran en condiciones adecuadas.

Código del trabajo (2008), en su Artículo 348 establece que “Accidente laboral es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena”p.82.

Frente a lo enunciado se evidencia que es necesario tomar en cuenta el principio de la prevención de los accidentes.

Dado que todos los accidentes tienen causas que los originen y que se puedan evitar al identificar y controlar las causas que los producen.

2.2.9 Causas Directas.

Origen humano (acción insegura): definida como cualquier acción o falta de acción de la persona que trabaja, lo que puede llevar a la ocurrencia de un accidente.

Origen ambiental (condición insegura): definida como cualquier condición del ambiente laboral que puede contribuir a la ocurrencia de un accidente.

No todas las acciones inseguras producen accidentes, pero la repetición de un acto incorrecto puede producir un accidente.

No todas las condiciones inseguras producen accidentes, pero la permanencia de una condición insegura en un lugar de trabajo puede producir un accidente.

Causas Básicas Dentro de las causas básicas podemos definir de la siguiente manera.

Origen Humano: explican por qué la gente no actúa como debiera.

No Saber:

Desconocimiento de la tarea (por imitación, por inexperiencia, por improvisación y/o falta de destreza).

No poder:

Permanente: Incapacidad física (incapacidad visual, incapacidad auditiva), incapacidad mental o reacciones sicomotoras inadecuadas. Temporal: adicción al alcohol y fatiga física.

No querer:

Motivación: apreciación errónea del riesgo, experiencias y hábitos anteriores.

Frustración: estado de mayor tensión o mayor agresividad del trabajador.

Regresión: irresponsabilidad y conducta infantil del trabajador.

Fijación: resistencia a cambios de hábitos laborales.

Origen Ambiental: Explican por qué existen las condiciones inseguras.

Normas inexistentes.

Normas inadecuadas.

Desgaste normal de maquinarias e instalaciones causadas por el uso.

Diseño, fabricación e instalación defectuosa de maquinaria.

Uso anormal de maquinarias e instalaciones.

Seguridad del Trabajo:

Por seguridad del trabajo entendemos la “técnica no médica de prevención cuya finalidad se centra en lucha contra los accidentes de trabajo, evitando y controlando sus consecuencias”.

Es precisamente su objetivo, la lucha contra los accidentes de trabajo, la que permite distinguir la seguridad de otras técnicas no médicas de prevención, como la higiene o la ergonomía.

Dos son las formas fundamentales de actuación de la seguridad:

Prevención: actúa sobre las causas desencadenantes del accidente.

Protección: actúa sobre los equipos de trabajo o las personas expuestas al riesgo para aminorar las consecuencias del accidente.

2.2.10 Riesgos Laborales.

Los riesgos laborales son aquellos que se producen por el hecho o en ocasión del trabajo a través de dos manifestaciones: los accidentes y las enfermedades profesionales, cuyos efectos pueden generar situaciones de invalidez temporaria o permanente, y cuyas consecuencias pueden variar entre la curación, la huella de alguna secuela, e inclusive la posibilidad de que la víctima muera, pues bien riesgo laboral es todo aquel aspecto del trabajo que ostenta la potencialidad de causarle algún daño al trabajador.

Código del trabajo (2008), en su Artículo 347 establece que “Los riesgos laborales son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de sus actividades” p.83.

Prevención de accidentes Laborales es la denominación de la disciplina a través de la cual se busca promover la salud y la seguridad de todos los trabajadores a través de la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados directamente con un proceso de producción y por otro lado, además es la ciencia encargada de fomentar el desarrollo de medidas y actividades necesarias para prevenir los riesgos que devengan de la realización de cualquier tipo de quehacer. En tanto, no solamente los empresarios y empleadores serán los únicos que normativamente se encuentran obligados a cumplir y respetar determinadas pautas, sino que además, hay obligaciones que alcanzan a los fabricantes, importadores, suministradores de maquinarias, de equipos, productos y útiles de trabajo y asimismo, los propios trabajadores están comprometidos a trabajar conjuntamente en este sentido con las empresas en las cuales se desempeñan para así poder desarrollar y aplicar conformemente la Prevención de accidentes

Laborales. La identificación de los riesgos es la fase más comprometida, porque es la que está encargada de estimar aquellos riesgos que no pudieron ser evitados, obteniendo entonces la información necesaria para que el empresario pueda tomar de ahí en adelante medidas preventivas que eviten que una vez más otro trabajador sea objeto de algún siniestro que podía haberse evitado.

Comenzando con el argumento legal de la Higiene y Seguridad en el Trabajo, se presentan una serie de accidentes reales. Luego desarrollamos un análisis de los distintos riesgos existentes, y a continuación se presenta un plan de trabajo tipo, para culminar con los resultados de la gestión en la prevención de riesgos de incendio.

La identificación y valoración de los riesgos y de la patología que de ellos se deriva, es necesaria para poder dirigir prioritariamente hacia las situaciones de mayor riesgo las iniciativas legislativas, la búsqueda de soluciones de mejora higiénicas y de seguridad, y la vigilancia de la salud de los expuestos. El carácter dominico es necesario para seguir la evolución del riesgo con el cambiar de las tecnologías. Por otro lado, el conocimiento que se desea adquirir no es un fin en sí mismo, sino herramienta preventiva que posibilite una lucha eficaz contra los factores de nocividad del ambiente de trabajo. Y, finalmente, un elemento esencial que diferencia esta metodología de otros sistemas de información dinámicos es la participación de los trabajadores, indispensable para una aproximación global a la salud laboral. Ciertamente, el mapa de riesgos no es solamente un instrumento de intervención técnica sino un instrumento de gestión y participación en la gestión.

Es evidente que, para la construcción de un mapa de riesgos, es indispensable recoger y gestionar gran cantidad de información, dificultada la mayor parte de las veces por la inexistencia, la inaccesibilidad y la falta de fiabilidad de muchos de los datos necesarios. Por otro lado, no toda la información recogida sobre la realidad de un territorio en un momento dado tiene la importancia para la programación de la prevención. Esta información debe ser utilizada a nivel decisional para priorizar la intervención, siguiendo criterios de extensión de los

factores de riesgo, gravedad, vulnerabilidad, coste social de los daños, costes y tiempos de intervención sobre el hombre y el ambiente.

La información debe ser utilizada también para la difusión y conocimiento de las situaciones de riesgo a los propios interesados (trabajadores, empresarios, grupos de población expuesta, opinión pública, etc.), con la finalidad de obtener la participación directa de estos grupos para mejorar las condiciones de vida y de trabajo, y vigilar las intervenciones transformadoras.

Por medio de los indicadores de riesgo lo que queremos es encontrar el elemento que sintetice, con más o menos aproximación, todo lo que de las condiciones de trabajo puede afectar a la salud del trabajador: definir expuesto a uno o más factores de riesgo un trabajador o un grupo de trabajadores, significa haber analizado el proceso productivo, las sustancias utilizadas, la organización del trabajo, en definitiva las condiciones de trabajo, y concluir que tal trabajador es realmente expuesto. Por otro lado, la exposición a riesgo significa una predicción de daño y por lo tanto, la necesidad de la adopción de medidas preventivas. Es decir, la exposición a riesgo es el elemento descriptivo central del mapa de riesgos, puesto que es el elemento que relaciona trabajo y salud.

Enfermedades profesionales

Las enfermedades profesionales en todos los países son objeto de especial legislación debido a las posibilidades de indemnización que entrañan.

Como la determinación de la naturaleza de enfermedad profesional de una dolencia adquirida por un trabajador puede ser motivo de controversia y ambigüedades si nos atenemos a su simple definición, estas legislaciones a menudo contienen una lista de las enfermedades que pueden ser consideradas como profesionales siempre que concurren el resto de los factores involucrados; esto es, no basta con que la enfermedad se haya contraído en el trabajo, para ser

considerada profesional, también debe estar incluida en las dolencias legales listadas por cada país en su "Cuadro de Enfermedades Profesionales".

Hay muchas diferencias de país a país en cuanto a estas enfermedades, por lo que no puede establecerse un patrón universal de ellas, no obstante, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), desde comienzos del siglo XX ha elaborado sus Cuadros de enfermedades Profesionales los que han sido revisados y actualizados. Para el interés de esta página este cuadro de la OIT es el más universal de todos ya que los países signatarios de la convención están obligados a considerar como mínimo estas dolencias como profesionales.

Código del Trabajo (2008), en su Artículo 349 define “Enfermedad profesional son afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad”p.82.

Dentro de la enfermedades profesionales en los incendios de establece las quemaduras y /o amputaciones tomando en cuenta las secuelas que los incendios generan.

2.2 Fundamentación legal

La investigación se fundamentó apeándose a la Constitución Política del Ecuador, que en su CAPÍTULO V de la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo, en su artículo cuatrocientos veinte y ocho el mismo que dice: La Dirección Regional del Trabajo, dictará los reglamentos respectivos determinando los mecanismos preventivos que hayan de emplearse en las diferentes industrias.

Entre tanto se exigirá que en las fábricas, talleres, laboratorios, se pongan en práctica las medidas preventivas que creyeren necesarias a favor de la salud y seguridad de los trabajadores.

Es necesario ratificar que la investigación también se fundamentó en el cumplimiento de la Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo capítulo II de la política de prevención de riesgos laborales que en su artículo cuarto describe que: “En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo”.

La investigación se respaldó también con el recién decreto ejecutivo del 21 de marzo del 2007 de la Ley de Defensa Contra Incendios promulgada en el Registro Oficial No. 815 de abril 19 de 1979 y el Reglamento General para la aplicación de la Ley de Defensa Contra Incendios, publicado en el Registro Oficial No. 834 de mayo 17 de 1979, que establece la necesidad de emitir un Reglamento de Prevención de Incendios;

Que es obligación del Estado Ecuatoriano proteger la vida y patrimonio de los ciudadanos ecuatorianos; y,

Que es imperativo señalar normas y condiciones técnicas con la finalidad de adoptar medidas necesarias para prevenir flagelos y dar cumplimiento a los artículos 25, 26, 35, 45, 49, y 53 de la Ley de Defensa Contra Incendios, mediante normas de prevención y protección para las vidas y los bienes de los ciudadanos en todo el territorio nacional.

Determinar las medidas de Seguridad Contra Incendios que deben ser adoptadas en la planificación de las edificaciones a construirse como a la modificación, ampliación, remodelación de las ya existentes, a fin de que dichos lugares reúnan las condiciones de seguridad y fácil desocupación en caso de incendio, sismos, desastres, etc., y consecuentemente sean autorizadas por el Cuerpo de Bomberos mediante el visto bueno de edificación.

No obstante la investigación buscará dar cumplimiento a todas y cada una de las recomendaciones de la Constitución Política, los tratados internacionales y decretos que permitirá resolver el problema en el Área de Calderos del Hospital General de Latacunga.

2.3 Marco conceptual

Accidente.- Evento no deseado que puede resultar en muerte, enfermedad, lesiones y daños u otras pérdidas.

Amago.- Fuego de pequeña proporción que es extinguido en los primeros momentos por personal de planta con los elementos que cuentan antes de la llegada de bomberos.

Brigada.- Conjunto de personas reunidas para dedicarlas a ciertos trabajos.

Emergencia.- Situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata.

Estroboscópica.- Instrumento que permite ver, mediante su observación intermitente.

Extintores.- Aparato portátil para combatir incendios pequeños y se clasifican de acuerdo al agente extintor que lo contengan los que dispone la estación son de polvo químico seco y CO₂ los extintores contra incendio todavía siguen siendo el mejor método de controlar al momento un incendio muy localizado, antes de que se extienda con consecuencias desastrosas, por lo cual es importante que el trabajador conozca la forma de utilizar un extintor portátil.

Fuego.- Fenómeno químico exotérmico, con desprendimiento de calor y luz, es el resultado de la combinación de: combustible, calor y oxígeno.

Grisú. Metano desprendido de las minas de hulla que al mezclarse con el aire se hace inflamable y produce violentas explosiones.

Incendio.- Es un gran fuego descontrolado de grandes proporciones el cual no pudo ser extinguido en sus primeros minutos.

Inflamable.- Que se enciende con facilidad y desprende inmediatamente llamas.

Instrumento.- Escritura, papel o documento con que se justifica o prueba algo.

Prevención.- Preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar algo.

Evacuación.- Desalojar a los habitantes de un lugar para evitarles algún daño.

Riesgo.- Se denomina riesgo a la probabilidad de que un objeto material, sustancia o fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar perturbaciones en la salud o integridad física del trabajador, así como en materiales y equipos.

Reacción en cadena.- Representados en una figura de cuatro caras iguales, conocida como tetraedro. Eliminando uno o más de dichos factores, el fuego se extingue.

Salud.- A pesar de sus múltiples enfoques y tratamientos, el concepto más generalizado de salud viene dado por la opinión, basada en la concepción médica del término en sus tres aspectos: somático o filosófico, psíquico y sanitario.

2.4 Definición de siglas

MESERI	Método Simplificado de Riesgos de Incendio
ISO	Organismo Internacional de Estandarización
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series (Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral)
OIT	Organización Internacional del Trabajo
SST	Seguridad y Salud en el Trabajo
OMS	Organización mundial de la salud
NFPA	National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego)
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 Diseño de la investigación

Para poder responder a los objetivos de la investigación, se seleccionó el paradigma con el modelo cuali-cuantitativo, el mismo que obedece al proyecto factible o de desarrollo ya que resuelve problemas sobre la base de un análisis que contiene básicamente el aspecto cualitativo como el cuantitativo y desde esta filosofía la investigación se amparó en una concepción holística que permitirá establecer una propuesta en un esquema de factibilidad y aplicabilidad de igual manera la investigación fue el descriptivo, por cuanto se realizó un diagnóstico sobre las características institucionales y del problema en el Área de Calderos del Hospital General Provincial de Latacunga y la forma de aplicación del proceso técnico de la actividad bajo la concepción de determinar la factibilidad de implementar un Plan de Emergencia contra riesgos de incendios en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga.

3.2 Tipo de investigación

Bibliográfica documental, la misma que deduce diferentes enfoques, teorías y conceptualizaciones de diversos autores sobre la problemática de la investigación, para el desarrollo de la investigación se respalda en documentos, libros, revistas, periódicos y otras publicaciones que aportan para el cumplimiento de los objetivos planteados de la investigación.

De Campo.- se utilizará este tipo de investigación porque se realizará en el mismo lugar donde se producen los hechos o acontecimientos, en la investigación realizada, se tiene contacto directo con quien o quienes son los gestores del problema que se investiga, en este campo se obtiene la información de primera mano; es decir, directamente.

3.3 Métodos

El método que se utilizó en la presente investigación fue el Inductivo debido a que se obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares y se sustentó en la observación y registro de todos los hechos; la derivación inductiva de una generalización a partir de los hechos y la contrastación.

El método deductivo se utilizó para desarrollar el Marco Teórico, ya que se partió de lo general hasta llegar a lo particular, iniciándose en la Operacionalización de las variables, pero sobre todo de la formulación de leyes y contenidos a partir de hechos observados.

3.4 Técnicas e instrumentos

En la recolección de la información del presente trabajo se utilizaron las encuestas realizadas al personal involucrado del Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga para la obtención de datos que determinen la problemática

existente, considerando como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario.

Además se utilizó fotos del área de calderos para determinar las condiciones de trabajo y el estado de la infraestructura y formatos de aplicación de evaluación de riesgos del modelo matemático MESERI (método simplificado de evaluación de riesgo de incendio) que determina aquellos factores propios de las instalaciones del área de calderos.

Se utilizó también el mapa de riesgos para localizar gráficamente los riesgos de incendio en el área del Hospital general Provincial de Latacunga

3.5 Población

La investigación se realizó en las instalaciones del Hospital General de Latacunga, para lo cual intervino el personal administrativo y de operaciones el cual se divide de la siguiente manera; personal técnico seis personas, personal operadores cuatro, personal de guardianía cinco, personal de mantenimiento del Área de Calderos cinco, personal de mantenimiento eléctrico cuatro, personal administrativo seis, personal de limpieza cuatro, que nos da una población total de treinta y cuatro personas.

El trabajo de investigación por contar con una población pequeña se trabajará con todo el universo de la población por lo que no es necesario tomar muestra.

3.6 Hipótesis.

“Si se diseña un Plan de Emergencia contra Riesgos de Incendios en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, entonces la institución tendrá un plan de acción fundamentado en la prevención y toma de decisiones frente a los incendios y de esta manera prevenir los accidentes laborales.”

3.7 Operacionalización de las variables

CUADRO N° 26

Variables	Dimensiones	Indicadores
VARIABLE INDEPENDIENTE. Riesgos de incendio.	Proceso químico de los incendios.	Oxígeno. Calor.
	Factores de riesgos de incendio.	Combustible. Comburente. Energía de activación. Reacción en cadena.
	Clasificación.	Clase A, B, C; D; E y K.
	Tipo de riesgo de incendios.	Físicos. Mecánicas. Químico. Biológicas. Humos.
	Fase de incendios.	Vapores. Llamas. Radiación.
	Propagación de incendios.	Convección. Conducción.
	Evaluación de incendios.	Factores propios de las instalaciones. Factores de seguridad.
	Extinción de incendios.	Enfriamiento. Sofocación. Ignición.

		Remoción.
--	--	-----------

VARIABLE DEPENDIENTE.

Accidentes Laborales.	Causas Directas de los Accidentes Laborales.	Origen humano. Origen Ambiental.
	Causas Básicas de los Accidentes Laborales.	Humanas. Ambientales.
	Seguridad ante Accidentes Laborales.	Prevención. Protección.
	Riesgos Laborales.	Accidentes. Enfermedades profesionales.

Elaborado por: Franklin Remache.

3.8 Recolección de la información

La técnica e instrumento facilita y agiliza la recopilación de datos para este tema de investigación se empleara la técnica de la encuesta la misma que a través de un cuestionario establecido y adecuado nos permite recoger los datos de la población o de una parte representativa de ella. Se caracteriza porque la persona encuestada llena o responde el cuestionario sin intervención o vigilancia del investigador. En este estudio todos los participantes disponen de un solo cuestionario de preguntas.

Y como instrumento de la investigación se utilizará el cuestionario ya que éste es un documento válido para ejecutar la investigación, en el mismo se estipula de

diez preguntas cerradas referentes al tema de investigación y con tres alternativas de respuestas, esto facilitará obtener la información más concreta.

3.9 Validez y confiabilidad

La Validez.-Para aseverar que la presente investigación tenga resultados positivos su validación se hará a través del juicio de expertos lo que significa que será revisada en calidad y técnica directamente por el profesional a fin de alcanzar los objetivos propuestos.

La confiabilidad.-Se ejecutará una prueba piloto con el 10% de la población tomado para ello al personal involucrado en los diferentes departamentos de trabajo.

3.10 Procesamiento de la información.

Se ilustrará los resultados en cuadros, gráficos y el análisis cuantitativo de cada ítem de la encuesta.

Para procesar la información se utilizó el Excel y los niveles de frecuencias serán medidos con porcentajes.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.1 Análisis

La capacidad de una organización para lograr y mantener sus actividades en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga y con ayuda de la observación directa se evidencia la deficiencia o escasa utilización de las respectivas medidas de seguridad con respecto al a prevención de incendios dentro de las instalaciones del área mencionada, el análisis que se lleva a cabo en el área de calderos busca proporcionar una descripción objetiva, cuantitativa y sistemática del contenido manifiesto de la comunicación del personal involucrado realizando una revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.

4.2 Interpretación de los resultados de la encuesta

El aspecto más importante de la evaluación es la interpretación de los resultados, la puntuación absoluta es el recuento numérico de respuestas contestadas ya que

presenta una utilidad muy limitada, ya que debe transformarse en una puntuación percentil, puntuaciones que hacen referencia al total de la población.

Para el análisis de los resultados se realizó lo siguiente:

Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos y la operacionalización de las variables.

Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico.

Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

Pregunta No. 01.

¿Conoce Ud. qué es un riesgo de incendio?

Tabla No. 1.

X	Personas encuestadas	%
MUCHO	2	5,71
POCO	8	22,86
MUY POCO	12	34,29
NADA	13	37,14
TOTAL	35	100,00

Gráfico No 1



Fuente: La Encuesta.

Elaborado por: Franklin Remache.

Análisis:

De los datos del primer ítem 2 personas equivalente al 5,71% responde saber mucho, 8 personas que representa el 22,86% saben poco, 12 personas con el 34,29% saben muy poco y el restante 13 personas con un 37,14% o saben sobre los riesgos de incendio.

Con lo referente al primer ítem de la encuesta se evidencia que la mayoría de las personas encuestadas manifiestan que desconocen que es un riesgo de incendio.

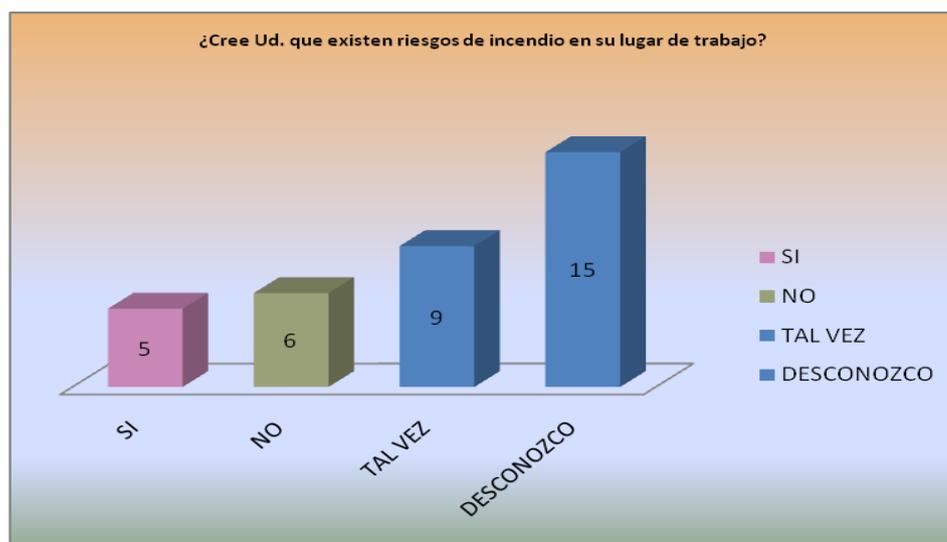
Pregunta No. 2

¿Cree Ud. que existen riesgos de incendio en su lugar de trabajo?

Tabla No. 2

X	Personas encuestadas	%
SÍ	5	14,29
NO	6	17,14
TAL VEZ	9	25,71
DESCONOZCO	15	42,86
TOTAL	35	100,00

Gráfico No. 2



Fuente: La Encuesta.

Elaborado por: Franklin Remache.

Análisis:

Del ítem N° 2 el 42% que correspondiente a 15 personas desconocen, el 25% que es de 9 personas contestan tal vez, 17,14% que es de 6 personas contestan que no y el restante 14,29% equivalente a 5 personas responden que sí.

Con los datos obtenidos en el ítem numero dos se llega a la conclusión que la mayoría de las personas encuestadas ratifican su desconocimiento acerca de los riesgos de incendio existen en cada uno de sus lugares de trabajo.

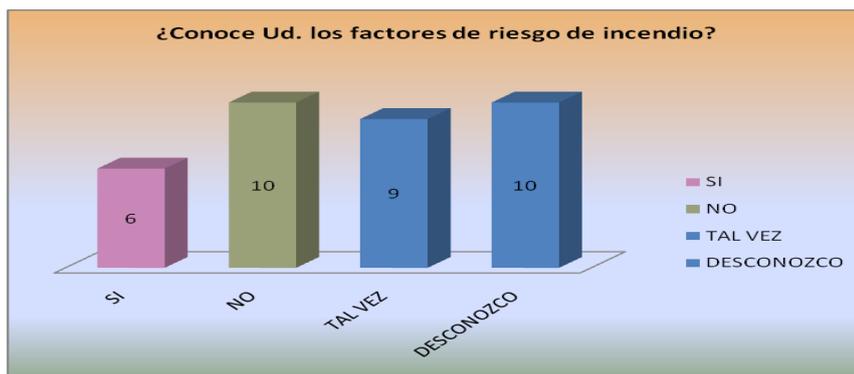
Pregunta No. 3

¿Conoce Ud. los factores de riesgo de incendio?

Tabla No. 3

X	Personas encuestadas	%
SÍ	6	17,14
NO	10	28,57
TAL VEZ	9	25,71
DESCONOZCO	10	28,57
TOTAL	35	100,00

Gráfico No. 3



Fuente: La Encuesta.

Elaborado por: Franklin Remache.

Análisis:

Del ítem N° 3 se evidencia que 28,57% que es 10 personas desconocen y 28,57% que es 10 no conocen los factores de riesgo en cuanto que el 25,71% que son 9 personas contestan tal vez y el restante 17,14% que es de 6 personas responde si conocer, en lo referente a los factores de riesgo de incendio se evidencia el desconocimiento y dudas que tienen las personas encuestadas acerca de tales factores y que vienen evidenciando la escasa o nula información sobre los aspectos que pueden generar los incendios en los lugares de trabajo.

Pregunta No. 04

¿Ud. ha observado algún incidente con respecto a incendios en su lugar de trabajo?

Tabla No. 4

X	Personas encuestadas	%
SIEMPRE	1	2,86
RARA VEZ	9	25,71
A VECES	5	14,29
NUNCA	20	57,14
TOTAL	35	100,00

Gráfico No. 4



Fuente: La Encuesta.

Elaborado por: Franklin Remache.

Análisis:

Del ítem N°4 el 57,14 que es de 20 personas contestan que nunca, el 25% que es 9 personas responden que rara vez, el 14.29% que es de 5 personas contesta a veces y el restante 2,86% que representa 1 persona responde que siempre.

Con respecto al ítem correspondiente a si tuvieron algún incidente de incendio en los lugares de trabajo la mayoría de los encuestados manifiestan que nunca han tenido incidente, esto hace que las labores sigan llevando de manera tradicionalista poniendo en riesgo la integridad de las personas ya que se evidencia el exceso de confianza en las actividades que vienen desarrollando.

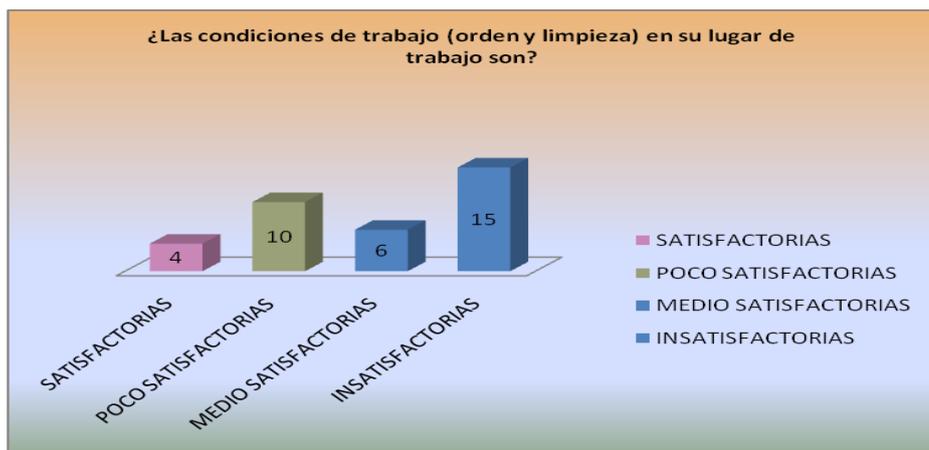
Pregunta No. 05

¿Las condiciones de trabajo (orden y limpieza) en su lugar de trabajo son?

Tabla No. 5

X	Personas encuestadas	%
SATISFACTORIAS	4	11,43
POCO SATISFACTORIAS	10	28,57
MEDIO SATISFACTORIAS	6	17,14
INSATISFACTORIAS	15	42,86
TOTAL	35	100,00

Gráfico No. 5



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Franklin Remache.

Análisis:

De las condiciones de trabajo el 42% equivalente a 15 personas contestan que las condiciones son insatisfactorias, el 28,57% que son 10 personas contestan que son poco satisfactorias, el 17,14% que son 6 personas contestan que son medio satisfactorias y el 11,43% que es 4 personas contestan que las condiciones son satisfactorias

Con respecto a las condiciones de trabajo un gran porcentaje de los encuestados encuentran las instalaciones de manera insatisfactoria lo que evidencia que no dispones de ninguna normativa que permita mejorar el entorno en que laboran.

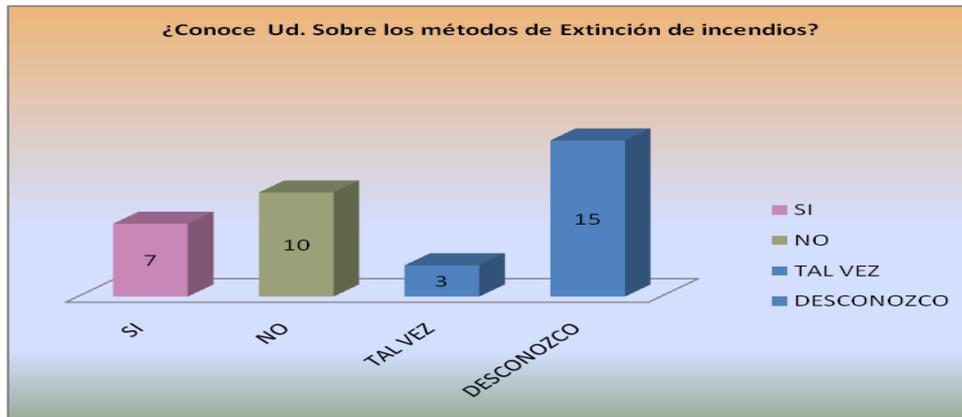
Pregunta No. 6

¿Conoce Ud. sobre los métodos de extinción de incendios?

Tabla No. 6

X	Personas encuestadas	%
SÍ	7	20,00
NO	10	28,57
TAL VEZ	3	8,57
DESCONOZCO	15	42,86
TOTAL	35	100,00

Gráfico No. 6



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Franklin Remache.

Análisis:

Del ítem N°6 el 42,86% que es 15 personas desconocen, el 28,57% que son 10 personas contestan que no, el 20% que son 7 personas responden que sí en cuanto el 8,57% que son 3 personas responden que tal vez.

Con el ítem correspondiente a los métodos de extinción de incendios se puede determinar que de desatarse algún conato de incendio en las instalaciones donde laboran, por desconocimiento de la extinción de incendios puede originar un gran incendio en la que tendrá que intervenir organismos externos para su control.

Pregunta No. 7

¿Cómo considera Ud. el estado de los equipos y herramientas de su lugar de trabajo?

Tabla No. 7

X	Personas encuestadas	%
MUY BUENAS	4	11,43
BUENAS	6	17,14
POCO FEPECTUOSAS	10	28,57
DEFECTUOSAS	15	42,86
TOTAL	35	100,00

Gráfico No. 7



Fuente: La Encuesta.

Elaborado por: Franklin Remache.

Análisis:

Del estado de equipos y herramientas el 42,86% que son 15 personas contestan defectuosas, el 28,57% que es de 10 personas contestan que poco defectuosas, el 17,14% que es 6 personas contestan buenas y el 11,43% responden muy buenas.

Los datos correspondientes al ítem número siete se concluye que los equipos y herramientas deben ser reparados o sustituidos para de esta manera prevenir cualquier incidente que pueda ocasionar los incendios a consecuencia o utilización de estos equipos.

Pregunta No. 8

¿Conoce Ud. las medidas de seguridad para prevenir los incendios?

Tabla No. 8

X	Personas encuestadas	%
MUCHO	4	11,43
POCO	6	17,14
MUY POCO	12	34,29
NADA	13	37,14
TOTAL	35	100,00

Gráfico No. 8



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Franklin Remache.

Análisis:

De las medidas de seguridad el 37,14% que es 13 personas contestan nada, el 34,29% que es 12 personas contestan muy poco y el 11,43% que es 4 personas contestan que mucho.

Con los datos observados en el cuadro estadístico número ocho se ratifica el desconocimiento de todos los factores de riesgo de incendio y de las medidas de seguridad que deben adoptar los trabajadores en todas las actividades que desarrollan.

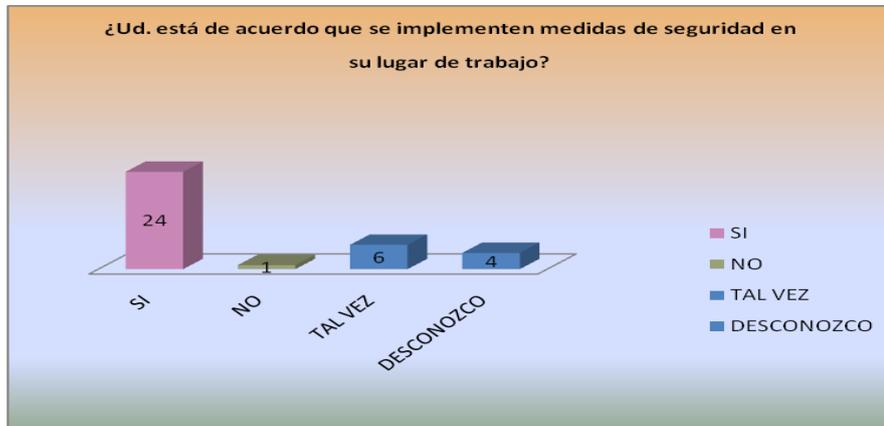
Pregunta No. 9

¿Ud. está de acuerdo que se implementen medidas de seguridad en su lugar de trabajo?

Tabla No. 9

X	Personas encuestadas	%
SÍ	24	68,57
NO	1	2,86
TAL VEZ	6	17,14
DESCONOZCO	4	11,43
TOTAL	35	100,00

Gráfico No. 9



Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Franklin Remache

Análisis:

A la pregunta del ítem 9 el 68,57% que es de 24 personas responden que sí, el 17,14% que es 6 personas contestan que tal vez, el 11,43 que es 4 personas desconocen y el 2,86% que es 1 persona responde que no.

De los datos obtenidos en ítem número nueve, se evidencia que gran parte del personal encuestado está de acuerdo en que se implemente las medidas de seguridad que sea necesario para de esta manera evitar los incendios, con las respuestas obtenidas de este ítem se evidencia que el personal no dispone en la actualidad de ningún tipo de medidas, pero de implementarse estos se acogen a tales medidas para de esta manera evitar los incendios.

4.2.1 Resultado método MESERI (Método Simplificado de Riesgo de Incendio)

EMPRESA: ÁREA DE CALDEROS DEL HOSPITAL
POVINCIAL GENERAL DELATACUNGA

FACTOR DE CONSTRUCCIÓN		
Concepto	Coeficiente	Puntos
No. de pisos	Altura	
1 o 2	menor de 6 m	3
3,4 o 5	entre 6 y 15 m	2
		3

6,7,8 o 9 entre 15 y 27	1	
10 o más / más de 30m	0	
Superficie mayor sector incendios		
de 0 a 500m2	5	2
de 501 a 1.500m2	4	
de 1.501 a 2.500m2	3	
de 2.501 a 3.500m2	2	
de 3.501 a 4.500m2	1	
más de 4.500m2	0	
Resistencia al fuego		
Resistente al fuego (hormigón)	10	10
No combustible (hierro)	5	
Combustible	0	

Falsos techos

Sin falsos techos	5	5
Con falsos techos incombustibles	3	
Con falsos techos combustibles	0	

FACTORES DE SITUACION

Concepto	Coeficiente	Puntos
Distancia de los bomberos		
Menor de 5 Km 5 minutos	10	10
Entre 5 y 10 Km 5 y 10 min.	8	
Entre 10y15 Km 10y 15 min.	6	
Entre 15y15 Km 15y 25 min.	2	
Más de 25 Km 25 min.	0	
Accesibilidad de edificios		
Buena	5	5
Media	3	
Mala	1	
Muy mala	0	

PROCESOS

Concepto	Coeficiente	Puntos
Peligro de activación		
Bajo	10	0
Medio	5	

Alto	0	
Carga térmica		
Baja (Q 100Mcal/m2)	10	0
Media (100 Q 200Mcal/m2)	5	
Alta (Q 200 Mcal/m2)	0	
Combustibilidad		
Baja (M.O y M.1)	5	3
Media (M.2 y M.3)	3	
Alta (M.4 y M.5)	0	
Orden y limpieza		
Bajo	0	0
Medio	5	
Alto	10	

Almacenamiento en altura

Menor de 2m	3	3
Entre 2 y 4m	2	
Más 6m	0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN		
Concepto	Coeficiente	Puntos
Menor de 50.000 pts/m2	3	2
Entre 50 y 200.000 pts/m2	2	
Más de 200.000 pts/m2	0	

PROPAGABILIDAD		
Concepto	Coeficiente	Puntos
Vertical		
Baja	5	3
Media	3	
Alta	0	
Horizontal		
Baja	5	3
Media	3	
Alta	0	

DESTRUCTIBILIDAD		
Concepto	Coeficiente	Puntos
Por Calor		
Baja	10	10

Media	5	
Alta	0	
Por humo		
Baja	10	10
Media	5	
Alta	0	
Por corrosión		
Baja	10	10
Media	5	
Alta	0	
Por agua		
Baja	10	10
Media	5	
Alta	0	

SUBTOTAL (X)	89
---------------------	-----------

Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Bocas de incendio equipadas(BIE)	2	4	
Columnas hidrantes exteriores(CHE)	2	4	
Detección automática(DET)	0	4	
Rociador automático(ROC)	5	8	
Extinción por agentes gaseosos(IFE)	2	4	

SUBTOTAL (Y)	1
---------------------	----------

APLICACIÓN:									
$P = \frac{5X + 5Y + 1(BCI)}{120 + 22}$	<table border="1"> <tr> <td>X=</td> <td style="text-align: center;">3,71</td> </tr> <tr> <td>Y=</td> <td style="text-align: center;">0,23</td> </tr> <tr> <td>BCI=</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>P=</td> <td style="text-align: center;">3,94</td> </tr> </table>	X=	3,71	Y=	0,23	BCI=	0	P=	3,94
X=	3,71								
Y=	0,23								
BCI=	0								
P=	3,94								
3,94									

OBSERVACIONES:

Es considerado como RIESGO GRAVE

Conclusiones

- Se puede evidenciar que la mayoría de trabajadores del Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, tienen limitados un conocimiento sobre los riesgos de incendio, ya que por la escasa o nula información de los incendios, podrían estos originarse en cualquier momento considerando que los incendios es una reacción química de oxidación la misma que se origina en cada uno de los puestos de trabajo.
- Con los datos obtenidos con la aplicación de método MESERI se evidencia el grado de peligrosidad existente en el área de calderos.
- Se evidencia que los trabajadores durante varios años vienen desempeñando sus funciones con métodos de trabajo empíricos y tradicionalistas que en la actualidad se refleja un gran déficit de conocimiento científico, con respecto a los incendios
- Se refleja también la falta de medidas preventivas de seguridad necesarias que conduzcan al buen desenvolvimiento y obtención de resultados positivos en el Área de Calderos para lograr la seguridad hospitalaria frente a desastres como los incendios.
- Se evidencia una problemática de desconocimiento y la falta de organización por de cada una de las personas involucradas o que realizan las actividades en el área de calderos del Hospital Provincial general de Latacunga.
- La necesidad de establecer una definición operativa que permita guiar todo el proceso en las actividades que vienen desarrollando dentro de las instalaciones del área de calderos.

Recomendaciones

- Los directivos y personal que laboran en las instalaciones del Área de Calderos del Hospital Provincial Generala de Latacunga, de manera urgente es necesario gestionen los recursos necesarios para la implementación de las medidas de seguridad pertinentes y evitar desgracias posteriores.
- Capacitar técnicamente en la aplicación de métodos de trabajo adecuados a todas las personas que laboran en el Área de Calderos del Hospital Provincial de Latacunga,
- Implementar de manera urgente las medidas de prevención de incendios para evitar posibles catástrofes que afectara a gran parte de la colectividad.
- Implementar el plan de emergencia contra incendios ya que es necesario por cuanto garantizará que el personal cuente con la información necesaria en lo referente a los riesgos de incendio y de igual manera el personal involucrado estará capacitado para la toma de decisiones en caso de suscitarse alguna eventualidad no deseada.

CAPÍTULO V

5 PROPUESTA

5.1 Tema

Plan de Emergencia contra Riesgos de Incendio para prevenir los Accidentes Laborales en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga.

5.2 Justificación

En la actualidad el crecimiento de la población en general obliga a elevar la eficiencia en los establecimientos públicos; esto implica el control, prevención, ahorro y mejoramiento continuo de todos los procedimientos que forman parte de la buena atención de cada una de las empresas o instituciones, razón por la cual se está utilizando normativas y estándares como herramienta para lograr y evidenciar una mejor atención a las personas que por diferentes circunstancias visitan las instalaciones del Hospital Provincial General de Latacunga, considerando que los edificios públicos o privados deben adoptar medidas preventivas para su evacuación y mitigación en casos de fenómenos fortuitos como los incendios, surge la necesidad de la presente propuesta para la elaboración e implementación de un plan de emergencias contra incendio.

La contemporánea propuesta se justifica puesto que el interés por resolver se presenta en la priorización de la salud de los trabajadores y de las personas que visitan las instalaciones del Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, en el control de los riesgos, dejando de lado el tradicionalismo, método que da presencia de riesgos de incendio, enfocándose así en el cambio en cada una de las actividades críticas.

La novedad de la propuesta estriba en el esfuerzo de priorización de la seguridad y en el subsiguiente empeño por minimizar o eliminar los riesgos de incendio existentes en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga.

En estas circunstancias la importancia social de la propuesta se basa en la capacitación y el entrenamiento de los trabajadores para mejorar radicalmente las características del control de riesgos de incendio en donde el plan de emergencia contra incendios representa la herramienta que apoyará el cambio.

La factibilidad de la presente propuesta radica en el apoyo de las autoridades, y directivos que se encuentran involucrados en área de calderos, de ahí que la realización y validez .

5.3 Objetivos

5.3.1- Objetivo general

Diseñar un Plan de Emergencia contra Riesgos de Incendio determinando el conjunto de normas y procedimientos de seguridad para prevenir los accidentes laborales en el Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga.

5.3.2.- objetivos Específicos

- Evitar los riesgos de incendio en el área de calderos del Hospital General de Latacunga y evaluar los riesgos de incendio que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos de incendio en su origen.
- Contribuir en la capacitación de los trabajadores, con miras, en particular, a atenuar los diferentes factores de riesgo de incendio existente.
- Planificar las actividades preventivas en el área de calderos.
- Adoptar medidas de protección con el propósito de priorizar la protección colectiva de los trabajadores.
- Dar a conocer a los trabajadores los procedimientos necesarios para la prevención de incendios.

5.4 Estructura de la propuesta

- 1.-Descripción de la empresa / entidad / organización.
- 2.-Identificación de factores de riesgos de incendios.
- 3.-Evaluación de riesgos contra incendios.
- 4.-Prevención y control de riesgos.
- 5.-Mantenimiento.
- 6.-Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias.
- 7.-Protocolos de intervención ante emergencias.
- 8.-Evacuación.
- 9.-Procedimientos para la implantación del plan de emergencia.
- 10.-Anexos.
- 11.-Figuras

5.5 Desarrollo de la propuesta

PLAN DE EMERGENCIA EN EL ÁREA DE CALDEROS DEL HOSPITAL GENERAL PROVINCIAL DE LATACUNGA



Fotografía N° 1 Área de Calderos

DIRECCIÓN:

Antonia Vela entre Marquez de Maenza y Dos de Mayo frente al parque la Filantropía.

REPRESENTANTE LEGAL DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE LATACUNGA

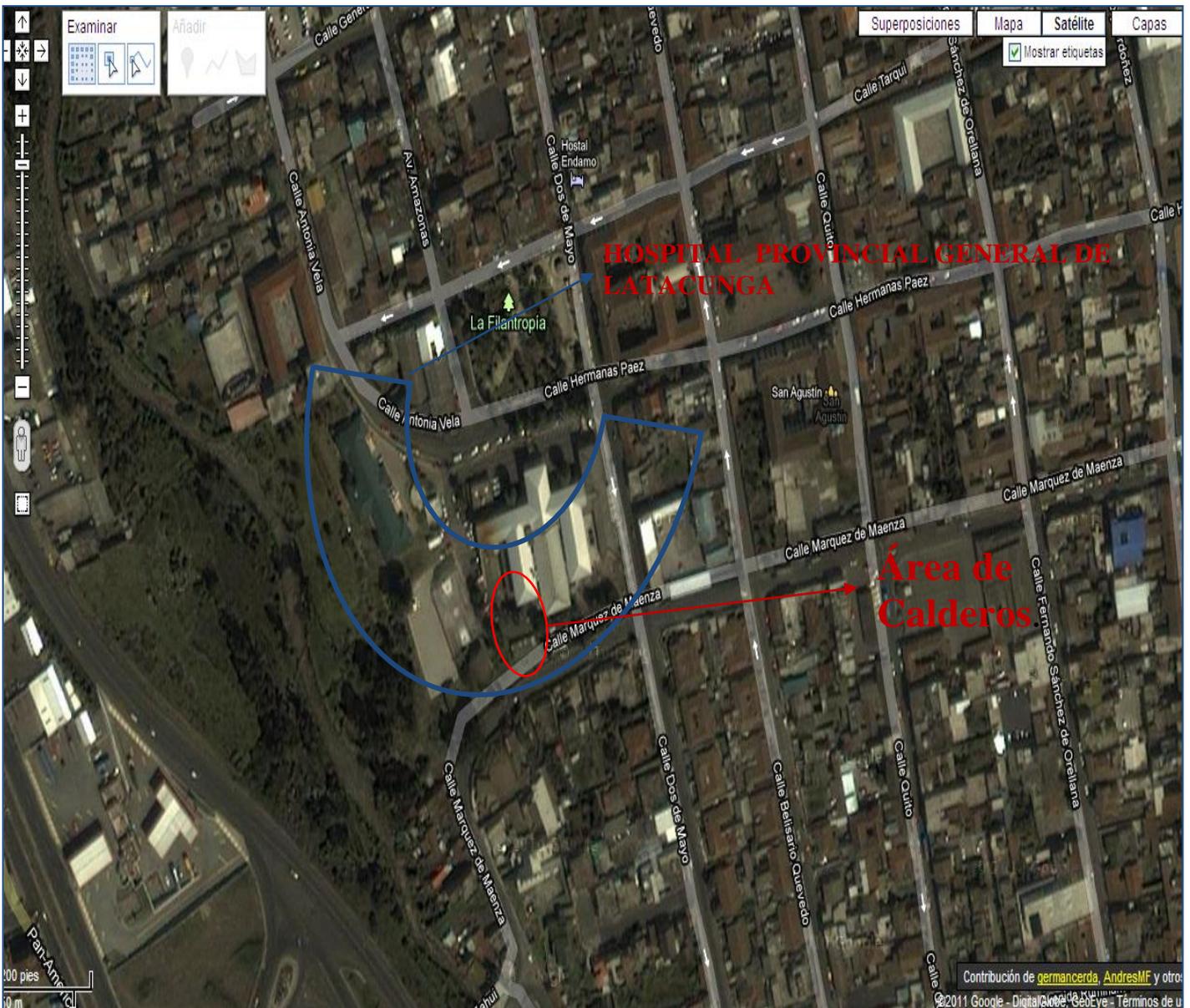
Dr. Bolivar Serrano

DIRECTOR GENERAL DEL H. P. G .L.

FECHA DE ELABORACIÓN.

Latacunga, abril 20 del 2011.

GEO-REFERENCIACIÓN



Fotografía N° 2.Ubicación del Área de Calderos.

CONTENIDO DEL PLAN DE EMERGENCIA

Portada

Geo-referenciación

Contenido general

Contenido de tablas

- 1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA / ENTIDAD / ORGANIZACIÓN.
 - 1.1. Información general de la institución.
 - 1.2. Situación general frente a emergencias
- 2 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS DE INCENDIOS.
 - 2.1. Descripción de oficinas
 - 2.2. Factores externos
3. EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS.
 - 3.1. Análisis del riesgo de incendio
 - 3.2. Estimación de daños y pérdidas
 - 3.3. Priorización de los riesgos detectados y evaluados
4. PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS.
 - 4.1. Acciones preventivas y de control a tomar
 - 4.2. Recursos detección y protección
5. MANTENIMIENTO.
 - 5.1. Procedimientos de mantenimiento
6. PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS.
 - 6.1. Detección de la emergencia
 - 6.2. Forma para aplicar la alarma
 - 6.3. Grados de emergencia
 - 6.4. Otros medios de comunicación
7. PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS .
 - 7.1. Organización estructural de las brigadas
 - 7.2. Composición de las brigadas
 - 7.3. Coordinación interinstitucional
 - 7.4. Forma de actuación durante la emergencia
 - 7.5. Actuación especial

7.6. Actuación de rehabilitación de emergencia

8. EVACUACIÓN.

8.1. Decisiones de evacuación

8.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia

8.3. Procedimientos para la evacuación

PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTAR DEL PLAN DE EMERGENCIA.

Señalización

Carteles informativos

Cursos, Prácticas y Simulacros

Firmas de responsabilidad

ANEXOS:

Anexo 1 Matriz de riesgos

Anexo 2 Plano de evacuación

TABLAS:

TABLA Nº 1 Personal Administrativo del H.P.G.L

TABLA Nº 2 Responsables implantación del Plan de Emergencia

TABLA Nº 3 Evaluación de riesgos de incendios

TABLA Nº 4 Detectores de humo

TABLA Nº 5 Sirenas de emergencia

TABLA Nº 6 Pulsadores de alarmas

TABLA Nº 7 Panel de control de detectores

TABLA Nº 8 Lámparas de emergencia

TABLA Nº 9 Extintores contra incendios

TABLA Nº 10 Cuadro de mantenimiento

TABLA Nº 11 Funciones y responsabilidades de Brigadas de Emergencia

TABLA Nº 12 Brigadistas para emergencias

TABLA Nº 13 Contactos interinstitucionales

TABLA Nº 14 Contactos internos

TABLA Nº 15 Rehabilitación después de emergencias

TABLA Nº 16 Medios de Evacuación

TABLA Nº 17 Cronograma de implantación del Plan de Emergencia.

1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN.

Información General.

Razón Social.

Hospital Provincial General de Latacunga.

Dirección exacta.

Antonia Vela entre Dos de Mayo y Marquez de Maenza .

Contactos del representante legal y responsable de la seguridad.

Representante Legal: Dr. Bolívar Serrano.

Responsable de Seguridad: Ing. Franklin Remache

Actividad

La actividad principal que tiene el Hospital Provincial General de Latacunga, es atender a la ciudadanía que habita en la Provincia de Cotopaxi, en caso de eventos adversos en su salud provocados por la naturaleza y las personas; para la cual se atiende todo tipo de urgencias así como la necesidad de preservar la salud de las colectividades en general con una adecuada atención en lo referente a la salud integral de las personas.

Un servicio adicional que genera la institución, es el otorgamiento de medicinas a las colectividades que lo requieran.

Medidas de superficie total y área útil de trabajo.

El Área de Calderos del Hospital General de Latacunga, ocupa el 25% de la superficie total de la infraestructura instalada.

Lo anterior corresponde a una superficie total de 421 m², de la cual 289 m² pertenece al área útil de trabajo, y los 132m² al área no computable (parqueaderos).

Cantidad de población trabajadora.

TABLA N° 1
PERSONAL DEL ÁREA DE CALDEROS DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA.

ÁREA	HOMBRES	MUJERES	EMBARAZA.	CAPACIDAD ESPECIAL	ENFERME. ESPECIAL	PROMEDIO VISITANTES AL DÍA
Administración	2	4	0	0	0	20
Dep, Técnico	6			0	0	10
Dep. Operaciones	4		0	0	0	8
Guardianía	5	0	0	0		120
Calderos	5		0	0	0	5
Mantenimiento eléctrico	4	0	0	0	0	2
Limpieza	2	3	0	0	0	0
TOTAL PARCIAL	28	7				165
TOTAL HOMBRES+MUJERES	35					

Elaborado por: Franklin Remache

Cantidad aproximada de visitantes

Como se refleja en el cuadro anterior, existe un promedio de 165 personas que visitan a diario las instalaciones del Área de Calderos del hospital; estas personas corresponden a usuarios, visitantes generales y propios del Hospital Provincial General de Latacunga.

Fecha de elaboración del plan.

Latacunga, Abril del 2011.

Fecha de implantación del plan.

Latacunga, Junio del 2011, (Fecha tentativa).

Situación general frente a las emergencias.

Antecedentes

La infraestructura del Hospital Provincial General de Latacunga tiene un promedio de existencia de cincuenta años , la instalación de los calderos y el funcionamiento de los mismos tienen aproximadamente treinta años, considerando que la vida útil de los calderos es de doce años, estos llevan una sobre utilización de dieciocho años, durante este periodo de tiempo se ha realizado una readecuación y cambio de tubos de presurizado y recubrimiento de las paredes de los calderos, sin embargo en el año 2001 el caldero numero uno sufre desgaste en uno de sus sellos de la válvula de desfogue lo que provoca un conato de incendio que ventajosamente fue controlado a tiempo.

Fuente Ing. Diego Hidalgo jefe de mantenimiento.

Justificación.

Enfocándose específicamente al Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga se considera muy necesario que se cuente con un Plan de Emergencia y la respectiva implementación del mismo.

Lo anterior se sustenta por la alta carga combustible que se tiene en el Área de Calderos y estos para su funcionamiento en su interior contienen dos pares de electrodos que alcanzan un voltaje superior a los trece mil voltios, se encuentran instalados a escasos tres metros del área de transformación y a seis metros de los tanques de almacenamiento de combustible que mantiene un volumen fijo no menor a los dos mil galones.

Un factor importante a considerar es la necesidad de que los calderos estén funcionando ya que al no funcionar los calderos deja inoperante el uso del hospital, ya que los calderos generan vapor para la cocina, para las marmitas, auto clave, lavandería, esterilización de instrumentos y ropa quirúrgicas.

La ocurrencia de incendios es evidente, entre otros accidentes mayores, se justifica la necesidad del Plan de Emergencia y el apoyo necesario para su implantación.

Objetivos del plan de emergencia.

- Conocer los riesgos existentes dentro de área de trabajo y los medios de protección disponibles.
- Contar con el conocimiento adecuado por parte del personal que labora en el Área de Calderos, de cómo actuar en caso de que sucede algún siniestro dentro de sus áreas de trabajo.
- Prevenir las causas origen de la emergencia.
- Conocer y garantizar la fiabilidad de los equipos e instalaciones técnicas de protección contra incendios y la disponibilidad de los medios humanos que las controlen y utilicen.
- Programar los planes de actuación frente a las posibles emergencias.
- Disponer de personas organizadas, formadas y adiestradas, que garanticen rapidez y eficacia en las acciones a emprender para el control de las emergencias.
- Garantizar la total evacuación de las aéreas afectadas de forma rápida y segura.

Responsables:

TABLA N° 2		
RESPONSABLES DE LA IMPLANTACIÓN		
ÁREA O UNIDAD	NOMBRE	ACTIVIDAD
Dirección Administrativa y Logística	Dr. Bolívar Serrano	Coordinación para la adquisición de los dispositivos de protección necesarios para evitar y controlar las emergencias.
Dirección de Gestión del Talento Humano		Coordinación con otras Direcciones y Unidades para la respectiva autorización y asistencia de los involucrados a eventos de capacitación y difusión.
Dirección de Comunicación Social		Coordinación para la implantación de sistemas de señalización y todo tipo de comunicación que efectivice el presente Plan de Emergencia.

		Diseño afiches, etiquetas y demás elementos de comunicación visual preestablecidos según coordinación.
Unidad de Seguridad Socio Laboral y Salud Ocupacional		Desarrollo del documento del Plan de Emergencia. Elaboración de la temática de emergencias para capacitación y llevar a cabo la misma. Control de los medios de protección y control de emergencias. Conformación de las brigadas de emergencias.
Unidad de Formación y Capacitación		Coordinación con personal para formación de brigadas y demás elementos de la capacitación.

Elaborado por: Franklin Remache.

2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS DE INCENDIOS.

2.1. Descripción del Área de Calderos:



Fotografía N° 3 Tanques de evaporación.

Proceso de servicios con numérico de persona.

En la Tabla N° 1 se encuentran las diferentes áreas que generan procesos con el respectivo número de personas por cada una de las áreas; los procedimientos dentro de las Áreas de Calderos del Hospital Provincial de Latacunga,

básicamente son: encendido de bombas, cierre y apertura de llaves, control de temperaturas, niveles de diesel, apertura y cierre de llaves GLP, chequeo manómetros, reemplazo de tarjetas electrónicas, etc dichas actividades en ciertos procedimientos puede generar probabilidad de incendios

Tipo de construcción.



Fotografía N° 4 Ingreso cuarto de maquinas.

Hormigón armado en toda la estructura, con cubierta de eternit, en los interiores se tiene revestimientos de madera y otros materiales combustibles.

Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios.



Fotografía N° 5 Elementos generadores de posibles incendios.

En el interior del Área de Calderos se encuentra un tanque de diesel de doscientos galones, separado con una pequeña pared de bloque se encuentra el área de generación y el área de transformación.



Fotografía N° 6 Generador y Transformadores.

En los interiores de la respectiva área correspondiente de los calderos se evidencia gran cantidad de obstáculos los mismos que en caso de una emergencia contribuirán que personas no puedan evacuar rápidamente.

Materia prima usada.

Como materia prima general se destaca la utilización del GLP, y combustible diesel.

Desechos generados.

Propios del área de mantenimiento como grasa, plásticos, papeles, otros.

Materiales peligrosos.

Mercurio utilizado en las bombas de vacío tiene un punto de fusión de $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$, un punto de ebullición de $357\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una densidad relativa de 13,5. Su masa atómica es 200,59., electrodos ubicados junto a los tubos de presurización en la que alcanza los trece mil voltios para lograr la vaporización adecuada.

2.2. Factores externos que generen posibles amenazas.

Descripción de empresas cercanas.

Av. Antonia Vela.- Se encuentra la farmacia del Hospital Provincial General de Latacunga, por lo que al producirse un incendio se vería altamente amenazada y pasaría a contribuir para que se propague rápidamente el incendio ya que en la farmacia se almacena gran cantidad de cartón.

Calle dos de Mayo.- Se encuentra el edificio de recuperación de pacientes y bodega de la lavandería, su contribución a un incendio sería de gran aporte ya que por el método de radiación puede afectar al resto de instalaciones del Hospital.

Márquez de Maenza.- En este lado se tiene el almacenamiento de tres mil galones de combustible y dos bombonas de GLP. Lo que al producirse un posible incendio estos podrían estallar desbastando por completo las instalaciones del Hospital General de Latacunga, a este lado se considera de alto riesgo por lo que es necesario tomar las medidas de seguridad pertinentes de manera urgente.

Al lado oeste del área de calderos.- En este lado tenemos parqueaderos de los trabajadores y una cancha que se sugiere sea el punto de encuentro, siempre y cuando el parqueadero sea reubicado.

INSTALACIONES GENERALES DEL ÁREA DE CALDEROS DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA

Parqueaderos.-



Fotografía N° 7 Parqueadero

A la entrada del Área de Calderos del Hospital Provincial de Latacunga, se encuentra ubicado el parqueadero de los trabajadores del área mencionada lo que se sugiere la reubicación al frente de manera urgente.

Bodega.-



Fotografía N° 8 Bodegas

La bodega del Área de Calderos cuenta con gran cantidad de material inflamable (papel, pinturas, gas, madera, etc.), sumado a la falta de orden y limpieza y el no contar con la debida señalización hace que se convierta un foco relevante de los incendios.

Cuenta con dos extintores de PQS, de veinte libras, no cuenta con señalización, ni el orden adecuado.

Techo. Posee dos grandes chimeneas que con la observación directa se evidencia el deterioro en sus paredes y base principalmente, que éstas en cualquier momento podrían colapsar, produciendo posibles roturas de las cañerías de GLP o combustible sobre las bombas eléctrica originando posibles incendios.



Figura N° 9 Chimeneas

Factores naturales.



Fotografía a N° 10

El terreno que ocupa la instalación del Hospital Provincial de Cotopaxi, es de superficie plana y firme por lo que se puede descartar cualquier incidente de hundimientos y fricción a causa de estas disminuyendo de esta manera aparezca el riesgo de incendio por esta causa.

Por otra parte se sabe que Latacunga cuenta con el volcán Cotopaxi, el mismo que se convierte en un peligro latente por su posible explosión.

3. EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Análisis del Riesgo de Incendio.

En primera instancia, y según la clasificación de riesgos descritos en la NFPA 10, sólo el Área de Calderos del Hospital Provincial de Latacunga, presentan un Riesgo Alto, ya que la cantidad de materiales combustibles descritos en el apartado 2.2., se encuentran en tal cantidad y disposición como para propagar el fuego rápidamente de manera horizontal y posteriormente vertical.

Para corroborar lo descrito a continuación y mediante el método de MESERI, se procede a evaluar y considerar la interpretación para dar los correctivos necesarios de manera planificada y urgente.

TABLA Nº 3			
EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO			
AREA DE CALDEROS DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE LATACUNGA.			
CONSTRUCCIÓN.			
Nº DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2	menor de 6 m	3	3
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1	
10 o más	más de 30 m	0	
SUPERFICIE MAYOR SECTOR INCENDIOS		COEFICIENTE	PUNTOS
de 0 a 500 m ²		5	2
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO		COEFICIENTE	PUNTOS
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible		5	
Combustible		0	
FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	PUNTOS
Sin falsos techos		5	5
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			
DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 5 km	5 minutos	10	10
Entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
Entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
Entre 15 y 15 km	15 y 25 min.	2	

Más de 25 km	25 min.	0	
ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Buena		5	5
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
PELIGRO DE ACTIVACIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo		10	0
Medio		5	
Alto		0	
CARGA COMBUSTIBLE		COEFICIENTE	PUNTOS
Riesgo Leve (bajo).- Menos de 160.000 KCAL./ M ²		10	0
Riesgo Ordinario (moderado).- Entre 160.000 y 340.000 KCAL/ M ²		5	
Riesgo Extra (alto).- Más de 340.000 KCAL/ M ²		0	
COMBUSTIBILIDAD		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (M.0 y M.1)		5	3
Media (M.2 y M.3)		3	
Alta (M.4 y M.5)		0	
ORDEN Y LIMPIEZA		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo		0	0
Medio		5	
Alto		10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 2 mts.		3	3
Entre 2 y 4 mts.		2	
Más de 6 mts.		0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
FACTOR DE CONCENTRACIÓN MONETARIA		COEFICIENTE	PUNTOS

Menor de \$400/m ²	3	2
Entre \$400 y \$1.600/m ²	2	
Más de \$1.600/m ²	0	
PROPAGABILIDAD		
VERTICAL	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	5	3
Media	3	
Alta	0	
HORIZONTAL	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	5	3
Media	3	
Alta	0	
DESSTRUCTIBILIDAD		
POR CALOR	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	10	10
Media	5	
Alta	0	
POR HUMO	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	10	10
Media	5	
Alta	0	
POR CORROSIÓN	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	10	10
Media	5	
Alta	0	
POR AGUA	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	10	10
Media	5	
Alta	0	
SUBTOTAL (X)		89

MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0
Columnas de agua exteriores (CAE)	2	4	0
Detección automática (DET)	0	4	0
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)			1
<p>APLICACIÓN:</p> $P = 5X/129 + 5Y/26 + B. \quad p = 5(89)/129 + 5(1)/26$ $P = 3.64$			
<p>INTERPRETACIÓN:</p> <p>Para una evaluación cualitativa nuestro valor es de 3,64 y considerando que si el valor de P es de 2.1 a 4 el Riesgo es grave, y para una evaluación concreta $P > 5$ riesgo aceptable y $P > 5$ riesgo no aceptable .</p> <p>. Hay que considerar que dentro de la fórmula el valor de B corresponde a 1, no ha sido tomado en cuenta ya que se lo incluye cuando hay Brigadas contra Incendio.</p>			

Elaborado por: Franklin Remache.

3.2. Estimación de daños y pérdidas.

Manteniendo todas las medidas de prevención y control contra incendios que sugiere el respectivo análisis, se consideraría pérdidas a nivel de daños materiales considerados como importantes.

En lo referente a vidas se tendría posibles lesionados graves de no tomar las respectivas medidas de prevención y control.

3.3. Priorización del análisis de riesgo.

Aunque las amenazas naturales como terremotos o la posible erupción del Volcán Cotopaxi puedan darse, no se puede dejar de lado el riesgo de incendio considerado como riesgo grave no aceptable.

Las principales medidas y procedimientos a tomar en estos dos casos hay que llevarlos a cabo con la misma atención; y en lo referente a riesgo de incendios, no se sugeriría enfocarse al Área de Calderos del Hospital General de Latacunga, ya que las cargas combustibles y demás peligros mantienen uniformidad en toda el área.

ANEXO N° 1: Se adjunta Mapa de Riesgos.

4. PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

4.1. Acciones preventivas y de Control a tomar.

De forma general se recomienda para su aplicación las siguientes acciones detalladas en orden de importancia:

Creación de brigadas de emergencia conforme al presente Plan de Emergencia.

Concienciación a todo el personal del riesgo eminente en las instalaciones del Área de Calderos.

Adquisición de extintores según el tipo de riesgo para completar los detallados en el plano de recursos y evacuación.

Capacitación a todo el personal de que labora en las diferentes áreas en manejo de extintores, activación del Plan de Emergencia y procedimientos de evacuación.

Socialización del presente plan con charlas y elementos de comunicación visual como afiches, croquis de recursos, otros.

Retiro de todo tipo de obstáculos en áreas de evacuación.

Colocación dispositivos de detección de incendios automáticos.

Recursos actuales de prevención, detección, protección y control.

Los recursos disponibles en la actualidad lamentablemente en el Área de Calderos son de apenas dos extintores de PQS, por lo que a continuación se

detalla como alternativa sugerida la implementación de los siguientes equipos de prevención.

TABLA N° 4 DETECTORES DE HUMO		
		
CANT.	DETALLE	UBICACIÓN
2	Detector de Humo Fotoeléctrico	Bodega
1	Detector de Humo Fotoeléctrico	Oficina de mantenimiento
2	Detector de Humo Fotoeléctrico	Calderos
1	Detector de Humo Fotoeléctrico	Bombonas de GLP.
1	Detector de Humo Fotoeléctrico	Tanques de combustible
1	Detector de Humo Fotoeléctrico	Transformación
1	Detector de Humo Fotoeléctrico	Generador
9	TOTAL ÁREA DE CALDEROS	

Elaborado por: Franklin Remache

TABLA N° 5 SIRENAS DE EMERGENCIA		
		
CANT.	DETALLE	UBICACIÓN
1	Sirenas con luz estroboscópica	Parte posterior a transformación.
1	Sirenas con luz estroboscópica	Frente a guardianía.
1	Sirenas con luz estroboscópica	Parte posterior de los calderos.
3	TOTAL OFICINAS ADMINISTRATIVAS	

Elaborado por: Franklin Remache

TABLA N° 6

PULSADORES DE ALARMAS



CANT.	DETALLE	UBICACIÓN
1	Pulsador manual	Junto a la puerta de ingreso a calderos
1	Pulsador manual	Bodega
1	Pulsador manual	Puerta generador
1	Pulsador manual	Puerta transformación
4	TOTAL ÁREA DE CALDEROS	

Elaborado por: Franklin Remache

TABLA N° 7

PANEL DE CONTROL DETECTORES



CANT.	DETALLE	UBICACIÓN
1	Panel de control detectores de humo,	Guardianía
1	TOTAL ÁREA DE CALDEROS	

Elaborado por: Franklin Remache.

TABLA N° 8

LÁMPARAS DE EMERGENCIA



CANT.	DETALLE	UBICACIÓN
1	Bifocal, autónoma con batería incluida de 12V, 4. A	Exteriores junto puerta de ingreso de los calderos.
1	Bifocal, autónoma con batería incluida de 12V, 4.5 A	Bodega.
1	Bifocal, autónoma con batería incluida de 12V, 4.5	Oficina de mantenimiento.
3	TOTAL ÁREA DE CALDEROS.	

Elaborado por: Franklin Remache.

TABLA N° 9

EXTINTORES CONTRA INCENDIOS



CANT.	AGENTE EXTINTOR	CAPACIDAD	EFICACIA	UBICACIÓN
1	Polvo Químico Seco	10 libras		Oficina mantenimiento
1	Polvo Químico Seco	20 libras		Bodega
	TOTAL OFICINAS ADMINISTRATIVAS			

Elaborado por: Franklin Remache.

ANEXO N° 2: Se adjunta Plano de Recursos, (Sugerido).

5. MANTENIMIENTO

5.1. Procedimientos de mantenimiento.

En el siguiente cuadro de mantenimiento se presenta el objeto de mantenimiento, responsables, periodicidad e instrumento a usar.

TABLA N° 10					
MANTENIMIENTO DE SEGURIDAD.					
OBJETO	CNT.	ACCIÓN	RESPONSABLE	PERIODICIDAD	Instrumento
Detectores de humo.	9	Prueba de funcionamiento.	Jefe de turno.	Una vez al mes, pasado horario de trabajo.	Manual – bitácora.
Sirenas de emergencia.	4	Prueba de funcionamiento.	Supervisor de guardianía.	Una vez al mes, pasado horario de trabajo.	Teclado alfanumérico.
Pulsadores de alarma.	4	Prueba de funcionamiento.	Operador de turno.	Una vez al mes, pasado horario de trabajo.	Manual.
Panel de control.	1	Prueba de funcionamiento.	Jefe de mantenimiento.	Una vez al mes, pasado horario de trabajo.	Manual.
Lámparas emergencia.	4	Prueba de funcionamiento.	Eléctrico de turno.	Cada dos meses.	Corte de breakers.
Extintores.	2	Verificación de carga, presurización y ubicación.	Seguridad y Salud Ocupacional.	Cada mes, en cualquier hora.	Chek-list temporizado.
Señalización evacuación y seguridad.	----	Verificación de ubicación de rótulos y evitar	Personal de operaciones.	Cada quince días, en cualquier hora.	Inspección visual.

		obstrucción en vías y puertas de evacuación.			
Aseo.	----	Limpieza general de todas las oficinas administrativas.	Personal de limpieza.	Cada día en cualquier hora.	Manual, inspección visual.
Orden.	----	Aseguramiento de orden en puestos de trabajo, archivos, bodegas, otros.	Todo el personal en sus respectivas áreas.	Cada día en cualquier hora.	Manual, inspección visual.
Sistema eléctrico.	----	Verificación del correcto estado del sistema eléctrico.	Personal mantenimiento eléctrico.	Cada seis meses o al reportar un daño.	Procedimientos técnicos.

Elaborado por: Franklin Remache

6. PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS

6.1. Detección de la emergencia.

Tipo de detección.

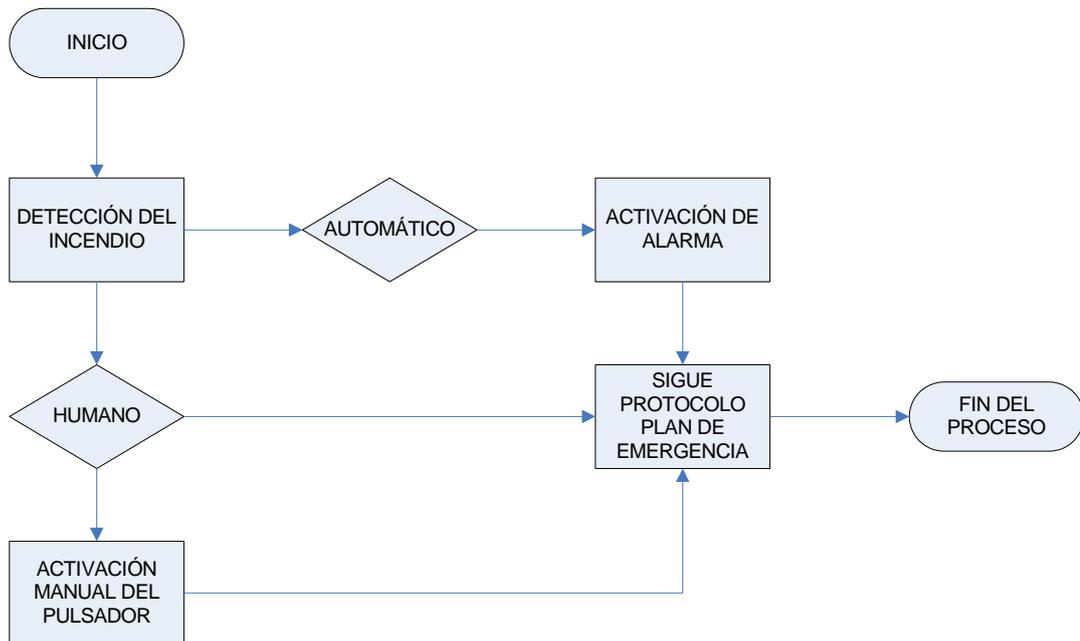
AUTOMÁTICA.- El Área de Calderos de Hospital Provincial de Cotopaxi, contará con un sistema de detección automática a través de los nueve detectores de humo instalados en lugares estratégicos; éstos, ante la presencia de ciertas partículas por millón de humo en el ambiente, envían la respectiva señal al panel de control y éstas a su vez envían la señal respectiva para que se activen las sirenas y por lo tanto se active el Plan de Emergencia.

ACTIVACIÓN PERSONAL CON PULSADOR.- Es cuando las personas observan o descubren el inicio de un fuego o incendio y se acercan al pulsador más cercano para activarlo de manera manual; y en caso de no tener cerca el dispositivo seguir el protocolo respectivo.



6.2. Forma para aplicar la alarma.

Procedimientos



6.3. Grados de emergencia y determinación de actuación.

Los grados de emergencia estarán determinados de acuerdo a la magnitud del incendio o evento adverso detectado en ese instante.

Emergencia en fase inicial o Conato (Grado I).

Determinada cuando se ha detectado un fuego en sus orígenes o cualquier otra emergencia de pequeñas magnitudes.

En esta etapa actuará el personal de Primera Intervención para controlar el evento y evitar que la situación pase a Grado II.

La evacuación en este punto no es necesaria siempre y cuando se asegure la eficacia para el control del siniestro.

Emergencia sectorial o Parcial (Grado II).

Determinada cuando se ha detectado un incendio o evento adverso de medianas proporciones.

En esta etapa se asegurara la presencia de los respectivos órganos de socorro (bomberos, policía), para evitar que la situación pase a grado III

Se aplicará la evacuación del personal de manera parcial de la o las áreas más afectadas, pero si se considera el avance del fuego ir directamente a una evacuación total.

Emergencia General (Grado III).

Determinada cuando el incendio o evento adverso es de grandes proporciones. Se considera también en este punto los eventos generados por movimientos sísmicos.

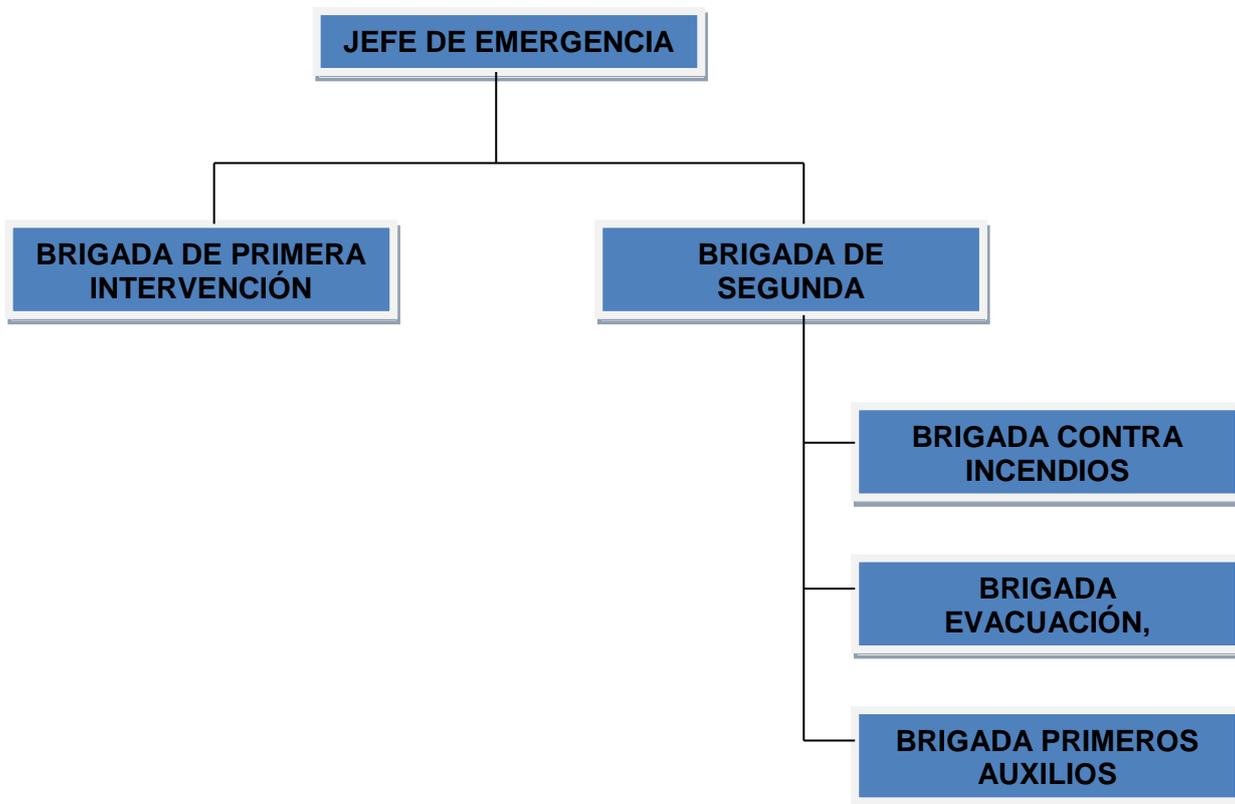
En esta etapa actuará los respectivos organismos de socorro, quienes controlarán la situación, mientras que todo el personal e inclusive el personal capacitado evacuarán de manera total las instalaciones.

6.4. Otros medios de comunicación.

De acuerdo a los disponible y según protocolo como teléfonos y radiocomunicación.

7. PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS

Organización y funciones de las Brigadas.



En base a la organización planteada para la estructuración de las Brigadas de Emergencia, se detallan a continuación las funciones y responsabilidades de sus respectivos componentes.

TABLA N° 11

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LAS BRIGADAS DE EMERGENCIA.

JEFE DE EMERGENCIA.	ANTES.	<p>Dominar los contenidos del presente Plan de Emergencia.</p> <p>Sugerir al responsable Seguridad y Salud Ocupacional, las observaciones necesarias para rectificaciones, mejoras o cambios del Plan de Emergencia, en pro del mejoramiento continuo del mismo.</p> <p>Contar con una persona suplente que lo sustituya en ausencia del Jefe de Emergencia, capacitarlo y mantenerle informado del respectivo plan.</p> <p>Mantener reuniones con las diferentes brigadas para refrescar conocimientos del tema (Mínimo tres veces al año).</p>
	DURANTE	<p>Asistir a las emergencias en sus grados I, II y III.</p> <p>Verificar la autenticidad de la alarma.</p> <p>Evaluar la emergencia para determinar el grado de la misma y la respectiva activación del plan (incendio, inundación, movimiento sísmico).</p> <p>Si es una alarma confirmada, iniciar los protocolos de emergencia; si es una alarma falsa, divulgarla entre las personas.</p> <p>Alertar al personal para evacuar si el caso lo amerita (Grado II y II).</p> <p>Coordinar notificaciones de alerta con personas involucradas.</p> <p>Alertar a organismos de socorro y otras instituciones (Bomberos, Paramédicos, Policía Nacional, en Grado II y III).</p> <p>Organizar las actividades operativas con las brigadas para el control de la emergencia de manera eficiente y eficaz.</p> <p>Asegurarse, proveerse de la información necesaria para la gestión de la emergencia.</p> <p>Cuando lleguen los bomberos entregará su responsabilidad a este organismo, les ayudará con información sobre el lugar, magnitud del flagelo, riesgos potenciales de explosión y evacuará el lugar.</p>

	DESPUÉS.	<p>Verificar la existencia de novedades en las brigadas, para la toma de decisiones.</p> <p>Ordenar el reingreso de las personas evacuadas, cuando se haya comprobado que el peligro ha pasado.</p> <p>Coordinar con las autoridades respectivas para la rehabilitación y normal continuidad del trabajo.</p>
BRIGADA DE PRIMERA INTERVENCIÓN.	ANTES.	<p>Asegurar el constante conocimiento sobre la atención de emergencias en Grado I.</p> <p>Reportar al responsable de Seguridad y Salud Ocupacional, cualquier anomalía que observe con respecto a los dispositivos contra incendios y evacuación.</p>
	DURANTE.	<p>Asistir a las emergencias catalogadas como Grado I.</p> <p>Usar los extintores sin asumir riesgos innecesarios para atacar el fuego incipiente.</p> <p>Cortar el suministro eléctrico de ser necesario.</p> <p>En caso de no poder extinguir el fuego, comunicar a los bomberos y evitar su expansión, además de activar la brigada de segunda intervención con Grado II.</p> <p>Servir de elemento canalizador de la evacuación y de su concentración en los puntos de reunión.</p> <p>En caso de confirmarse el Grado II, automáticamente los miembros de esta brigada, serán parte de la Brigada de Evacuación, Rescate y Seguridad.</p> <p>Realizar de un breve informe por el Jefe de la intervención.</p>
	DESPUÉS.	<p>Reportar al Jefe de la Emergencia, cualquier novedad suscitada en dicho evento.</p> <p>Ayudar en cualquier actividad tendiente a la rehabilitación de la situación, como son remoción de escombros, evacuación de bienes, entre otros aspectos relacionados.</p>

BRIGADA DE SEGUNDA INTERVENCIÓN.	ANTES.	<p>Conformada por tres grupos determinados: Brigada contra Incendios, Brigada de Evacuación – Rescate y Seguridad; y Brigada de Primeros Auxilios.</p> <p>Tendrán formación específica de los sistemas de seguridad contra incendios.</p> <p>Informarán constantemente a la unidad de SSO, sobre los riesgos y factores de riesgos existentes en las oficinas.</p> <p>Conocer los medios que dispone el establecimiento, relativos a los sistemas de seguridad y saber emplearlos correctamente.</p> <p>Cada grupo de emergencia tendrá un responsable.</p> <p>Los miembros de los equipos deben ser personas que laboran en diferentes áreas de la organización.</p>
	DURANTE.	<p>Colaborarán con los diferentes organismos de socorro si no existe alto peligro.</p> <p>El Jefe de Emergencia es el responsable directo de todos los equipos de segunda intervención; dirige todas las operaciones desde el puesto de mando que se establezca y coordina las ayudas internas disponibles y las externas necesarias.</p>
	DESPUÉS.	<p>Las dispuestas por el Jefe de Emergencia.</p> <p>Todas las necesarias para rehabilitar la normalidad del trabajo.</p>

BRIGADA CONTRA INCENDIOS.	ANTES.	<p>Instruir y adiestrar al personal de la Brigada en actividades de lucha contra el fuego.</p> <p>Disponer del equipo mínimo o suficiente para combatir incendios.</p> <p>Coordinar y recomendar periódicamente los equipos de extintores a fin de que se encuentren en óptimo estado.</p> <p>Conocer la ubicación de extintores señalados en el Plano de Recursos.</p> <p>Verificar periódicamente las fechas de renovación de cargas, además de la presurización y estado de los extintores.</p> <p>Reportar cualquier anomalía a su inmediato superior.</p>
	DURANTE.	<p>Actuar contra el fuego bajo las órdenes del Jefe de Emergencia o Jefe de Seguridad.</p> <p>Colaborarán con los Servicios Externos de Extinción.</p> <p>Dar cumplimiento a las actividades planificadas hasta la llegada del Cuerpo de Bomberos.</p>
	DESPUÉS.	<p>Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos usados para el control del fuego.</p>

BRIGADA DE EVACUACIÓN, RESCATE Y SEGURIDAD.	ANTES.	<p>Mantener el orden en los puntos críticos de edificios y no permitir el acceso a éstos, especialmente durante la evacuación.</p> <p>Asegurar el establecimiento evacuado y la zona de seguridad.</p> <p>Cuidar los bienes del establecimiento, antes, durante y después de la emergencia, a fin de evitar actos vandálicos o de pillaje.</p> <p>Informar a la Unidad SSO, el estado de las salidas de emergencia.</p> <p>Instruir y adiestrar al personal de la Brigada en técnicas de búsqueda, rescate y evacuación de personas y bienes, a fin de actuar con rapidez.</p> <p>Establecer la zona de seguridad.</p> <p>Determinar y señalar en un plano, las rutas de evacuación y las puertas de escape hacia la zona de seguridad.</p> <p>Mantener despejadas las rutas de evacuación, especialmente pasillos, corredores, escaleras, puertas de escape.</p> <p>Hacer conocer a todo el personal los procedimientos y medidas preventivas a ser puestos en práctica durante una evacuación.</p>
	DURANTE.	<p>Recibida la orden de evacuación, el personal desalojará las diferentes áreas, con serenidad, orden y sin atropellos.</p> <p>El último en abandonar será el responsable del área, quien adoptará las medidas oportunas para que los equipos sufran los menores daños posibles.</p> <p>Se establecerá puntos de reunión necesarios donde se concentrará el personal evacuado.</p> <p>Si la situación lo permite, realizar el rescate de personas y bienes, según el orden de prioridad establecido.</p> <p>Guiar al personal evacuado en forma ordenada a la zona de seguridad.</p>
	DESPUÉS.	<p>Evaluar el proceso de evacuación para la mejora continua del plan.</p> <p>Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos usados para la evacuación, orden, seguridad y posibles rescates.</p>

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS.	ANTES.	<p>Mantener la respectiva capacitación en asuntos relacionados con la atención de primeros auxilios.</p> <p>Disponer de equipo de primeros auxilios y otros recursos necesarios para cumplir su tarea.</p> <p>Determinar lugares para el traslado y atención de los enfermos y/o heridos, fuera de las áreas de peligro a las zonas de seguridad.</p> <p>Ubicar adecuadamente y señalar en el plano, los botiquines de primeros auxilios, camillas, etc.</p> <p>Asegurar el número de personas para la brigada.</p> <p>Se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de las medidas relativas a los primeros auxilios.</p> <p>Se establecerá una metodología de actuación sobre el socorro a prestar a un accidentado.</p>
	DURANTE.	<p>Evalúa el estado y la evolución de las lesiones derivadas de un accidente dependen, en gran parte, de la rapidez y de la calidad de los primeros auxilios recibidos.</p> <p>Aplicará procedimientos de transporte de heridos en caso de ser necesario.</p> <p>Poner en ejecución todas las actividades previstas en el Plan.</p> <p>Realizar la clasificación de heridos que lleguen a la zona de seguridad.</p> <p>Dar atención inmediata (Primeros Auxilios) a personas que lo requieran hasta que llegue personal, equipos y medios especializados que realicen la evacuación hacia instalaciones hospitalarias.</p>
	DESPUÉS.	<p>Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos usados para la atención pre hospitalario.</p>

Elaborado por: Franklin Remache.

7.2. Composición de las brigadas.

Las Brigadas de Emergencias del Área de Calderos del Hospital Provincial de Latacunga, estará conformadas por veintún personas, distribuidas de la siguiente manera:

Jefe de Brigada:	una persona
Brigada primera Intervención:	cinco personas
Brigada Contra-Incendios:	cinco personas
Brigada de Evacuación, Rescate y Seguridad:	cinco personas
Brigada de Primeros Auxilios:	cinco personas

TABLA N° 12

CUADRO DE BRIGADISTAS PARA EMERGENCIAS DEL ÁREA DE CALDEROS DEL HOSPITAL P. LATACUNGA.

ÍTEM	NOMINATIVO	NOMBRE Y APELLIDO.	ÁREA DE TRABAJO.	CARGO.	CONTACTOS	CÉDULA N.-	IDENTIFICATIVO
JEFE DE BRIGADAS							
1	J. B.						Brazalete brazo derecho color verde con una estrella color blanco.
BRIGADA DE PRIMERA INTERVENCIÓN							
2	C. P. I.						Brazalete brazo derecho color azul con una estrella color blanco.
3	B. P. I.						Brazalete brazo derecho color azul.
4	B. P. I.						
5	B. P. I.						
6	B. P. I.						
BRIGADA CONTRA INCENDIOS							
8	C. C. I.						Brazalete brazo derecho color rojo con una estrella color blanco.
9	B. C. I.						Brazalete brazo derecho color rojo.
10	B. C. I.						
11	B. C. I.						

12	B. C. I.						
BRIGADA EVACUACIÓN, RESCATE Y SEGURIDAD							
15	C. E. R.						Brazalete brazo derecho color naranja con una estrella color blanco.
16	B. E. R.						Brazalete brazo derecho color naranja.
17	B. E. R.						
18	B. E. R.						
19	B. E. R.						
BRIGADA PRIMEROS AUXILIOS							
22	C. P. A.						Brazalete brazo derecho color blanco con estrella roja.
23	B. P. A.						Brazalete brazo derecho color blanco con cruz roja.
24	B. P. A.						
25	B. P. A.						
26	B. P. A.						

Elaborado por: Franklin Remache.

7.3. Coordinación interinstitucional.

En caso de necesitar ayuda de otras instituciones u empresas, se detalla en el siguiente cuadro los diferentes contactos a los cuales se puede acudir.

TABLA N° 13 CONTACTOS INTERINSTITUCIONALES.			
INSTITUCIÓN / EMPRESA	DIRECCIÓN	TELÉFONOS	PERSONA DE ENLACE
Estación de Bomberos N° 1 Crnel. Fernando Chiluiza. CUERPO DE BOMBEROS LATACUNGA.	Sánchez de Orellana y Márquez de Maenza.	032813520. (Emergencias) 102 (Emergencias)	
POLICÍA NACIONAL		101. 032812616(Emergencias)	Operadora.
EMPRESA ELÉCTRICA COTOPAXI.	Márquez de Maenza 5-44 y Quijano de Ordoñez		Dr. Edgar Jiménez

Elaborado por: Franklin Remache.

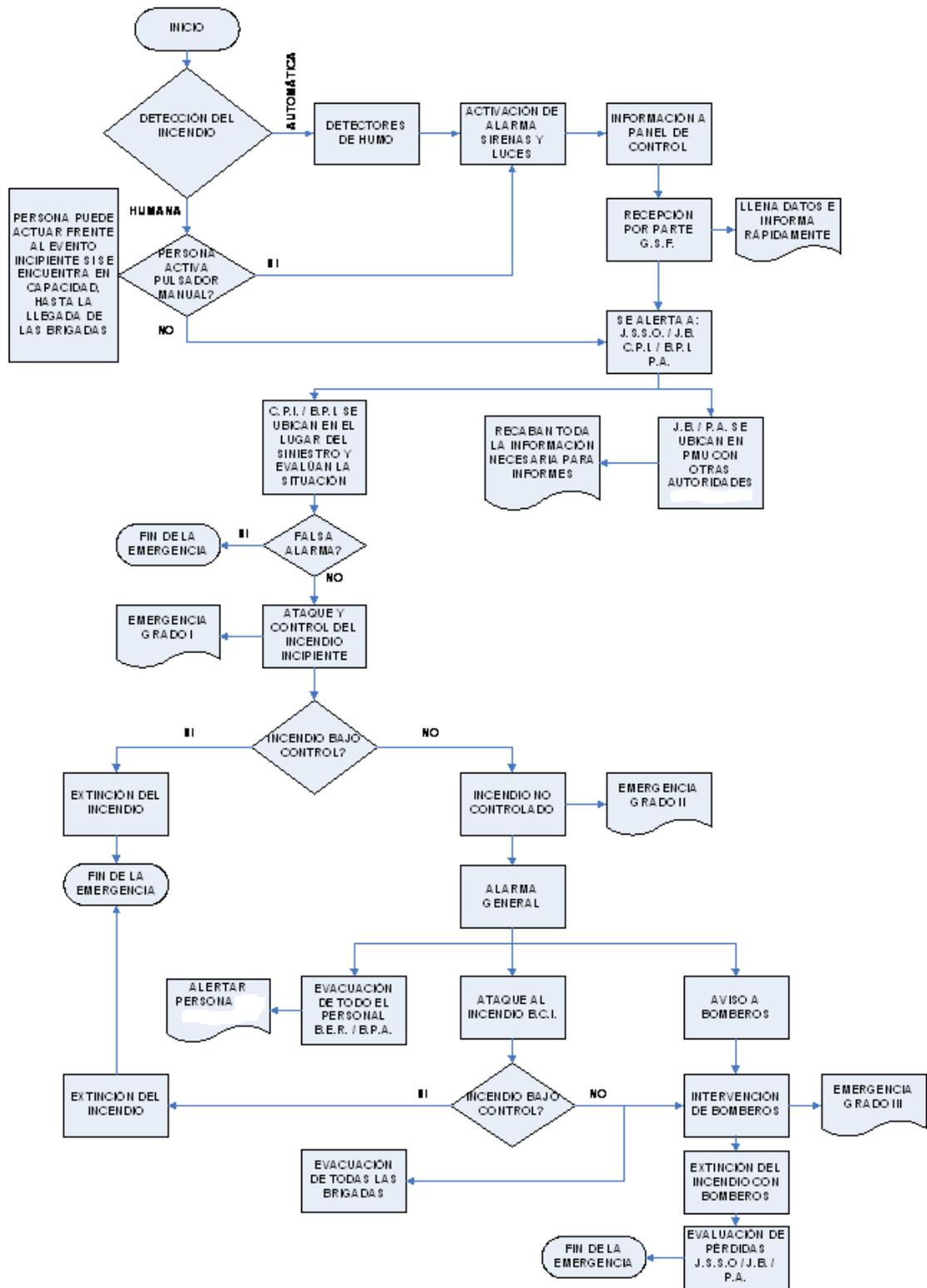
El principal contacto a tener en cuenta es con la Estación de Bomberos, ya que de manera directa se pedirá el apoyo en caso de emergencia, especialmente de Grados II y III.

7.4. Forma de actuación durante la emergencia.

Los procedimientos de actuación en caso de emergencia se detallan de la siguiente manera:

J. B.	Jefe de Brigadas.
C. P. I.	Coordinador Primera Intervención.
B. P. I.	Brigada de Primera Intervención.
C. C. I.	Coordinador Contra Incendios.
B. C. I.	Brigada Contra Incendios.
C. E. R.	Coordinador Evacuación, Rescate y Seguridad.
B. E. R.	Brigada Evacuación, Rescate y Seguridad.
C. P. A.	Coordinador Primeros Auxilios.
B. P. A.	Brigada de Primeros Auxilios.
J. S. S. O.	Jefe Seguridad y Salud Ocupacional.
G. S. F.	Guardias de Seguridad Física.
X-1	Estación de Bomberos.
P. A.	Persona Administrativa.

FLUJO DE PROCEDIMIENTOS EN CASO DE INCENDIOS



**PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIAS DÍAS ESPECIALES.
(NO LABORAN TODO EL PERSONAL)**

Al originarse un incendio, las alarmas instaladas con los detectores de humo, se activarán y darán una alerta.

Los guardias de seguridad del Hospital Provincial de Latacunga, comunicarán de inmediato con la central de emergencia (911) y con la Estación de Bomberos.

Una vez realizada la notificación el guardia facilita el mapa de riesgos y el mapa de equipo de combate disponible.

Ya en el lugar y una vez evaluada la situación, el cuerpo de bomberos confirmará la emergencia, y si es efectiva se comunicará de inmediato con: el personal responsable.

Se controlará la emergencia considerando la posibilidad de evacuar a todo el personal del Área de Calderos si se trata de una emergencia en Grado II o III.

Es importante que se prevea la presencia de Policía Nacional, por cualquier eventualidad de falsa alarma.

Se tiene a continuación el cuadro con los contactos internos:

TABLA N° 14			
CONTACTOS INTERNOS.			
NOMINATIVO	NOMBRE	FUNCIÓN	CONTACTO
	Dr. Bolívar Serrano	Director General HPGL.	Teléfonos
	Ing. Diego Hidalgo		A través de radio

Elaborado por: Franklin Remache

7.6. Actuación de rehabilitación de emergencia.

El cuadro que a continuación se presenta, será aplicado el momento de la rehabilitación, después de suscitada la emergencia.

TABLA N° 15
REHABILITACIÓN DESPUÉS DE EMERGENCIAS.

Fecha de la Emergencia:			Lugar:		
PERSONAS			MATERIALES		
Nombre persona afectada	Lugar de traslado	Tratamiento del paciente	Área o maquinaria afectada	Rehabilitación del área afectada	Nombre de la persona a cargo de la rehabilitación

Elaborado por: Franklin Remache.

DEL PERSONAL HERIDO EN LA EMERGENCIA

El personal médico evaluará a la persona herida e informará si es necesario el traslado a un centro de salud al jefe de seguridad.

Se registrará el nombre del centro de salud que fue internado, a cargo de qué médico y el tratamiento a seguir.

DE LAS ÁREAS Y MÁQUINA AFECTADA EN LA EMERGENCIA

El personal técnico hará una evaluación de las áreas o maquinarias afectadas (Ingeniero, Arquitecto o técnico en maquinarias).

El técnico encargado enlistará los daños y los requerimientos para su respectiva rehabilitación

8. EVACUACIÓN.

8.1. Decisiones de evacuación.

La decisión de evacuación la tomará el Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional

Para determinar el criterio de la cantidad de personal o área a evacuar será de acuerdo al grado de emergencia y determinación de actuación.

Emergencia en fase inicial o Conato (Grado I).

La evacuación en este punto no es necesaria siempre y cuando se asegure la eficacia en el control del siniestro.

Emergencia sectorial o Parcial (Grado II).

Se aplicará la evacuación del personal de manera parcial del área más afectada, pero si se considera el avance del fuego ir directamente a una evacuación total.

Emergencia General (Grado III).

La evacuación del personal del área de calderos del Hospital Provincial General de Latacunga, en este punto será inminente, ya que su vida estaría en alto riesgo.

NOTA: Al originarse una emergencia se tendrá el sonido de las sirenas, momento en el cual se aplica el procedimiento de atención por parte de las Brigadas de Emergencia; posteriormente y si la evaluación así lo determina, se evacuará cuando el personal escuche que suenan las alarmas por segunda ocasión.

8.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia.

TABLA N° 16 MEDIOS DE EVACUACIÓN.		
MEDIO	CARACTERÍSTICAS	DETALLES
Puerta de Evacuación N° 1	Ubicada al ingreso al cuarto de máquinas.	Se usará como puerta de evacuación según el respectivo plano, siempre y cuando sea habilitada para el caso, por el momento se utiliza como ingreso general.
Puerta de acceso bodega	Tiene una medida de 1,80 mts, y es metálica.	Usada también en caso de evacuación según el respectivo plan.
Puerta de acceso transformación.	Tiene una medida de 2.5 mts, y es de metálica..	Usada también en caso de evacuación según el respectivo plan.

Vías de evacuación	Tramo para puerta de evacuación N° 1 mide 1,20 mts. Tramo para puerta de evacuación N° 2 mide 2,00 mts. Corredores en general miden 2,00 mts.	Tienen señalización a través de flechas, y se seguiría la evacuación según mapa de evacuación.
Lámparas de emergencia	Se cuenta con tres lámparas autónomas de emergencia.	Se activarán en caso de emergencia cuando el fluido eléctrico ha sido supendido.
Gradas	Ancho de 1,45 mts.	Externas usadas para acceso a la salida de las oficinas y bodega.
Zona de Seguridad	Cancha ubicada frente al Área de Calderos a quince metros.	Usado como punto de reunión para el personal evacuado.
Señalización	Se detalla en puntos 9.1. y 9.2.	En caso de oscuridad tienen la característica fotoluminiscencia para poder ser observadas en la evacuación.

Elaborado por: Franklin Remache.

8.3. Procedimientos a seguir para la evacuación del personal.

Cuando suene la segunda alarma para la evacuación:

Mantenga la calma.

Suspenda cualquier actividad que pueda ser peligrosa.

Siga las instrucciones.

Abandone la zona de un modo ordenado. Cierre las puertas pero no con llave.

Salga por las Salidas de Emergencia establecidas previamente.

Vaya directamente al punto de encuentro (según mapa establecido). Preséntese ante el coordinador de evacuación para hacer un recuento del personal.

No bloquee las vías de acceso.

Permanezca en el punto de encuentro hasta que se le dé otra indicación.

En caso de incendio:

Mantenga la calma.

Llame al Departamento de Bomberos.

Si se trata de un incendio pequeño, trate de extinguirlo con el tipo de extintor apropiado o por otros medios. No ponga en peligro su seguridad personal.

No permita que el fuego se interponga entre usted y la salida.

Desconecte el equipo eléctrico si está en llamas y si no fuese peligroso hacerlo.

Notifíquelo a su supervisor y al coordinador de evacuación si fuese posible.

Evacue la instalación si no puede extinguir el fuego.

No rompa las ventanas.

No abra las puertas que estén calientes (antes de abrir una puerta toque la perilla si está caliente o hay humo visible, no la abra)

No intente salvar sus pertenencias personales.

Diríjase inmediatamente al punto de reunión.

No regrese a la zona afectada hasta que se lo permitan las autoridades a cargo.

No propague rumores.

TIEMPO DE SALIDA

El tiempo considerado para la evacuación, está dado según la siguiente fórmula:

FÓRMULA:

$$TS = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V}$$

DONDE:

- TS= Tiempo de salida
N= Número de personas
A= Ancho de salidas
D= Distancia total
K= Constante Exp. 1.3 personas / m-seg.
V= Velocidad desplazamiento 0.6 m/seg.

DESARROLLO:

$$TS = \frac{34}{1.60m * 1.3m / seg} + \frac{200m}{0.6m / seg}$$

TS= 2.04 minutos (Tiempo máximo de salida desde el puesto de trabajo más alejado hasta el punto de reunión).

ANEXO N° 2: Se adjunta Plano de Evacuación.

PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

9.1. Sistema de Señalización.

Todo el personal del Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga debe familiarizarse con los siguientes símbolos que serán implantados posteriormente.

Salida de emergencia



Pulsador de emergencia



Punto de reunión



Extintor de polvo químico seco



Riesgo de incendio



9.2 Cursos, Prácticas y Simulacros

En este punto se establece llevar a cabo las siguientes actividades:

Capacitación de Conformación de Brigadas y Plan de Emergencia.

Capacitación de Técnicas de Evacuación y Transporte de Víctimas.

Técnicas de Rescate y Seguridad

Capacitación de Prevención y Control de Incendios.

Capacitación Primeros Auxilios Básicos

Socialización del Plan de Emergencia.

Simulacro para el Presente Año.

PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA HGPL											
Actividad	Junio	Julio	Ago	Sept	Octb.	Nov.	Dic.	Ene	Febr	Mar	Abril
Sociabilización del plan de emergencia	X	X	X	x	X	x	x	X	x		x
Capacitación uso de pulsadores	X	X									
Capacitación tipo de incendios		X	X	x							
Señalización		X	X	x	X				x		x
Uso de extintores			X	x		x	x	X			
Métodos de extinción				x	X				x		
Retroalimentación						x					
Evaluación									x		
Simulacro										x	

Elaborado por: Franklin Remache

Notas: Las capacitaciones serán coordinadas previamente y se usarán el salón de sesiones del Hospital General de Latacunga, al igual que los materiales y equipos se gestionará por parte de los directivos y jefes de área.

**PLAN DE EMERGENCIA
ÁREA DE CALDEROS HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DE
LATACUNGA.**

APROBACIÓN

CUERPO BOMBEROS LATACUNGA.

REVISIÓN

CUERPO DE BOMBEROS LATACUNGA.

ELABORACIÓN

FRANKLIN REMACHE

ANEXO N° 1

MAPA DE RIESGOS

ANEXO N° 2

PLANO DE EVACUACIÓN

Anexo N° 1. Matriz de Riesgos Incendio Área de Calderos del Hospital Provincial General de Latacunga.



Riesgo Incendio 

Riesgo Electrico 

Elaborado por: Franklin Remache.

Anexo N° 2. Plano de evacuación Área de Calderos del Hospital General de Latacunga.



Vías de evacuación 

Punto de encuentro 

Elaborado por: Franklin Remache.

5.6.- Costos de mejoramiento

Orden	Detalle	Total: USD.
Elaboración del plan de Emergencia	Diseño y aprobación,	1800,00
Señalización	Peligro, evacuación, equipos que cuenta, etc.	1500,00
Extintores	Tipo y clase	2500,00
Sistema de seguridad alarmas	Central, pulsadores, detectores y sirenas	1200,00
Capacitación	Sociabilización del plan de emergencia, extintores, señalización, etc. 150 Horas	2500,00
Simulacro	Evacuación, evaluación, nuevos parámetros	800,00
Costo total:		10300,00

5.6.1 Economía de la seguridad

CUADRO DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	
COSTOS DIRECTOS	El asegurado(a) recibirá una renta mensual equivalente al 100% del promedio de sueldos o salarios del último año de aportación IESS
Salario abonado a los accidentados sin baja	292,00
Pago de primas y seguros	150,00
Gastos médicos no asegurados	292,00
Perdidas de máquina en puestos afectados	15000,00
Indemnizaciones	2000,00
Formación y adaptación del sustituto	400,00
Costo directo total	18.134,00

Según HEINRICH el costo indirecto se establece como valor más generalizado con la fórmula $C_i = C_d + 4C_d$, en nuestro caso lo que nos permite deducir que el costo total del accidente equivale al quíntuplo de los costos directos

$C_t = C_d + 4C_d$ en nuestro caso sería \$ 90670,00

Definiciones:

- C_t** Costo total
- C_d** Costos directos
- C_i** Costos indirectos

Para poder establecer relación en la economía de seguridad se coge como patrón la accidentabilidad de una sola persona, de allí la deducción que los incendios causan pérdidas de gran importancia en relación al resto de accidentes.

BIBLIOGRAFÍA:

6.1 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

AGUILAR, M Metodología de la Investigación Científica. Universidad Técnica Particular de Loja, Editorial Tébar. 1996

CORTÉS, J. Seguridad e Higiene del Trabajo (.9° edición). Madrid: Editorial Tébar. 2007

E.T.S.I.I., UNED. (.2° edición) México: Editorial Tébar 2003.

FERNÁNDEZ, S. Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico, INSHT, (.2° edición). Madrid: Mapfre. 2008

GENERALITAT. Seguridad y salud en el trabajo en la Comunidad Europea. 1991. Valencia: Editorial: McGraw-Hill. 1991

GONZÁLEZ, P. Técnicas de Prevención en Seguridad e Higiene del Trabajo a bordo. Madrid: 1985.

GUTIERREZ, M. Seguridad e Higiene del Trabajo. Madrid: Fundación Mapfre. 1984

GRAU, M. Técnicas de prevención Riesgos químicos Profesor Asociado, Madrid 2003

LATORRE. Manual para estudio de Planes de Seguridad e Higiene en Construcción. Madrid: INSHT. 1988

PIGHIN, H. Manual de Capacitación para el Brigadista. Venezuela: Editorial: McGraw-Hill 2007

RICARDI. Manual de seguridad en el trabajo. Madrid: Ed. Deusto Bilbao. 1968

RUBIO, R. Gestión de la prevención de riesgos laborales. Madrid: ED San Marcos. 2002

VALDERRAMA Pasos para elaborar Proyectos y Tesis de Investigación Científica. Santiago. ED. San Marcos. 2004

6.2 BIBLIOGRAFÍA CITADA

CORTES, J. Seguridad e higiene del trabajo (.9º edición) Madrid: Editorial Tébar.2007 p (264), (265)

CÓDIGO DE TRABAJO Legislación Conexa Concordancias, jurisprudencia. Página (82), (83)

DOUGAL, D. Generales, SEGURIDAD Y SALUD.2005, p (85).

FERNÁNDEZ, S. Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico, INSHT, (.2º edición) Mapfre Madrid. 2008, p (204), (406)

GRAU, M. Técnicas de prevención Riesgos químicos Profesor Asociado, E.T.S.I.I., UNED.2003, p (18), (19)

HUNTER, K. Manual de seguridad en el trabajo. Madrid: Ed. Deusto Bilbao. 1991, p (32)

JUNUS, A. Técnicas de Prevención de Riesgos. México:- Editorial: McGraw-Hill. 2003, p (406).

PIGHIN, H. Manual de Capacitación para el Brigadista. 2007, p (21).

TOMAS, B. Riesgos Generales, SEGURIDAD Y SALUD. 2008, p (41), (76).

6.3 PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS

MAPFRE. Evaluación de riesgos de Incendio. 1998

<http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/consulta/registro.cmd?id=52>

190

http://www.istas.ccoo.es/descargas/gverde/INCENDIO_EXPLOSION.pdf

ANEXOS