



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA DE TESIS

**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PUNTOS ESTRATÉGICOS
POTENCIALES DE RIESGOS DE INCENDIOS, PARA MINIMIZAR
LAS PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS Y DAÑOS A LA
PROPIEDAD, EN EL CANTÓN LA LIBERTAD,
PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

LUIS ALBERTO ILVIS CHIMBOLEMA

TUTOR:

Ing. VÍCTOR MATÍAS PILLASAGUA, MSc.

SANTA ELENA – ECUADOR

Año 2016

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación “IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PUNTOS ESTRATÉGICOS POTENCIALES DE RIESGOS DE INCENDIOS, PARA MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS Y DAÑOS A LA PROPIEDAD, EN EL CANTÓN LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA”, elaborado por el Sr. LUIS ALBERTO ILVIS CHIMBOLEMA, egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

Atentamente,

Ing. Víctor Manuel Matías Pillasagua, MSc.

TUTOR

DEDICATORIA

A mis padres, quienes inculcaron en mi trabajo, responsabilidad y deseos de superación.

A mi esposa e hijos, quienes son mi inspiración para seguir luchando y alcanzar las metas propuestas.

A los docentes de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, porque con preparación constante, lograron aportar con sus conocimientos en mi formación académica, para culminar con éxito mi carrera.

Luis Alberto.

AGRADECIMIENTO

A Dios: por la fuerza para alcanzar este tan anhelado sueño.

A mi familia: por apoyarme durante los años de mi carrera universitaria.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, por darme la oportunidad de obtener una profesión y ser útil a la sociedad.

A mi Tutor Ing. Ind. Víctor Manuel Matías Pillasagua, MSc. por brindarme todo el apoyo profesional y dirigirme de manera correcta en la realización de la presente tesis.

Luis Alberto.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Ind. Marco Bermeo García, MSc.
DECANO (E) DE LA FACULTAD
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ing. Ind. Franklin Reyes Soriano, MSc.
DELEGADO DEL DIRECTOR DE
LA CARRERA

Ing. Ind. Víctor Matías Pillasagua, MSc.
TUTOR DE TESIS DE GRADO

Ing. Jorge Ramírez Becerra MSc.
PROFESOR DEL ÁREA

Ab. Joe Espinoza Ayala
SECRETARIO GENERAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO INTELECTUAL

El contenido del presente trabajo de graduación “IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PUNTOS ESTRATÉGICOS POTENCIALES DE RIESGOS DE INCENDIOS, PARA MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS Y DAÑOS A LA PROPIEDAD, EN EL CANTÓN LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA”, es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

LUIS ALBERTO ILVIS CHIMBOLEMA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Autor: Luis Alberto Ilvis Chimbolema
Tutor: Ing. Ind. Víctor Matías Pillasagua, MSc.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PUNTOS ESTRATÉGICOS
POTENCIALES DE RIESGOS DE INCENDIOS, PARA MINIMIZAR LAS
PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS Y DAÑOS A LA PROPIEDAD, EN EL
CANTÓN LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA

RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo se realizó en el cantón La Libertad, en la cual no se ha dado la debida importancia a la seguridad y vida de los seres humanos, salvaguardando los bienes materiales. El objetivo de este trabajo es proporcionar a los trabajadores, visitantes y personas que viven, laboran en esta población peninsular, de los conocimientos necesarios que se deben tener y los procedimientos que se deben seguir cuando se presente una emergencia de incendio. El primer paso para poder alcanzar el objetivo propuesto, fue realizar un análisis de las características de las instalaciones industriales y su entorno (identificación física, actividad, procesos, equipos, personal, etc.), así como la descripción de los recursos propios y ajenos que posee el cuerpo de bomberos para combatir una potencial emergencia de incendio con el fin de tener en consideración todos los aspectos principales necesarios para poder diseñar la estructura apropiada del plan de emergencia contra incendios. Luego de este análisis, fue necesario determinar las situaciones que podrían dar origen a situaciones de emergencia en la población que habita en las zonas marginales, para lo cual primero, se identificaron los peligros existentes en las instalaciones eléctricas. Luego se valoraron los niveles de riesgo y se determinaron los controles necesarios para eliminar, evitar o reducir los factores de riesgo y las consecuencias de sus daños. Finalmente se definieron los niveles de actuación necesarios ante una emergencia, se asignaron las funciones y responsabilidades a cada persona o equipo que conforma el organigrama, las cuales ayudarán a tomar acciones coherentes para alcanzar metas y objetivos que se consideren importantes.

DESCRIPTORES: Evaluación – Puntos estratégicos – Riesgo de incendio – pérdida de vidas humanas – daños a la propiedad.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	v
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO INTELECTUAL	vi
RESUMEN	vii
INDICE GENERAL	viii
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE IMÁGENES	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I:	4
GENERALIDADES	
1.1. Antecedentes	4
1.2. Justificación	7
1.3. Objetivos	8
1.3.1. Objetivo General	8
1.3.2. Objetivos Específicos	8
1.4. Planteamiento del problema	9
CAPÍTULO II:	
MARCO LEGAL	
2. Marco Legal	13
2.1. Constitución de la República del Ecuador	13
2.2. Régimen del Buen Vivir	16
2.3. Ley de Hidrocarburos	19
2.4. Ley de defensa contra incendios	20
2.5. Reglamento de prevención de incendios	21
2.6. Reglamento del IESS	22
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	
3.1. Descripción del entorno	25
3.2. Principales actividades que se realizan	26
3.2.1. Desarrollo pesquero	26
3.2.2. Desarrollo turístico	27
3.3. Recursos existentes	27
3.4. Materiales	28

3.5.	Lista de Cheeks	28
3.6.	Análisis	30
CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE INCENDIOS Y SINIESTROS		
4.1.	Áreas potenciales de incendios	35
4.2.	Identificación de los peligros de incendios y evaluación de riesgos	35
4.2.1.	Métodos de evaluación del riesgo de incendio	36
4.3.	Determinación de las consecuencias posibles	39
4.4.	Procedimientos de actuación	45
4.4.1.	Procedimientos generales	45
4.4.2.	Situaciones excepcionales	50
4.4.3.	Canales de comunicación	51
CAPÍTULO V: PROPUESTA		56
5.1.	Prevención de incendios	56
5.1.1.	Lugares o puntos estratégicos	56
5.1.2.	La cadena de la seguridad en la prevención de incendios	57
5.2.	Sistemas y condiciones de defensa contra incendios	58
5.2.1.	Ubicación de extintores	58
5.2.2.	Señalización de seguridad de los extintores	63
5.2.3.	Plan de manejo de emergencias	65
5.3.	Señalización de seguridad	69
5.3.1.	Señalización de áreas de trabajo	71
5.3.2.	Lugares con presencia de peligro	73
5.3.3.	Señalización áreas de circulación	75
5.3.4.	Señalización medios de escape o evacuación	78
5.3.5.	Medidas de las señales	79
5.4.	Capacitación a personas	80
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS ECONÓMICO		
6.1.	Inversión de señalización	83
6.2.	Costos y gastos de la propuesta	84
6.3.	Presupuesto del plan contra siniestro	86
6.4.	Financiamiento	86
	Conclusiones	87
	Recomendaciones	88
	Glosario	89
	Bibliografía	92
	Anexos	95

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Factores de inicio	29
Tabla 2 Factores de propagación	29
Tabla 3 Evacuación	30
Tabla 4 Medios de lucha contra incendios	30
Tabla 5 Matriz – incendios	49
Tabla 6 Situaciones excepcionales	50
Tabla 7 Protocolo de comunicación	52
Tabla 8 Tamaño y localización para extintores clase A	61
Tabla 9 Tamaño y localización de extintores para riesgos clase B	61
Tabla 10 Guía de referencia para el código ANSI	72
Tabla 11 Plan de capacitación contra incendios	82
Tabla 12 Presupuesto	84
Tabla 13 Presupuesto para la investigación del proyecto	85
Tabla 14 Presupuesto del plan contra siniestro	86

ÍNDICE DE IMÁGENES

		Pág.
Imagen 1	Estación de gasolina	15
Imagen 2	Instalación eléctrica en casa de caña	18
Imagen 3	Instalación eléctrica defectuosa en casa de caña	18
Imagen 4	Cadena de la seguridad	58
Imagen 5	Ejemplo de una correcta ubicación y señalización de un extintor	59
Imagen 6	Dimensiones relativas al cuerpo humano	62
Imagen 7	Usar solo extintores para fuego tipo A	63
Imagen 8	Usar solo extintores para fuego tipo A y B	64
Imagen 9	Usar solo extintores para fuego tipo A, B y C	64
Imagen 10	Señales de prohibición	74
Imagen 11	Señales de obligatoriedad	74
Imagen 12	Señales de precaución	75
Imagen 13	Franjas de seguridad para distintas situaciones de peligro	77
Imagen 14	Señales informativas de emergencia	78
Imagen 15	Señales informativas de emergencia	79

INTRODUCCIÓN

Los incendios son quizás, las situaciones de emergencia de mayor incidencia, que dependiendo de su magnitud, pueden causar pérdidas de vida y propiedad, si no se tienen las respectivas medidas de prevención y control para evitar este tipo de riesgos a los que están expuestos una gran cantidad de personas en sus trabajos, mientras realizan sus actividades diarias, en casas o en cualquier sitio donde se encuentre el ser humano.

En las gasolineras donde se utiliza una gran cantidad de productos inflamables y donde se labora normalmente a altas temperaturas y con condiciones subestándares de seguridad, es importante que se establezca un plan de autoprotección contra incendios que comprenda las medidas que deben tomarse durante una emergencia dentro de las instalaciones o en sus proximidades, de tal manera que el tiempo de respuesta sea el mínimo y que las víctimas puedan ser rescatadas del siniestro con el menor daño posible.

Sin considerar el nivel de riesgo de incendio, siempre existirá la probabilidad de que ocurran consecuencias potencialmente graves. Para minimizar la gravedad de las consecuencias, el desarrollo de un plan de emergencias contra incendios permite identificar los peligros, predecir sus consecuencias más probables e incorporar las medidas de seguridad y protección para garantizar la integridad de los posibles afectados.

Es de mencionar que para el desarrollo de este trabajo investigativo, se compone de seis capítulos, los cuales se detallan a continuación:

En el **Capítulo I**, se establecen las generalidades de la investigación, las mismas que mencionan a los antecedentes, la justificación, los objetivos, tanto generales como específicos.

De igual forma en el **Capítulo II**, se menciona el Marco legal, el mismo que permite establecer criterio de protección a las vidas humanas contempladas en la Constitución de la República del Ecuador, Régimen del Buen Vivir, Ley de Hidrocarburos y de otros cuerpos legales que sirvieron como referencia para el desarrollo de este trabajo investigativo.

En el **Capítulo III**, se tiene un **Diagnóstico situacional** del entorno donde se realiza la investigación, en este caso el cantón la Libertad, donde se hace una descripción del entorno, las principales actividades que se realizan en ella, los recursos existentes, los materiales que se emplean, para determinar potenciales sitios de peligros para la vida del ser humano.

En el **Capítulo IV**, se realiza una identificación de evaluación de incendios y siniestros, donde se hace una determinación de las consecuencias posibles, los procedimientos de actuación, las situaciones excepcionales y los canales de comunicación que debe existir ante una eventual presencia de algún flagelo.

En el **Capítulo V** se presenta una propuesta de un Plan de identificación y evaluación de incendios, donde se detalla los lugares o puntos estratégicos, la cadena de la seguridad en la prevención de incendios, la ubicación correcta de los extintores, la señalización de las áreas de trabajo, etc.

Luego, en el **Capítulo VI**, se establece un análisis económico de los posibles gastos en que se incurra en la aplicación de la propuesta.

Terminando con las conclusiones y recomendaciones del caso, y a fin de poder aplicar correctamente esta propuesta, además de la bibliografía se encuentra el glosario de los términos relevantes y los anexos.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Antecedentes.

A nivel mundial, se establece que un incendio es todo aquel fuego grande que se produce en forma no deseada, propagándose y destruyendo lo que no debía quemarse; éste puede ser natural o provocado por descuidos humanos o realmente adrede por personas inescrupulosas.

“El fuego, no es más que una reacción química entre dos sustancias, una que se denomina combustible y la otra comburente. Se considera que para que exista fuego deben estar presentes tres factores: combustible, aire (oxígeno) y calor” (Vargas 2010).

En Estados Unidos y México los fuegos se clasifican en cuatro grupos: A, B, C y D. En Australia los incendios se clasifican en 7 grupos y 6 en la Comunidad Europea. Por ello, muchos países ofrecen servicios de bomberos para asesorar en extinguir los posibles incendios rápidamente y así evitar fatales consecuencias que involucra a los seres humanos.

En otras palabras, el incendio es un fuego no controlado en el espacio ni en el tiempo; por ejemplo, un fuego forestal, en una gasolinera, casas, etc. A diferencia,

al fuego se lo puede calificar como controlado en el espacio (combustible limitado) y en el tiempo (se apaga cuando se quiere); por ejemplo, un fósforo ardiendo.

Cualquier incendio es destructivo, de hecho los incendios son uno de los desastres más comunes debido a que afectan a las estructuras, a la vegetación natural o artificial (bosques, repoblaciones forestales, pastizales, etc.), disminuyen las aguas y producen la muerte de muchos seres vivos.

En la provincia de Santa Elena existen zonas con un alto índice de vulnerabilidad de incendios y siniestros, como escuelas, colegios, mercados, gasolineras, refinerías, empresas, casas de construcción mixta, etc. Los principales problemas presentes en estas instituciones son la falta de seguridad tanto para inmuebles como para las personas que frecuentan o habitan en estos lugares.

Es de mencionar que La Libertad no cuenta con equipos de bomberos en las zonas de alto riesgo, por lo que cualquier siniestro que se presente en las zonas periféricas poco o nada se puede hacer porque cuando se llega con los equipos ya el incendio ha consumido las humildes viviendas.

Pero aparte de que no se cuenta con los equipos necesarios, tampoco existe de parte de las autoridades locales, seccionales y provinciales, de una capacitación oportuna a la población sobre la presencia de eventuales siniestros y la forma de cómo prevenirlos, cómo actuar ante la presencia fortuita de ellos. Por lo que se

requiere tomar las medidas correctivas con el fin de ayudar a las personas, en especial, aquellas que viven en zonas de alto riesgos, para que puedan conocer las más elementales normas de seguridad ante la presencia de un flagelo, saber aplicarlas y cómo actuar hasta que lleguen los equipos y maquinarias necesarias.

Como dato adicional se establece que a nivel del Ecuador se ha desarrollado temas inherente a esta problemática bajo el título de: “Diseño de un sistema contra incendios en base a la normativa NFPA, para la empresa metalúrgica ecuatoriana ADELCA C.A”, en el año 2013, por la estudiante Bósquez Yáñez Flor María, en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Este trabajo consta de los conceptos, terminología y articulados obligatorios de las diferentes normas estandarizadas y reglamentos aplicables para la prevención de incendios, de acuerdo a: Norma NFPA, Norma INEN, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo.

De igual forma, en la provincia de Santa Elena se encuentra un trabajo titulado: “Plan de gestión de riesgos geológicos y de infraestructuras para la población de Monteverde desde el análisis estructural del complejo de gas Monteverde”, elaborado por los estudiantes Eliana Jacqueline Baque Domínguez y Juan Carlos Lema Cefla, 2013 en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Este estudio se basa sobre la infraestructura del plan, posibles amenazas naturales e industriales, la realidad socio – económica – cultural de las poblaciones adyacentes, son fundamentales; además en ella se menciona en breves rasgos la importancia del CGM, porque puede aplicarse para almacenar Gas Natural Licuado (GNL), luego de adaptarse

una sección de endulzamiento, para aprovechar la proximidad al Campo Amistad; de esta manera, aprovechar al máximo el Complejo que luego de 26 años ve la luz a cargo de la Flota Petrolera Ecuatoriana (FLOPEC).

1.2. Justificación

Por medio de este trabajo de investigación de plan de identificación y evaluación de puntos estratégicos potenciales de riesgos de incendios, el cual permitirá la implementación y establecimiento de los procedimientos que ayuden a actuar de forma efectiva frente a cualquier riesgo de incendios que se presente, para minimizar las pérdidas humanas y daños a la propiedad.

La elaboración de este plan de identificación y evaluación, se basa en la identificación de peligros y la evaluación de los riesgos de incendios que se presentan en cualquier momento, de tal manera que se puedan proponer acciones de mitigación y control de las fuentes de origen de estos riesgos.

Con este trabajo se logrará crear en las personas una cultura de **seguridad**, haciendo que sean conscientes de que los riesgos de incendios se encuentran presentes en cualquier lugar y momento.

A través del desarrollo de la presente investigación, se beneficiará a las personas que habitan en las zonas periféricas, debido a que sus casas son de construcción mixta y están expuestas a eventuales siniestro, es de mencionar que el beneficio también recae en aquellas personas que laboran en empresas que almacenan

combustibles o materiales inflamables. Así mismo de aquellas personas que están en lugares de masiva concurrencia.

Se considera **factible** ya que se tiene todas las normas y procedimientos para la mitigación y prevención de los accidentes. Es de **importancia** ya que se presenta como una herramienta para la mitigación y prevención de incendios.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivos Generales.

- Elaborar un Plan de Identificación y Evaluación de puntos estratégicos potenciales de riesgos de Incendios para minimizar las pérdidas humanas y daños a la propiedad en el cantón La Libertad, año 2016.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Analizar las causas legales que se han implementado para minimizar posibles siniestros
- Realizar la descripción de las áreas potenciales de incendios en el cantón La Libertad.

- Identificar los peligros de incendios, evaluando los riesgos y determinar las acciones de control respectivas para ser implementadas en el cantón La Libertad.
- Elaborar un plan de identificación y evaluación de riesgos a fin de minimizar eventuales siniestros en el Cantón La Libertad.
- Determinar costos sobre la aplicación de la propuesta.

1.4. Planteamiento del Problema

Las causas más frecuentes por las que se dan los incendios, son por el mal estado de las instalaciones eléctricas en los hogares e instituciones o por la mala utilización de productos inflamables, teniendo como consecuencia un alto riesgo de pérdidas materiales y humanas. Es de considerar que esta situación se presenta en las zonas rurales o urbanas marginales de las grandes ciudades como Santa Elena, La Libertad y Salinas.

Los riesgos potenciales que se presentan en las gasolineras de Santa Elena son ocasionados por los usuarios, quienes se abastecen de combustible sin tomar las debidas precauciones como son: apagar el vehículo cuando se abastece de combustible, abastecer de combustible con pasajeros, usar teléfonos celulares, no apagar las luces del vehículo, entre otros, que son normas que se deben aplicar para la prevención de incendios dentro de estas estaciones, lo que conlleva a

situaciones sumamente de riesgos tanto para los pasajeros como para los trabajadores de estos establecimientos comerciales.

En el año 2002 La Gasolinera Hernández, ubicada a la entrada del Cantón La Libertad, se suscitó un incendio de consideración donde hubo daños materiales. En las escuelas de las zonas urbanas marginales que todavía no reciben las adecuaciones respectivas por parte del Ministerio de Educación, uno de los principales riesgos es el mal estado de las instalaciones eléctricas, posibles fugas de gas en los bares de las instituciones educativas, paredes en mal estado con posibilidades de que se caigan en cualquier momento; estas y otras situaciones menores de riesgos ponen de manifiesto que los estudiantes estén en peligro de que les suceda alguna situación con resultados que lamentar.

En Octubre del año 2013, se registró un Incendio en el C.C. Buenaventura en uno de los bloques de los locales comerciales de la planta alta, se dice que fue por un corto circuito de uno de los locales.

Además dentro de los mercados las probabilidades de que se dé un siniestro radica en los comedores, ya que estos utilizan el gas doméstico muchas veces con instalaciones en mal estado para preparación de la comida, sin tomar las debidas precauciones para evitar incendios, otro de los factores que podría producir un incendio son las instalaciones eléctricas, las cuales muchas veces ocasionan cortos circuitos y por ende estos se transforman en incendios que son muchas veces

incontrolables. Además, como son sitios de grandes concentración de personas no existe un plan de evacuación para este tipo de situaciones, por lo que indirectamente se presenta un nuevo peligro, como es la evacuación ordenada de este tipo de locales de las personas que se hayan dentro de estos establecimientos.

El conocer cuáles son las zonas más vulnerables de eventuales incendios es importante ya que de esta manera se podría prevenir y mitigar los mismos, brindando seguridad a las personas que concurren a estos lugares, también es primordial que las personas que laboran en ellos conozcan cuales son las medidas de prevención de incendios, para que de esta manera estén preparados y actuar de manera adecuada frente a una eventualidad.

En un sondeo rápido realizado en sitios de concentración masiva como Terminal Terrestre de Santa Elena, Mercados Municipales, Gasolineras, Escuelas, Colegios, se consultó a ciertas personas si conocían los sitios de evacuación de los sitios donde se encontraban en ese momento, recibiendo como respuestas que no, al seguir indagando, sobre si había visto algún letrero que indicara por donde era la ruta de evacuación para eventuales siniestros, expresaron no conocer o no haber visto aquel sitio.

Por lo que corresponde a los administradores de estos sitios de grandes afluencia de público para que se empiece con una campaña de educación, tanto para el personal que labora allí, como para las personas que asisten a los mismos, además

de prepararlos y hacer conciencia de que siempre hay que estar alerta, se debe enseñar a evacuar con total tranquilidad para la prevención de accidentes mayores. Otro de los puntos estratégicos potenciales en riesgos de incendio, es la Refinería de la Libertad que viene funcionando muchos años aquí en el Cantón.

El 9 de Julio del 2013, Un incendio se registró en la Refinería del Cantón La Libertad, provincia de Santa Elena, una persona resultó herida. Hasta el momento se desconocen las causas del flagelo, que pudo ser rápidamente controlado por el cuerpo de Bomberos.

Además, es de mencionar que hace cuatro días atrás (11/05/2016), un incendio en la refinería de La Libertad, en el cantón del mismo nombre, se registró a las 17:50 en la planta Parson, informó Petroecuador en un comunicado.

Según esa empresa pública, duró unos cinco minutos y fue controlado por las brigadas contra incendio de la refinería. Inmediatamente se procedió a enfriar los equipos para que los técnicos puedan ingresar e inspeccionar las causas.

No hubo afectaciones ni a los trabajadores ni a la comunidad, indicó Petroecuador. "Preliminarmente, se determinó que el conato de incendio fue causado por la fuga de un producto en una de las bombas de carga, el cual al entrar en contacto con la superficie caliente, se inflamó. Como medida preventiva

se suspendieron las operaciones de la planta Universal que opera junto a la Parson", sostuvo la empresa.

Como se podrá ver, los moradores del cantón La Libertad viven con la consigna de que en cualquier momento pueda volver a repetirse esta situación y que ojalá se pueda controlar a tiempo, para que no ocurran situaciones que lamentar.

CAPÍTULO II

MARCO LEGAL

2. Marco Legal

Para la sustentación legal de la presente investigación, es de mencionar que se ha revisado las diferentes leyes que rigen nuestro país, donde se establece que en la Constitución Política de la República del Ecuador, Ley del Régimen del Buen Vivir, Ley de Hidrocarburos, y otras leyes convexas, que tratan sobre los potenciales puntos de peligro de posibles riesgos de incendios, lo que evitaría pérdidas humanas y daños a la propiedad en el cantón La Libertad.

A continuación se transcriben los Art. que hacen alusión a esta situación y que se presentan de una forma textual.

2.1. Constitución de la República del Ecuador

Sección sexta: Hábitat y vivienda

“Art. 31.- Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función

social, ambiental de la propiedad, de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía” (Pág. 17).

De acuerdo a este artículo de la Constitución, ninguna persona podrá alterar la vida de la ciudad, sus espacios verdes y sitios de recreación, por motivos de negligencia de sus empresas, especialmente de aquella que expenda productos inflamables u otros derivados del petrolo, en donde no se tomen las precauciones necesarias a fin de evitar situaciones trágicas que provoquen daño a la integridad de las personas.

Sección novena: Personas usuarias y consumidoras

“Art. 54.- Las personas o entidades que presten servicios públicos o que produzcan o comercialicen bienes de consumo, serán responsables civil y penalmente por la deficiente prestación del servicio, por la calidad defectuosa del producto, o cuando sus condiciones no estén de acuerdo con la publicidad efectuada o con la descripción que incorpore”.

“Las personas serán responsables por la mala práctica en el ejercicio de su profesión, arte u oficio, en especial aquella que ponga en riesgo la integridad o la vida de las personas”.

Al igual que el artículo anterior, es imprescindible que todas las personas que se dediquen al expendio de productos inflamables, lo hagan conservando y aplicando

las más elementales normas de seguridad que rigen para este tipo de actividad, pues el cometimiento de algún error involuntario o premeditado, puede poner en riesgo la vida de seres humanos que de una u otra manera tuvieron la desafortunada inadvertencia de pasar por este sitio.

IMAGEN N° 1



FUENTE: Datos de la investigación
ELABORADO POR: Luis Alberto Ilvis Chimbolema

Estación de Gasolina en el cantón La Libertad, ubicada en pleno centro de la ciudad, junto al parque central, a lado de la zona bancaria, junto a dos escuelas y otros sitios de conglomerado social. Nótese el tráfico vehicular que existe en el sector donde se haya ubicado esta gasolinera.

La ley es muy clara para este tipo de situaciones, pues sanciona de acuerdo a la gravedad de la falta y de las acciones que se deriven de ella, pues si no se

cumplieron las expresas normas legales de protección de las personas, al medio ambiente o a las instalaciones, se procederá a aplicar el mayor rigor de la ley. Es de mencionar que cuando la Dirección de Hidrocarburos concede la autorización a cada una de estas empresas, les explica de manera puntual cuales son las condiciones para su operacionalización dentro de los sectores habitados y cuáles son las condiciones mínimas de seguridad que debe de adoptar.

El no cumplimiento de estas normativas de seguridad resultan en sanciones que van desde el cierre y caducidad del permiso de funcionamiento hasta prisión de los propietarios, al no haber aplicado las normas de seguridad de las que fueron advertidos oportunamente y que debían de ser puestas en práctica.

2.2. Régimen del Buen Vivir

TITULO VII: REGIMEN DEL BUEN VIVIR: Capítulo primero: Inclusión y equidad

“Art. 341.- El Estado generará las condiciones para la protección integral de sus habitantes a lo largo de sus vidas, que aseguren los derechos y principios reconocidos en la Constitución, en particular la igualdad en la diversidad y la no discriminación, y priorizará su acción hacia aquellos grupos que requieran consideración especial por la persistencia de desigualdades, exclusión, discriminación o violencia, o en virtud de su condición etaria, de salud o de discapacidad”.

“La protección integral funcionará a través de sistemas especializados, de acuerdo con la ley. Los sistemas especializados se guiarán por sus principios específicos y los del sistema nacional de inclusión y equidad social”.

De igual manera este artículo es muy claro en cuanto a la protección de las personas, pues es el estado quien promulga las diferentes leyes para la protección de los seres humanos, el medio ambiente, la biodiversidad, los animales y todo cuanto permita vivir en total paz y armonía, por lo tanto, es el mismo estado quien sanciona a aquellas personas quienes infringen expresas leyes, que a pesar de conocerlas las omiten o las incumplen por querer sacarles el mayor de los provechos a una situación.

Las estaciones de gasolina siempre serán puntos críticos y potenciales de riesgos de incendios en donde se pueden perder valiosas vidas humanas y cuantiosos daños materiales a la propiedad, por lo tanto es necesario que se cumplan lo que disponen las leyes y demás preceptos legales que regulan el régimen del Buen Vivir contemplado en la Carta Magna y demás leyes conexas.

Así mismo, otro punto potencial punto estratégico de riesgo de incendios son las construcciones de viviendas, donde no se conservan las más elementales normas de seguridad en cuanto a la estructura de la misma (casas de caña), además de instalaciones eléctricas defectuosas

IMAGEN N° 2



FUENTE: Datos de la investigación
ELABORADO POR: Luis Alberto Ilvis Chimbolema

IMAGEN N° 3



FUENTE: Datos de la investigación
ELABORADO POR: Luis Alberto Ilvis Chimbolema

2.3. Ley de Hidrocarburos

CAPITULO VII

Comercialización

Art. 68.- El almacenamiento, distribución y venta al público en el país, o una de estas actividades, de los derivados de los hidrocarburos será realizada por PETROECUADOR o por personas naturales o por empresas nacionales o extranjeras, de reconocida competencia en esta materia y legalmente establecidas en el país, para lo cual podrán adquirir tales derivados ya sea en plantas refinadoras establecidas en el país o importarlos.

En todo caso, tales personas y empresas deberán sujetarse a los requisitos técnicos, normas de calidad, protección ambiental y control que fije la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, con el fin de garantizar un óptimo y permanente servicio al consumidor.

El almacenamiento, la distribución y la venta de los derivados en el país, constituyen un servicio público que por su naturaleza no podrá ser suspendido por las personas naturales o por las empresas nacionales o extranjeras que lo realicen.

Tal como se expresa en el desarrollo de esta investigación, el cantón La Libertad posee sitios potenciales de incendios en donde se concentra gran cantidad de

personas, las cuales transitan diariamente, sin tomar las debidas precauciones, es necesario que las autoridades respectivas adopten medidas precautelares a fin de proteger la vida de las personas para así evitar situaciones de peligro.

Es importante también, reubicar ciertas dependencias en donde se crea que el peligro es latente, así se tomen las debidas precauciones o se tenga el mínimo de cuidado, lo necesario de todo esto es la preservación de la vida humana antes que de los bienes materiales.

2.4. LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS

CAPITULO I: De la Organización.- Art. 1.- El Servicio de Defensa contra Incendios lo hará el Ministerio de Bienestar Social a través de los cuerpos de bomberos, de acuerdo con esta Ley y su Reglamento General.

Art. 2.- Corresponde al Ministro de Bienestar Social:

1. Velar por el cumplimiento de esta Ley y sus reglamentos, y por el progreso de los cuerpos de bomberos;
2. Absolver las consultas de las jefaturas de zona bomberiles y dirimir las controversias que se suscitaren entre estas entidades;
3. Aprobar los presupuestos de los cuerpos de bomberos, que remitan los jefes de zona;

4. Nombrar, a petición de los jefes de zona, a los primeros jefes de los cuerpos de bomberos, de la terna enviada por el Consejo de Administración y Disciplina de la respectiva zona;
5. Crear escuelas y organizar cursos de formación y capacitación profesional para el personal de bomberos;
6. Solicitar en cualquier tiempo, a la Contraloría General del Estado; la práctica de auditorías a los cuerpos de bomberos; y,
7. Las demás funciones y atribuciones que determinen la ley y los reglamentos

2.5. REGLAMENTO DE PREVENCION DE INCENDIOS

CAPITULO I: Aspectos Generales

El objetivo principal del Reglamento de Prevención Contra incendios, es dar cabal cumplimiento a los Arts. 25, 26, 35, 45 y 53 de la Ley de Defensa Contra Incendios mediante normas de protección para las vidas y los bienes en los centros poblados del País.

Los objetivos específicos de la Reglamentación son: Señalar 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 pánico, incendio, sismos, y consecuentemente

sean autorizadas por el Cuerpo de Bomberos mediante el Visto Bueno de edificación.

Exigir que se cumpla con las normas generales y se apliquen los sistemas aprobados en las construcciones a efecto de garantizar su habitabilidad: con lo cual se otorgará el respectivo Permiso de Ocupación.

Proveer mecanismos de vigilancia y control del cumplimiento de las normas, prestar asesoramiento oportuno y permanente en materia de prevención de las actividades en uso de: comercio, industria, transporte, almacenamiento y expendio de combustibles o explosivos y de toda actividad que represente riesgo de siniestro; y otorgar el permiso de funcionamiento a quienes cumplan con las disposiciones.

Definir los procedimientos para la obtención de: Visto Bueno en edificación, Permiso de ocupación, Visto Bueno en urbanización y permisos de funcionamiento.

2.6. Reglamentación del IESS:

Art. 179. Las sustancias químicas que puedan reaccionar juntas y expeler emanaciones peligrosas, causar incendios o explosiones, serán almacenadas separadamente en recipientes adecuados. Igual tratamiento se dará a los depósitos de basura orgánica.

Art. 182. Todo establecimiento que por sus características industriales o tamaño de sus instalaciones disponga de más de 25 personas en calidad de trabajadores o empleados, deberá organizar una brigada de incendios, periódica y debidamente entrenada para combatir incendios dentro de las zonas de trabajo.

Art. 183. Las construcciones para esta clase de establecimientos, serán de un solo piso, de materiales incombustibles y dotados de muros cortafuego para impedir la propagación del incendio de un local a otro.

Art. 185. Todo establecimiento de trabajo en el cual exista riesgo potencial de incendio, dispondrá de sistema de detección alarma, y extinción de incendios automáticos y cuyo funcionamiento esté asegurado aun cuando no exista personal o fluido eléctrico.

Art. 186. Las materias primas y productos que ofrezcan peligro de incendio, deberán mantenerse en depósitos incombustibles, aislados y en lo posible fuera de lugar de trabajo: debiendo disponerse de estos materiales únicamente en las cantidades necesarias para la elaboración del producto

Título V: Protección colectiva

Capítulo I: Prevención de incendios: normas generales.

Art. 154. En los locales de alta concurrencia o peligrosidad se instalarán sistemas de detección de incendios, cuya instalación mínima estará compuesta por los

siguientes elementos: equipo de control y señalización, detectores y fuente de suministro.

Capítulo III: Instalación de extinción de incendios.

Art. 155. Se consideran instalaciones de extinción las siguientes: bocas de incendio, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción.

Art.156. Bocas de incendio, estarán provistos de los elementos indispensables para un accionamiento efectivo, de acuerdo a las normas internacionales de fabricación.

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. Descripción del entorno

El cantón La Libertad, ubicado en la provincia de Santa Elena, con una población de 95.942 habitantes según datos del censo de población y vivienda realizado en 2010 (INEC, 2011), posee una costa de aproximadamente 4 kilómetros (km) de longitud, dentro de la cual se realizan actividades recreativas, de pesca, e industriales (muelle de carga y descarga de combustible); que lastimosamente generan un impacto, a esto sumado más de 15 tuberías de descarga de agua a lo largo de la playa.

Esta población cuenta con un potencial turístico, su última obra de gran envergadura, el malecón, así lo indica; pero la contaminación hacia sus playas puede generar un peligro de salubridad, degenerar la calidad de agua de organismos acuáticos de la zona costera, además de dar un aspecto desagradable a los visitantes.

En él se desarrolla una amplia gama de actividades productivas (industrial, agropecuaria, pesquera, artesanal, turística, minera, etc.). El cantón La Libertad ocupa el 1% del territorio provincial, constituye el principal centro de actividades comerciales y de servicios de la nueva provincia, convirtiéndose de esta manera

en la capital económica de la misma, porque en ella se encuentran ubicados los principales centros comerciales, instituciones públicas y privadas, entidades bancarias, locales comerciales e industriales.

3.2. Principales actividades que se realizan

3.2.1. Desarrollo Pesquero

El cantón La Libertad anteriormente no se lo consideraba como puerto de desembarque de pesca artesanal, ni como comunidad costera pesquera, ni como caleta, cuanto la actividad pesquera está concentrada, tanto en embarque como en desembarque en el Puerto de Santa Rosa, a pocos minutos de La Libertad.

Actualmente se observa asentamientos e infraestructuras para desembarque de pesca artesanal, el mismo que, aunque son de pequeña escala, no obstante confirman el interés por un grupo de pobladores por mantenerse en esta actividad económica. En la Libertad existen barrios identificados con la actividad de pesca, como el barrio La Carioca, La Caleta, Sixto Chang Cansing, principalmente.

En este sentido, la pesca marítima tiene trascendencia económica para el desarrollo del cantón La Libertad. La socio economía pesquera abarca una serie de fases, que van desde la captura, transporte, comercialización y otras actividades de apoyo.

La actividad pesquera involucra un recurso humano variado y diverso que comprende: pescadores, cargadores, comerciantes, etc., esta actividad se desarrolla principalmente en las playas y playones ubicados en la zona centro – sur de la faja costera cantonal.

3.2.2. Desarrollo Turístico

Un segmento de habitantes de La Libertad, está relacionado en forma directa o indirectamente al turismo. El Gobierno Municipal de La Libertad está empeñado en fortalecer las condiciones en las que se desenvuelven este sector para mejorar la eficiencia de los negocios y de la calidad de vida de sus habitantes.

3.3. Recursos existentes

Es de mencionar que el cantón La Libertad posee recursos naturales como petróleo que data desde el año 1911, época donde se perforó el primer pozo petrolero a través de la Cía. Anglo Ecuatorian Oilfield Ltda., además de la pesca, el turismo, artesanías y demás recursos.

El novel cantón La Libertad dentro de la provincia de Santa Elena, se ha convertido en el emporio comercial y desarrollo de toda la provincia en sí, aquí convergen personas de todas las regiones del país ofertando sus productos y moviendo la actividad comercial y artesanal.

3.4. Materiales

Es de recordar que en el cantón La Libertad se elaboran productos de manera artesanal e industrial, los cuales son puestos a la venta por los propios moradores, creándose nuevas formas de empleo, lo que dinamiza la economía de la población.

3.5. Lista de checks

Listas de comprobación / cuestionarios de chequeos

Constituyen una herramienta útil y muy eficaz para verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad o desviaciones de los estándares establecidos. Se pueden utilizar como una cualificada y muy válida herramienta para la identificación de los factores de riesgo que posibilitan la materialización del incendio e inciden en las posibles consecuencias, es decir, para evaluar cualitativamente el riesgo.

Puede asimismo utilizarse como metodología para cuantificar (estimar la magnitud) del riesgo de incendio. Para ello se deben asignar valores a los distintos "items" e integrar los mismos con criterios que permitan conocer la contribución que pueden tener los distintos factores de riesgo en la materialización del incendio y en sus consecuencias.

En las tablas 1, 2, 3 y 4 se proponen unas listas de comprobación (check list) para evaluar cualitativamente el riesgo de incendio. Estas listas de comprobación son

orientativas, generales y no exhaustivas; cada empresa deberá ajustarlas a sus necesidades particulares, dependiendo del tipo de combustibles que utilice, del proceso de producción, de las características de los establecimientos, de la organización.

Tabla N° 1

Factores de Inicio

1. Existen combustibles sólidos (papel, madera, plásticos,...), que por su estado o forma de presentación pueden prender fácilmente	
2. Existen combustibles sólidos próximos a posibles focos de ignición (estufas, hornos,...) o depositados sobre los mismos (polvo o virutas sobre motores, cuadros eléctricos, ...)	
3. Se utilizan productos inflamables (temperatura de inflamación inferior a 55° C)	
4. El almacenamiento de productos inflamables se realiza en el área de trabajo en cantidades significativas (más allá de las necesidades diarias)	
5. Los productos inflamables están contenidos en recipientes abiertos o sin tapar	
6. Se carece de recipientes de seguridad para guardar estos productos	
7. En el área de trabajo no existen armarios protegidos para almacenar esos productos	
8. En la utilización de esos productos no está garantizada una ventilación eficaz	
9. No se llevan a cabo revisiones o mantenimiento periódico de las instalaciones de uso o almacenamiento de tales productos	
10. Los productos inflamables no están en su totalidad identificados y correctamente señalizados, o se pierden tales datos cuando se trasladan de su recipiente original a otro recipiente para su uso	
11. No existe un plan de control y eliminación de residuos de productos combustibles e inflamables	
12. El local ofrece un aspecto notorio de desorden y falta de limpieza	
13. La instalación eléctrica en zonas clasificadas con riesgo de incendio no se ajusta a la MI BT 026 del REBT (ITC-BT-29 del RD 842/2002)	
14. Se fuma en la sección	
15. Existen otros focos de ignición no controlados (hornos, estufas, fricciones mecánicas,...)	
16. Las zonas en que se utilizan o almacenan combustibles o productos inflamables no están aisladas de zonas donde se realizan operaciones peligrosas (soldadura, oxicorte, desbarbado, etc.)	
17. Se carece de permisos de trabajos para la realización de dichas operaciones peligrosas en zonas donde pueda haber sustancias combustibles e inflamables	
18. Se carece de procedimientos de trabajo para la correcta realización de operaciones peligrosas	
19. Se aprecian otras deficiencias (indicar)	
20. No se aprecian deficiencias	

Tabla N° 2

Factores de Propagación

1. $Q_p \leq 200 \text{ Mcal/m}^2$	
2. $200 < Q_p \leq 800 \text{ Mcal/m}^2$	
3. $Q_p > 800 \text{ Mcal/m}^2$	
4. La estabilidad al fuego exigida a los elementos estructurales portantes es inadecuada	
Un incendio en la dependencia se propagaría fácilmente al resto de la planta o edificio por:	
5. Las zonas peligrosas con alto riesgo de incendio no constituyen sector de incendios	
6. Los paramentos divisorios (paredes, tabiques,...) no cumplen con las exigencias de RF	
7. Las aberturas horizontales (puertas, ventanas,...) no cumplen con las exigencias de RF	
8. Los falsos techos no están sectorizados	
9. Los conductos de climatización carecen de seccionadores automáticos	
10. Los conductos para instalaciones no están sellados a la altura de los forjados	
11. Los huecos de ascensor, montacargas o escaleras no están sectorizados	
12. Existen otras vías de propagación (detallar)	
13. Se carece de sistemas de control para la eliminación de humos y calor	
14. No se aprecian deficiencias	

Tabla N° 3

Evacuación

1. El número, dimensiones y ubicación de las vías de evacuación no se ajustan a lo especificado en la normativa aplicable	
2. Se carece de señalización de las vías de evacuación o la misma no garantiza la continuidad de información hasta alcanzar el exterior o una zona segura	
3. Se carece de alumbrado de emergencia o el que existe no garantiza la continuidad de iluminación hasta alcanzar el exterior o una zona segura	
4. Las vías de evacuación no son inmunes al fuego y humos	
5. Se carece de un plan de evacuación escrito	
6. En caso de existir, no todo el personal del centro lo conoce y/o no se realizan simulacros periódicos para práctica y perfeccionamiento del mismo	
7. Se carece de instalación de alarma o de megafonía para la comunicación de emergencias	
8. Se aprecian otras deficiencias (detallar)	
9. No se aprecian deficiencias	

Tabla N° 4

Medios de lucha contra incendios

1. En la dependencia no está garantizada la rápida detección de un incendio, sea con medios humanos o mediante sistema de detección automática	
2. Se precisa y no se dispone de pulsadores manuales de alarma de incendio	
3. No existe sistema de comunicación de alarma o no garantiza su rápida y fiable transmisión	
4. Se precisa y no se dispone de bocas de incendio equipadas o las mismas no cubren toda la superficie de la dependencia	
5. No se dispone de suficientes extintores portátiles de sustancia extintora adecuada al tipo de fuego esperado	
6. Los extintores anteriores, aún existiendo, no se encuentran correctamente distribuidos, o no se revisan anualmente o no están retimbrados	
7. Se precisan y no existen sistemas automáticos de extinción	
8. Se precisan y no existen hidrantes exteriores	
9. El suministro de agua de extinción no está asegurado	
10. Las instalaciones de lucha contra incendios no son fácilmente localizables	
11. Las instalaciones de protección contra incendios no están correctamente mantenidas	
12. Se carece de Plan de Emergencia que organice y defina las actuaciones, (quien debe actuar, con que medios, que se debe hacer, qué no se debe hacer, como se debe hacer), frente a un incendio que pueda presentarse en la dependencia	
13. No hay en la dependencia personal formado y adiestrado en el manejo de los medios de extinción (personal que realice periódicamente prácticas de fuego real de manejo de mangueras y/o extintores)	
14. El edificio es poco accesible a los bomberos profesionales u otras ayudas externas	
15. Se aprecian otras deficiencias (detallar)	
16. No se aprecian deficiencias	

3.6. Análisis

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

Para que un incendio se inicie es necesario que el combustible y el comburente se encuentren en espacio y tiempo en un estado energético suficiente para que se produzca la reacción entre ambos. La energía necesaria para que tenga lugar dicha

reacción se denomina energía de activación; esta energía de activación es la aportada por los focos de ignición.

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

Por lo tanto, para que un incendio se inicie tienen que coexistir tres factores: combustible, comburente y foco de ignición que conforman el conocido "triángulo del fuego"; y para que el incendio progrese, la energía desprendida en el proceso tiene que ser suficiente para que se produzca la reacción en cadena. Estos cuatro factores forman lo que se denomina el "tetraedro del fuego".

Los métodos existentes para evaluar el riesgo de incendio son variados y utilizan distintos parámetros de medida para hacer la valoración. La utilización de unos u otros parámetros dependen de la finalidad que persiga el método de evaluación (minimizar las consecuencias materiales a la empresa, a personal propio o visitante o las consecuencias materiales y humanas a terceros) o de los criterios de evaluación del propio autor del método. Generalmente tienen en común que la mayoría de ellos valoran factores ligados a las consecuencias del incendio.

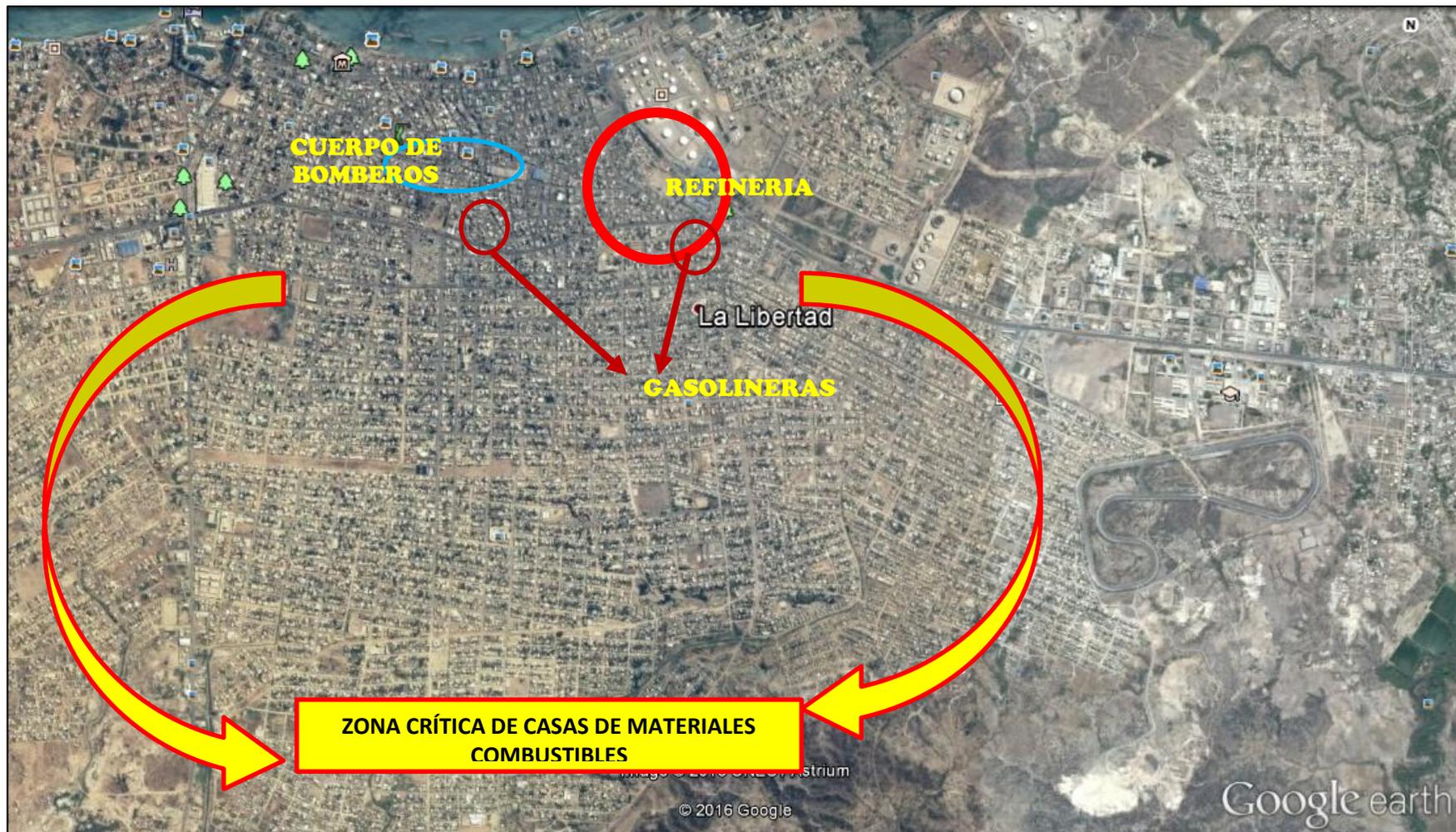
Como accidente - incendio se entiende el inicio del mismo y su inmediata propagación. Ahora bien, teniendo en cuenta que el comburente (aire) se encuentra siempre presente, y que la reacción en cadena es consecuencia del incendio, las condiciones básicas que provocarán el inicio del incendio son el combustible y la energía de activación; por lo tanto, para evaluar el riesgo de incendio hay que evaluar la probabilidad de que coexistan en espacio, tiempo y suficiente intensidad el combustible y el foco de ignición.

La prevención de incendios se centra en la eliminación de uno de estos factores para evitar que coexistan. Los demás aspectos preventivos tales como las medidas de extinción no adoptadas, vías de evacuación correctas y de suficiente anchura, una organización adecuada, etc., son parámetros que se considerarán y valorarán para estimar las consecuencias.

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

Para que un incendio se inicie es necesario que el combustible y el comburente se encuentren en espacio y tiempo en un estado energético suficiente para que se produzca la reacción entre ambos. La energía necesaria para que tenga lugar dicha reacción se denomina energía de activación; esta energía de activación es la aportada por los focos de ignición.

MAPA DEL CANTÓN LA LIBERTAD – IMAGEN N° 4



Diagnóstico de la situación

Es necesario recalcar que La libertad posee zonas críticas muy extensas tal como se lo demuestra en la Imagen N° 4, donde se señala la zona periférica del Cantón, porque cuando ocurre un siniestro (incendio), los equipos del Cuerpo de Bomberos siempre llegan cuando el incendio ha consumido en su totalidad las viviendas.

Esto se da porque el Cuerpo de Bomberos Se halla en la zona céntrica y está muy lejos para llegar oportunamente a los sitios del siniestro. Y además las casas son de construcción mixta y las instalaciones eléctricas no cumplen con los requerimientos técnicos (Ver imagen 2 y 3), lo que las vuelve vulnerables a que ocurra un corto circuito que terminaría en incendio de magnitudes incalculables.

La Planta de PACIFPETROL, es otra zona crítica, la misma que se encuentra a la entrada de la Libertad, diagonal a una gasolinera. Es de recordar que existen tuberías subterráneas de combustibles, lo que la vuelve muy vulnerables. Es de recordar que hace unos meses atrás ocurrió un flagelo a las cinco de la tarde, que fue apagado oportunamente, pero que se reinició nuevamente a las nueve de la noche.

El otro punto crítico propenso a incendio son las gasolineras, las mismas que se encuentran ubicadas en zonas pobladas específicamente en el casco comercial de

la Libertad, junto a la zona Bancaria, frente a un parque, y a edificaciones públicas
(Ver imagen 1)

Como se menciona, los riesgos de que ocurra un siniestro es muy elevado, por lo que las autoridades respectivas, tanto del cantón como aquellas que brindan protección a la ciudadanía debe brindar capacitaciones constantes y oportunas para educar a la ciudadanía a fin de contrarrestar esta situación.

Así mismo el Cuerpo de Bomberos de La Libertad debe crear nuevos edificios con los equipos necesarios a fin de estar cerca de los puntos considerados críticos, a fin de poder contrarrestar y socorrer a las personas si se llegase a presentar un flagelo.

CAPÍTULO IV

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE INCENDIOS Y SINIESTROS.

4.1. Áreas potenciales de incendios.

Como se lo mencionó anteriormente y en base a los antecedentes expuestos, las áreas potenciales de siniestros son las gasolineras existentes en zonas pobladas, las casas de construcción mixtas existentes en las zonas periféricas de la población y las casas que tienen instalaciones eléctricas defectuosas.

Como un antecedente de reciente noticia, se hace alusión al incendio suscitado el día miércoles 11 de mayo a las 17:55 en la refinería de La Libertad, donde se pudo controlar a tiempo esta situación, lo que hace ver el peligro latente que existe con estas instalaciones petroleras, por un lado debido a que estos equipos, especialmente la planta Parsons que tiene más de 50 años de funcionamiento, al igual que la planta universal.

4.2. Identificación de los peligros de incendios y evaluación de riesgos

Es de indicar que la identificación de los peligros de incendios y su eventual evaluación debe darse de acuerdo a la causa posible y las consecuencias que éstas van a producir.

4.2.1. Métodos de evaluación del riesgo de incendio

La evaluación del riesgo de incendio constituye un tema de gran interés, existiendo una gran variedad de metodologías para tal fin. Esto es debido a la multitud de factores implicados en la valoración, a su variabilidad con el tiempo, a su interrelación, su dificultad de cuantificación y de la finalidad que persiga cada método. La gran mayoría de los métodos existentes evalúan solamente la magnitud de las consecuencias derivadas del incendio, y no tienen en cuenta la probabilidad de inicio del incendio. A continuación se describen brevemente algunos de los métodos más utilizados en la evaluación del riesgo de incendio y sus posibles aplicaciones.

Método Meseri

Las siglas responden al método simplificado de evaluación del riesgo de incendio. Este método está preparado para ser utilizado en industrias de tamaño pequeño o medio, donde el riesgo es también pequeño o medio. Los factores que se tienen en cuenta en este método son:

1. Factores propios de la construcción y de las instalaciones.
2. Factores de protección.

La evaluación del riesgo de incendio mediante el método Meseri, se puede realizar mediante el siguiente cuadro:

TABLA N° 5: Método Messeri

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS CASAS DE CONSTRUCCIÓN MIXTA																			
Nombre de la Empresa: Ciudad La Libertad			Cantón		Fecha:	La Libertad 2 de Junio 2016		Área:	ciudad										
Persona que realiza evaluación:			Luis Alberto Ilvis Chimbolema																
Concepto			Coefficiente	Puntos	Concepto			Coefficiente	Puntos										
CONSTRUCCION					DESTRUCTIBILIDAD														
Nº de pisos	Altura				Por calor														
1 o 2	menor de 6m		6	2	Baja	10		0											
3,4, o 5	entre 6 y 15m		0		Media	5													
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m		0		Alta	0													
10 o más	más de 28m		0		Por humo														
Superficie mayor sector incendios					Baja	10		0											
de 0 a 500 m ²			5	Media	5														
de 501 a 1500 m ²			4	Alta	0														
de 1501 a 2500 m ²			3	0	Por corrosión														
de 2501 a 3500 m ²			2		Baja	10		0											
de 3501 a 4500 m ²			1		Media	5													
más de 4500 m ²			0		Alta	0													
Resistencia al Fuego					Por Agua														
Resistente al fuego (hormigón)			2	10	Baja	10		0											
No combustibel (metálica)			5		Media	5													
Combustible (madera)			8		Alta	0													
Falsos Techos					PROPAGABILIDAD														
Sin falsos techos			5	5	Vertical														
Con falsos techos incombustibles			3		Baja	5		0											
Con falsos techos combustibles			0		Media	3													
FACTORES DE SITUACIÓN					Horizontal														
Distancia de los Bomberos					Baja														
menor de 5 km			5 min.	0	Media	5		0											
entre 5 y 10 km			5 y 10 min.	8	Alta	3													
entre 10 y 15 km			10 y 15 min.	6	Alta														
entre 15 y 25 km			15 y 25 min.	2	Subtotal (X) 37														
más de 25 km			25 min.	10	FACTORES DE PROTECCIÓN														
Accesibilidad de edificios					Concepto														
Buena			5	3		SV	CV	Puntos											
Media			3		Extintores portátiles (EXT)	1	2	1											
Mala			1		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2											
Muy mala			0		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	2											
PROCESOS					Detección automática (DTE)														
Peligro de activación					Rociadores automáticos (ROC)														
Bajo			10	0	Extinción por agentes gaseosos (IFE)														
Medio			5		0 4 0														
Alto			0		5 8 5														
Carga Térmica					Subtotal (Y) 13														
Bajo			10	5	CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)														
Medio			5		$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$														
Alto			0		$P = 1.54 + 2.95 + 0$ P = 4.49														
Combustibilidad					OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.														
Bajo			5	3															
Medio			3																
Alto			0																
Orden y Limpieza																			
Alto			10	5															
Medio			5																
Bajo			0																
Almacenamiento en Altura																			
menor de 2 m.			3	2															
entre 2 y 4 m.			2																
más de 6 m.			0																
FACTOR DE CONCENTRACIÓN																			
Factor de concentración \$/m²				0															
menor de 500			3																
entre 500 y 1500			2																
más de 1500			0																
Realizado por:			Revisado por:			Aprobado por:													
TABLA DE RESULTADOS MESERI <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor del Riesgo</th> <th>Calificación del Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inferior a 3</td> <td>Muy malo</td> </tr> <tr> <td>Entre 3 y 5</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>Entre 5 y 8</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>Superior a 8</td> <td>Muy bueno</td> </tr> </tbody> </table>										Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo	Inferior a 3	Muy malo	Entre 3 y 5	Malo	Entre 5 y 8	Bueno	Superior a 8	Muy bueno
Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo																		
Inferior a 3	Muy malo																		
Entre 3 y 5	Malo																		
Entre 5 y 8	Bueno																		
Superior a 8	Muy bueno																		

FUENTE: Datos de la investigación
 ELABORADO POR: Luis Alberto Ilvis Chimbolema

Método de los Factores a

La finalidad de este método es parcial y consiste en determinar para un sector, en base al riesgo del mismo, la resistencia y/o estabilidad al fuego precisa, de forma que se garantice que, en caso de desarrollarse un incendio, sus consecuencias queden confinadas.

Por ello, más que un método de evaluación del riesgo, se trata de un método de aislamiento del mismo.

Método de los Coeficientes k

Al igual que el método anterior sólo permite evaluar las condiciones de resistencia/estabilidad al fuego de un sector de incendio. Sin embargo es más preciso en los resultados que el método anterior. El método tiene su interés por haber sido contemplado por algunas de las Ordenanzas de Prevención y Protección contra Incendios de los Ayuntamientos de Madrid y Barcelona.

Método de Gretener

Es un método que permite evaluar cuantitativamente el riesgo de incendio, tanto en construcciones industriales como en establecimientos públicos densamente ocupados; siendo posiblemente el más conocido y aplicado en España.

El método se refiere al conjunto de edificios o partes del edificio que constituyen compartimentos cortafuegos separados de manera adecuada. El método parte del cálculo del riesgo potencial de incendio (B), que es la relación entre los riesgos potenciales presentes, debidos al edificio y al contenido (P) y los medios de protección presentes (M).

$$\mathbf{B = P/M}$$

Se calcula el riesgo de incendio efectivo (R) para el compartimento cortafuego más grande o más peligroso del edificio, siendo su valor

$$\mathbf{R = B.A}$$

Siendo el factor (A) el peligro de activación

Se fija un riesgo de incendio aceptado (R_u), partiendo de un riesgo normal corregido por medio de un factor que tenga en cuenta el mayor o menor peligro para las personas.

La valoración del nivel de seguridad contra incendios se hace por comparación del riesgo de incendio efectivo con el riesgo de incendio aceptado, obteniendo el factor seguridad contra el incendio (γ), el cual se expresa de tal forma que:

$$\mathbf{\gamma = R_u / R}$$

Cuando $\gamma \geq 1$, el nivel de seguridad se considera **suficiente**, siendo **insuficiente** cuando $\gamma < 1$

Método de Gustav Purt

Este método puede considerarse una derivación simplificada del método Gretener. Está explicado y desarrollado por la NTP 100

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. RD 786/2001, de 6 de julio.

A fin de determinar las exigencias en materia de seguridad contra incendios el R.D. 786/2001, en primer lugar, fija la caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios, según su configuración y ubicación en relación a su entorno y según su nivel de riesgo intrínseco (Apéndice 1 del RD) En cuanto a su configuración y ubicación en relación a su entorno, los edificios industriales se clasifican en 5 niveles: 3 para los establecimientos industriales ubicados en un edificio y 2 para establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio.

Para evaluar el nivel de riesgo intrínseco se determina la densidad de carga de fuego ponderada y corregida para un sector de incendio, para un edificio o conjunto de sectores de incendio y para un establecimiento industrial, cuando

desarrolla su actividad en más de un edificio, ubicados en un mismo recinto. Los niveles de riesgo intrínseco de incendio así calculados quedan establecidos en tres grupos: nivel de riesgo alto, medio y bajo.

4.3. Determinación de las consecuencias posibles

El riesgo de incendio, al igual que cualquier otro riesgo de accidente viene determinado por dos conceptos clave: los daños que puede ocasionar y la probabilidad de materializarse. Por lo tanto, el nivel de riesgo de incendio (NRI) se debe evaluar considerando la probabilidad de inicio del incendio y las consecuencias que se derivan del mismo:

Nivel de riesgo de incendio (NRI)

$$\text{NRI} = \text{Probabilidad de inicio de incendio} \times \text{Consecuencias}$$

Probabilidad de inicio del incendio

Viene determinada por las medidas de prevención no adoptadas; es decir, de la coexistencia en espacio, tiempo e intensidad suficiente del combustible y el foco de ignición.

- Combustible

Su peligrosidad depende fundamentalmente de su estado físico (sólido, líquido o gas) y en cada uno de estos estados, de otros aspectos ligados a sus propiedades

físico - químicas, su grado de división o fragmentación. En el caso de combustibles sólidos su grado de fragmentación es fundamental ya que a mayor división se precisa de menor energía (en intensidad y duración) para iniciar la combustión. Para líquidos y gases inflamables son la concentración combustible - aire precisa para la ignición (límite inferior de inflamabilidad) y la energía de activación necesaria (energía mínima de ignición) para que se produzca la reacción de combustión; siendo, además, asimismo un parámetro fundamental para los líquidos, la temperatura mínima a la que el combustible emite vapores suficientes para que se forme la mezcla inflamable (temperatura de inflamación o "flash point").

Para el control del combustible, algunos aspectos que se deben de tener en cuenta son los siguientes:

- Sustitución del combustible por otra sustancia que no lo sea o lo sea en menor grado.
- Dilución o mezcla del combustible con otra sustancia que aumente su temperatura de inflamación.
- Condiciones de almacenamiento: Utilizar recipientes estancos; almacenar estrictamente la cantidad necesaria de combustible; mantenimiento periódico de las instalaciones de almacenamiento para evitar fugas y goteos.

- Ventilación general y/o aspiración localizada en locales y operaciones donde se puedan formar mezclas inflamables.
- Control y eliminación de residuos.
- Orden y limpieza.
- Señalización adecuada en los recipientes o conductos que contengan sustancias inflamables

- **Foco de ignición**

Los focos de ignición aportan la energía de activación necesaria para que se produzca la reacción. Estos focos de ignición son de distinta naturaleza; pudiendo ser de origen térmico, mecánico, eléctrico y químico, por lo que se hace necesario establecer la siguiente lista:

- Para los focos térmicos los factores a tener en cuenta son los siguientes:
Fumar o el uso de útiles de ignición.
- Instalaciones que generen calor: estufas, hornos, etc.
- Rayos solares
- Condiciones térmicas ambientales
- Operaciones de soldadura
- Vehículos o máquinas a motor de combustión

En el caso de los focos eléctricos debe tenerse en cuenta:

- Chispas debidas a interruptores, motores, etc.
- Cortocircuitos
- Sobrecargas
- Electricidad estática
- Descargas eléctricas atmosféricas

Para los focos mecánicos deben considerarse:

- Herramientas que puedan producir chispas
- Roces mecánicos
- Chispas zapato - suelo

Finalmente, para los focos químicos han de contemplarse:

- Sustancias reactivas/incompatibles
- Reacciones exotérmicas
- Sustancias auto-oxidables

Una vez garantizado el mayor control posible del nivel de riesgo de inicio del incendio se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Revisiones periódicas: Para garantizar la pervivencia en el tiempo de la situación aceptable.
- Autorizaciones de trabajo en operaciones identificadas como peligrosas: Solo deben participar personas autorizadas, ya que éstas están debidamente formadas, informadas y cualificadas para realizar dichas operaciones y siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos que garantizan que éstos se realizan de la manera prevista para el control de estos factores.

Consecuencias

Una vez que se inicia el incendio, si no se actúa a tiempo y con los medios adecuados, se producirá su propagación y ocurrirán unas consecuencias con daños materiales y a los ocupantes. Para determinar la magnitud de las consecuencias, los factores a analizar son las medidas de protección contra incendios. Estas medidas se dividen en medidas de protección pasiva y medidas de lucha contra incendios, también conocidas como de protección activa.

- Medidas de protección pasiva

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

- Ubicación de la empresa en relación a su entorno
- Situación, distribución y características de los combustibles en el local
- Características de los elementos constructivos de los locales: estabilidad al fuego (EF), para llamas (PF) y resistencia al fuego (RF)
- Exutorios
- Exigencias de comportamiento ante el fuego de los materiales (M0, M1, M2, M3, M4).

En el sentido expresado, pueden asimismo considerarse medidas de protección pasiva una correcta señalización y la presencia de alumbrados especiales.

▪ **Medidas de protección activa**

Son las medidas de lucha contra incendios

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

- Mantenimiento de los sistemas de detección, alarma y extinción

4.4. Procedimientos de actuación

4.4.1. Procedimientos generales

El personal que descubra el incendio comunicará la emergencia haciendo uso de los pulsadores de alarma y avisando al Centro de mando del Cuerpo de Bomberos. Si se encuentra capacitado y la intervención no entraña peligro, intentar extinguir el fuego dirigiendo la boquilla del extintor a la base de las llamas con un movimiento de barrido. En caso contrario, se desalojará el recinto cerrando puertas y ventanas si la magnitud del fuego lo permite.

No utilice ningún medio de extinción si desconoce el tipo de fuego, el agente extintor o su forma de utilización correcta.

Para prevenir el inicio de un fuego, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- No arrojar colillas encendidas al suelo, papeleras o contenedores de basura.
- No modificar, manipular, ni sobrecargar las instalaciones eléctricas. Evitar la improvisación y el uso de enchufes múltiples.

- No situar materiales combustibles ni inflamables próximos a las fuentes de alumbrado o calefacción.
- Al finalizar la jornada de trabajo, desconectar los equipos informáticos y la maquinaria utilizada.
- Si detecta humo que sale de un espacio cerrado, no abra nunca la puerta.

Si se encuentra atrapado por el fuego:

- Gatee, contenga la respiración y cierre los ojos cuando pueda.
- Entre usted y el humo interponga puertas cerradas.
- Utilice trapos y alfombras para tapar las ranuras de las puertas y resto de aberturas. Humedézcalas si tiene agua cercana.
- Busque un cuarto con ventana al exterior y déjala entreabierta.
- Señale su ubicación desde la ventana, si encuentra un teléfono llame al 911 para comunicar donde se encuentra.

Ante cualquier accidente aplicaremos el método P.A.S:

Proteger: Es necesario retirar a la persona accidentada del peligro y a quien está prestando auxilio, para prevenir la agravación del accidente.

Avisar: Se dará aviso a la conserjería o bien llamando al teléfono de emergencias 911 comunicando la existencia del accidente, diciendo desde dónde llama e indicando el lugar exacto del accidente.

Socorrer: Realizados los dos pasos anteriores, se hará una primera evaluación del accidentado: hablándole para ver si está consciente, comprobando si respira o sangra, tomándole el pulso (mejor en la carótida) si cree que el corazón no late.

Accidentado en llamas:

- Cubrir con una manta o chaqueta.
- Enfriar con agua. No retirar la rota.
- Trasladar urgentemente a un centro sanitario.

Envenenamiento por ácidos/álcalis:

- Trasladar urgentemente a un centro sanitario.

Quemaduras químicas:

- Quitar la ropa. Disolver con agua la zona afectada (ducha/lavaojos)
- Solicitar asistencia sanitaria.

Tabla N° 6

Matriz – Incendios

ÁREA ESTUDIADA	FACTOR DE RIESGO	AGENTE DE RIESGO	CONSECUENCIA O EFECTO	SOLUCIÓN
Cantón La Libertad	Incendios	<ul style="list-style-type: none"> - Carga de material combustible y material inflamable. - Almacenamiento inadecuado de equipos 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de carga combustible - Posible obstáculo al momento de evacuar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar campaña de orden y aseo. Definir un sitio adecuado para el almacenamiento de estos elementos. - Procedimientos administrativo para dar de baja a elementos en desuso, rotos, deteriorados o que cumplieron su ciclo de vida. - Revisar sitios de almacenamiento de combustibles
		<ul style="list-style-type: none"> - Conexiones eléctricas en mal estado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Genera corto circuitos y posibles descargas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión periódica de instalaciones eléctricas (internas y externas) - Entubar y proteger conexiones eléctricas - Reemplazar e instalar tomas, interruptores y tacos eléctricos adecuados a la carga.
		<ul style="list-style-type: none"> - Tachos, paredes y pisos con acabados combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> - Propagación del incendio por el tipo de material inflamable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar plan de remodelación y construcción de viviendas populares utilizando materiales incombustibles.
		<ul style="list-style-type: none"> - No hay extintores adecuados - No hay detector de humo en las gasolineras 	<ul style="list-style-type: none"> - Imposibilidad de atender un conato de incendio - Imposibilidad de detectar a tiempo la presencia de humo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir, instalar y mantener con carga adecuada y número suficiente de extintores. - Adquirir, instalar y mantener número suficiente de detectores de humo.
		<ul style="list-style-type: none"> - Escasa señalización e inadecuada ubicación de gasolineras. - Falta rutas de evacuación 	<ul style="list-style-type: none"> - Desorientación y dificultad en la evacuación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir, instalar y mantener adecuadamente la señalización necesaria en sitios de fácil visibilidad y de acuerdo a las normas de seguridad.
		<ul style="list-style-type: none"> - Salidas de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para evacuar y lesiones al momento de la salida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer estudios de factibilidad para la instalación de salidas de emergencias contra incendios.
		<ul style="list-style-type: none"> - Carencia de plan de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Potenciar los riesgos hacia las personas y los bienes por falta de conocimiento sobre aspectos preventivos y de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer los programas de salud ocupacional en los establecimientos considerados críticos para sensibilizar, capacitar, socializar, implementar y mantener un plan de emergencia adecuado acorde a las necesidades requeridas por los habitantes del cantón La Libertad.

FUENTE: Datos de la investigación

ELABORADO POR: Luis Alberto Ilvis Chimbolema

4.4.2. Situaciones excepcionales

Se debe considerar las actuaciones de emergencia para situaciones excepcionales como: 2° turno (Noche – en gasolineras y refinerías), días festivos y vacaciones.

A continuación se presenta una guía de actuación sobre estos casos:

Tabla N° 7
Situaciones Excepcionales

En horario de trabajo (2° turno)		<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento de la organización de conformidad con el organigrama de la emergencia. - En ausencia del Jefe de emergencia ocupará su lugar hasta la llegada de éste, la persona de mayor rango jerárquico de la cadena de mando.
Fuera de Horas (Festivos y vacaciones)	Personal Trabajando	<ul style="list-style-type: none"> - El trabajador de mayor categoría (gasolineras – Planta de Petroindustrial) que se encuentre en el establecimiento, asumirá de forma provisional las funciones de Jefe de emergencia. - Llamará al 911 indicando la emergencia y reunirá a todo el personal que se encuentre laborando para aplicar el procedimiento de evacuación.
	Sitios de trabajo que esté cerrado	<ul style="list-style-type: none"> - En ausencia del Jefe de emergencia ocupará su lugar hasta la llegada de éste, la persona de mayor rango jerárquico de la cadena de mando. - Los servicios de seguridad del sector (Policía, Cuerpo de Bomberos, CTE), darán seguridad al sector, acordonando el sector para otorgar espacios a las personas que intentan apagar el flagelo

FUENTE: Datos de la investigación

ELABORADO POR: Luis Alberto Ilvis Chimbolema

4.4.3. Canales de comunicación ficha de intervención

Las personas que detectan el siniestro, se lo trasmite de forma verbal al Jefe de emergencia, para la aplicación de los dispositivos de alarma, del equipo de primeros auxilios o del teléfono para solicitar la ayuda del equipo de apoyo externo.

De los dispositivos de alarma cuelgan dos acciones que se deben tomar:

- Personal de apoyo a la evacuación

- Equipo de alarma y evacuación.

Tabla N° 8

Protocolo de Comunicación

SE HA PRODUCIDO	<ul style="list-style-type: none"> - Un incendio - Otros
EN	<ul style="list-style-type: none"> - Planta - Gasolineras - Casas de construcción mixta - Otros
AFECTA A:	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones eléctricas - Instalación de ventilación y climatización - Almacenamiento de productos inflamables - Almacenamiento de productos peligrosos - Enseres - Maquinarias - Vehículos - Vidas humanas
HAY/NO HAY HERIDOS (cuantos)	<ul style="list-style-type: none"> - Atrapados - Quemados - Traumatizados - Intoxicados - Muertos
A TENIDO LUGAR A LAS:	<ul style="list-style-type: none"> - Hora de inicio del accidente
LOS EFECTOS PREVISTOS SON:	<ul style="list-style-type: none"> - Emisión a la atmósfera de humos / gases tóxicos - Generación de atmósfera explosiva - Contaminación del suelo - Contaminación del agua
PUEDE AFECTAR A	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas del entorno - Vehículos aparcados - Otros
EN LA INSTALACIÓN ESTAN:	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del Jefe de emergencia - Número de personas - Actuaciones realizadas

FUENTE: Datos de la investigación

ELABORADO POR: Luis Alberto Ilvis Chimbolema

Como metodología para realizar el análisis de vulnerabilidad por amenaza se sugiere la aplicación de la siguiente matriz, en ella se debe calificar cada aspecto de acuerdo con la condición existente en su empresa, para ello seleccione según sea el caso.

Para evaluar el nivel de riesgo intrínseco se determina la densidad de carga de fuego ponderada y corregida para un sector de incendio, para un edificio o conjunto de sectores de incendio y para un establecimiento industrial, cuando desarrolla su actividad en más de un edificio, ubicados en un mismo recinto. Los niveles de riesgo intrínseco de incendio así calculados quedan establecidos en tres grupos: nivel de riesgo alto, medio y bajo.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

PLAN DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE INCENDIOS

5.1. Prevención de incendios

5.1.1. Lugares o puntos estratégicos

La prevención es el factor más importante dentro de la seguridad contra incendios, muchos de estos conatos pudieron ser prevenidos si se hubiesen aplicado las medidas preventivas en los lugares o puntos estratégicos.

Para esto se deben implementar las siguientes medidas preventivas en los puntos estratégicos:

- Acondicionar una zona de seguridad libre de combustibles.
- Verificar las instalaciones eléctricas que se encuentren en perfecto estado y si se da el caso de anomalías comunicar al responsable del área.
- No obstaculizar las vías de evacuación, así como también el acceso a los dispositivos de emergencia.
- Fijar la señalización y comprobar las salidas disponibles.

- Mantener el área limpia y ordenada.
- Respetar las señales de advertencia como son la prohibición de fumar.
- Mantener las áreas ventiladas.
- Inspeccionar el área al finalizar la actividad y si es posible desconectar todo tipo de maquinarias y aparatos eléctricos.

Es de recordar que los conatos de incendio por lo general se suscitan por la existencia de focos de ignición y materiales combustibles.

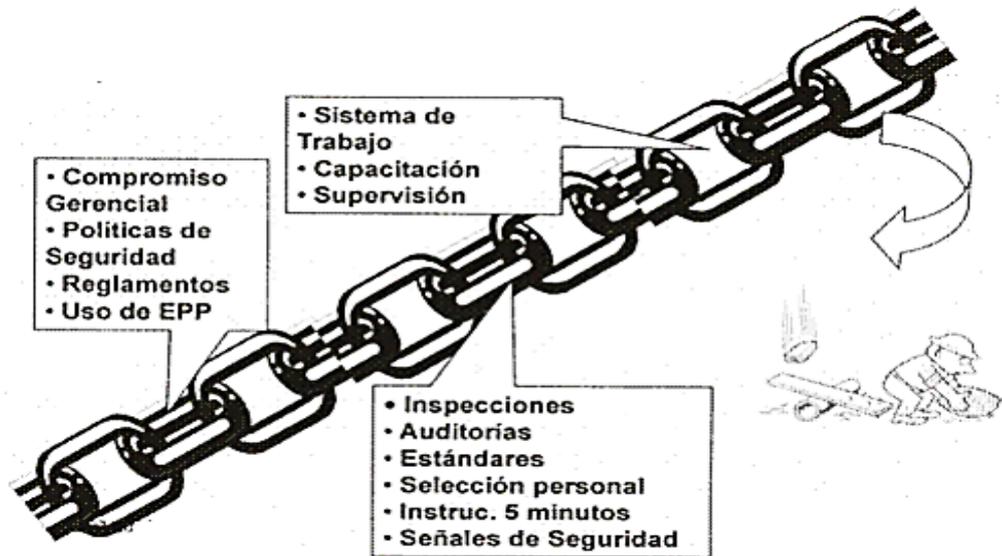
5.1.2. La cadena de la seguridad en la prevención de incendios

La seguridad de las personas en cualquiera que sea el lugar que se encuentre se puede entender como una cadena, en donde cada uno de los eslabones mantiene una representación: políticas de seguridad, compromiso gerencial, inspecciones, reglamentos, auditorías, capacitación al trabajador o persona, utilización adecuada de los equipos de protección personal, estándares de trabajo, capacitaciones de seguridad, sistemas de trabajo, salud e higiene ocupacional, entre otros.

A continuación se muestra un gráfico en donde se entiende de mejor manera el término cadena de seguridad:

IMAGEN N° 5

CADENA DE LA SEGURIDAD



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

En caso de que uno de estos eslabones presentes en la cadena no cumpla con su responsabilidad de forma adecuada, se originará que el sistema en conjunto falle y por consiguiente se puedan presentar accidentes y en este caso específico incendios.

5.2. Sistema y condiciones de defensa contra incendios

5.2.1. Ubicación de extintores

Los extintores tienen que ser colocados en áreas o lugares accesibles, que se encuentre libre de todo tipo de obstáculos pudiendo ser estos, cajas, cajones,

mercadería almacenada y demás cosas que puedan impedir la utilización de los mismos en caso de emergencia, tomando en consideración la confusión natural que se presenta en el instante que se suscita un incendio.

Antes de decidir el lugar en donde se colocará el extintor se debe tomar en consideración todas las eventualidades posibles, ya que si se llega a colocar un extintor sobre el probable riesgo este puede quedar anulado en caso de una emergencia.

Por ejemplo en casos de incendios que den lugar a una gran cantidad de vapores peligroso o humo, se deberá tener en consideración la ventilación normal con que cuenta el lugar, de esta forma se podrá ubicar los extintores en los lugares en donde se presente menor cantidad de humo y sea de fácil acceso.

IMAGEN N° 6
EJEMPLO CORRECTA UBICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE UN
EXTINTOR



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

Se debe tener en consideración las recomendaciones que expide las Normas IRAM en donde se dice que se debe otorgar el color rojo para todo instrumentos o dispositivo que sirva contra la lucha de fuego, debiendo ser colocados a una altura no mayor de 1.70 a la manija superior del extintor, además de los detalles que se detallan a continuación:

- Franja debe ser 0.05 m de ancho sobre el piso, debiendo dejar unos 0.20 m libres a cada costado y 0.50 m libres al frente.
- Cuadrado dibujado sobre la pared, de esta forma señala el lugar donde debe ser colocado el extintor y pueda ser visualizado a larga distancia.
- Rectángulo colocado sobre la pared abarcando 0.20 alrededor, en todo sentido.
- Se deben identificar las áreas con riesgos de acuerdo a la siguiente denominación: riesgo leve (bajo), riesgo ordinario (moderado) y riesgo extra (alto)

A continuación se presenta las medidas máximas reglamentarias que se deben tener en consideración al localizar los extintores:

TABLA N° 9

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN PARA EXTINTORES CLASE A

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN PARA EXTINTORES CLASE A			
Detalle	Ocupación Riesgo leve (moderado)	Ocupación riesgo ordinario (moderado)	Ocupación riesgo extra (alto)
Clasificación mínima extintor individual	2A	2A	2A
Área máxima por unidad de A	3.000 pies o 280m	1.500 pies o 140m	1.000 pies o 93m
Área máxima cubierta por extintor	11.250 pies o 1.045m	11.250 pies o 1.045m	11.250 pies o 1.045m
Distancia máxima a recorrer hasta el extintor	75 pies o 22.7m	75 pies o 22.7m	75 pies o 22.7m

Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

Elaborado por: Ilvis Chimbolema

TABLA N° 10

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE EXTINTORES PARA RIESGOS CLASE B

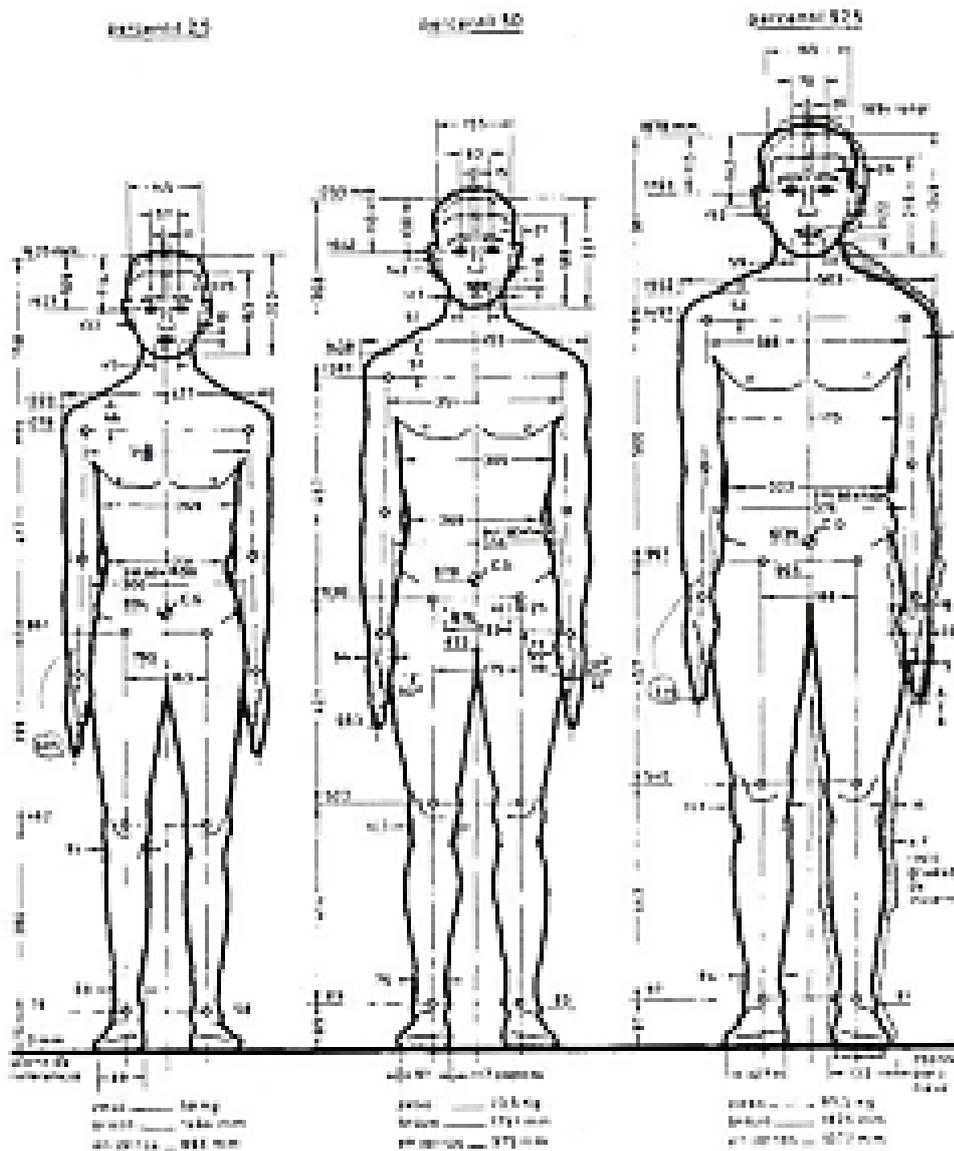
Detalle	Clasificación básica mínima del extintor	Distancia máxima a recorrer hasta el extintor	
Leve (bajo)	5B	30	9,15
	10B	50	15,25
Ordinario (moderado)	10B	30	9,15
	20B	50	15,25
Extra (alto)	40B	30	9,15
	80B	50	15,25

Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

Elaborado por: Ilvis Chimbolema

Cabe indicar que la ubicación de los extintores debe ser ejecutada teniendo en consideración la forma y tamaño del cuerpo del individuo o en su caso teniendo en consideración un promedio de este, a esto se lo denomina antropometría.

IMAGEN N° 7 DIMENSIONES RELATIVAS AL CUERPO HUMANO



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

5.2.2. Señalización de seguridad de los extintores

Con el objetivo de otorgar una señalización de un extintor sobre el tipo o tipos de fuego para lo que ha sido elaborado, es necesario el hacer uso de las figuras que se muestran a continuación:

Extintores de Clase A (Extintores a base de agua)

La señalización a utilizar para este tipo de extintores debe ser la siguiente:

IMAGEN N° 8

USAR SOLO EXTINTORES PARA FUEGO TIPO “A”



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

Extintores de Clase A Y B (Extintores a base de agua con espuma y base de espuma)

La señalización a utilizar para este tipo de extintores debe ser la siguiente:

IMAGEN N° 9

USAR SOLO EXTINTORES PARA FUEGO TIPO “A” y “B”



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

Extintores de Clase B Y C (Extintores a base de sustituto halógenos y base de polvos)

La señalización a utilizar para este tipo de extintores debe ser la siguiente:

IMAGEN N° 10

USAR SOLO EXTINTORES PARA FUEGO TIPO “A” “B” y “C”



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

5.2.3. Plan de manejo de emergencias

Los planes de emergencia deben ser aplicados de acuerdo a la situación de peligro que puedan generar daños en determinados casos, por lo que se debe tener un plan de evacuación en los sitios de mayor afluencia de personas, y enseñar a cómo actuar en estos casos de emergencia, puesto que el proceso de evacuación debe ser el mismo.

El plan de emergencias deberá ser aplicado de acuerdo a las tres fases que se detallan a continuación:

Fase 1

Se tendrá que realizar un registro de la mayor cantidad de información sobre el lugar, esto quiere decir registro sobre: cantidad de personas que pueden ser afectadas, ubicación geográfica, zona de influencia, entre otros.

Fase 2

Deberá estar conformada por la capacitación, difusión y entrenamiento sobre todo el recurso humano que hará parte del plan de evacuación, así como también de la designación de responsabilidades que serán otorgados a cada persona que hace parte de este plan.

Plan de evacuación

Se conoce como plan de evacuación a la organización de los procedimientos y recursos, que pueden ser amenazadas por un riesgo o peligro como por ejemplo escape de gas, inundación, incendio, entre otros), de forma que puedan proteger su integridad física y vida, a través de su movilización hacia lugares en donde no se presenten riesgos o este sea menor.

Fase 3

Entender cada una de las instrucciones de acuerdo a la amenaza que se presente, los mismos que pueden ser:

- Incidencia con explosivos
- Escape de gas
- Explosiones
- Incendios

En el instante que se tenga el primer contacto con la amenaza, la persona deberá actuar conforme de la siguiente manera:

- Eliminarla, en el caso de saber cómo.
- Dar inmediato aviso al comité de emergencias, el mismo que deberá elegir las acciones a ejecutar.

En el momento que se identifique la amenaza y se dicte las acciones a tomar, se tendrá que realizar lo siguiente:

- **Emergencia general:** el riesgo es alto por lo cual se debe poner en ejecución el plan de evacuación.
- **Emergencia parcial:** puede requerir de la intervención de terceras personas, su afectación es solo en una parte de las instalaciones sin poner en peligro a las demás personas o áreas.
- **Conato de emergencia:** situación de peligro que puede ser solucionado de forma rápida y sencilla, con la utilización de recursos propios.

Comité de emergencias: constitución

El comité de emergencia es el organismo sobre cuya responsabilidad será la elaboración y ejecución del plan. Las funciones principales serán la de realizar la programación, dirección, ejecución y evaluación del correcto desarrollo del plan, para esto deberá conformar una brigada de emergencia que actúe ante las situaciones de peligro y ejecute la evacuación.

El comité se formará de la siguiente manera:

- Director del comité de emergencias: 1 persona, su designación será para horario diurno como nocturno (mañana/ tarde)

- Director del comité de emergencias suplente: 1 persona, su designación será para horario diurno como nocturno (mañana/ tarde)

- Responsable técnico: 1 persona, su designación será para horario diurno como nocturno (mañana/ tarde)

- Responsable técnico suplente: 2 personas, su designación será para horario diurno como nocturno (mañana/ tarde)

- Jefe de seguridad: 1 persona, su designación será para horario diurno como nocturno (mañana/ tarde)

- Jefe de seguridad suplente: 1 persona, su designación será para horario diurno como nocturno (mañana/ tarde)

- Asistente del jefe de seguridad: 3 personas, su designación será para horario diurno como nocturno (mañana/ tarde)

- Grupo de control de siniestro e incendio: se designará una persona que cuente con la capacitación necesaria para hacer frente a conatos de incendio.
- Grupo de emergencia en cada área: se designará un responsable del grupo el mismo que debe contar con el conocimiento necesario relativo a la evacuación de personas.
- Brigada de apoyo: personas con la capacidad de brindar primeros auxilios, evacuación de personas y lucha contra conatos de incendio.

5.3. Señalización de seguridad

Se puede denominar señalización a la implementación de dispositivos visuales, o acústicos que señalen un área de peligro de acuerdo al resultado que se ha obtenido en la evaluación de los riesgos. Para poder tomar una elección correcta sobre el emplazamiento de dispositivos de señalización y tipo de señal esto se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los factores de riesgo
- Características de la señal
- Zona y extensión a cubrir
- Los elementos o circunstancias que deba señalizarse
- El número de trabajadores afectados

Cabe indicar que la señalización solo sirve para resaltar o marcar un área donde se encuentra presente un riesgo, más nunca lo elimina.

De acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 439-440, se deben señalar todo los factores de riesgos, en relación al sentido que se desea impresionar como el olfato, vista u oído, entre otros, haciendo uso de las diversas clases de señales como son:

- Señales de advertencia
- Señales reglamentarias
- Señales de información

Señales luminosas

Para poder determinar el nivel de iluminación que se adapte a las necesidades, se tiene que conocer el nivel de iluminación con que cuenta el área en donde va a ser colocada la señal. Para esto se debe realizar una medición de la luminancia a una distancia de 15 cm medidos desde el suelo, con el objetivo de escoger una luminancia correcta para evitar deslumbramientos.

- La luminosidad de las señales tiene que asegurar su visualización.
- La superficie de la señal debe ser de un color uniforme, o en tal caso se debe colocar un fondo determinado.
- Es prohibido el colocar señales luminosas cercanas, puesto que esto dificulta su diferenciación.

- Se debe colocar una señal luminosa que emita una señal de forma intermitente y continua cuando se trate de un grado de peligro mayor.

Señales acústicas

- No deben ser utilizadas cuando en el área se encuentre un nivel de ruido ambiental mayor.
- No se puede hacer uso de dos señales acústicas a la misma vez
- El intervalo, duración y agrupación de los sonidos, deberá permitir una identificación perfecta en relación a los ruidos ambientales u otras señales acústicas.
- Cuando se trate de una señal acústica de evacuación esta debe ser de forma continua.

5.3.1. Señalización de áreas de trabajo

La señalización de las áreas de trabajo comprende el implementar un sistema de señales informativos, preventivas o de peligro en las áreas en donde se ejecuta una actividad laboral y que por ejecución de esta actividad se pueda generar un accidente.

Para la señalización de estas áreas se hará uso de la norma ANSI(American National Estándar Institute), que se basa en el uso de colores para delimitar

peligros físicos en las instalaciones y equipos de forma que la persona que se encuentre en el área pueda identificar de fácil manera a que riesgo se encuentra expuesto.

A continuación se encuentra una guía de referencia en donde se detallan los colores y aplicaciones de acuerdo a la norma ANSI.

TABLA N° 11
GUÍA DE REFERENCIA PARA EL CÓDIGO ANSI

GUIA DE REFERENCIA PARA EL CÓDIGO DE COLOR ANSI		
COLOR	DESIGNACIÓN	APLICACIONES
Rojo	Fuego	Designa la ubicación de equipos y aparatos de protección, incluyendo alarmas contra incendio, gabinetes de mantas contra incendio, extintores, símbolos de evacuación en caso de incendio, ubicación de mangueras contra incendio, hidrantes y válvulas.
	Peligro	Identifica recipientes comunes y de seguridad u otros contenedores portátiles para almacenar líquidos inflamables, ilumina las barricadas y obstrucciones temporales; signos de peligro.
	Parada	Para marcar las barras de parada de emergencia en maquinaria peligrosa, botones de apagado.
Naranja	Peligro/ Patógeno	Para marcar partes peligrosas de máquinas y equipos que puedan cortar, aplastar, golpear o causar otro daño. Para marcar bordes, únicamente de partes expuestas de poleas, engranajes, rodillos, mecanismos de corte, ect. El naranja fluorescente o el rojo- naranja es usado para significar peligro biológico.
Amarillo, amarillo/negro	Precaución	Se utiliza para marcar peligros físicos los cuales pueden ser posibles al tropezar o caer contra o entre un objeto sobresaliente.
Verde	Seguridad	Se utiliza para indicar la ubicación de equipos de primeros auxilios y seguridad, como máscaras de gas, camillas, etc.
Azul	Peligro	Para advertir contra equipo en funcionamiento, us, movimiento o reparación. También es usado para designar signos de información y tableros de anuncios.
Magenta/amarillo	Radiación	Para marcar radiaciones de rayos X, alfa, beta, gamma, neutrones y protones.
Blanco/negro	Barreras o límites	Para designar aislamiento de tráfico, marcación para circulación dentro de las instalación, escaleras (líneas de escalones dirección y límites de bordes) y signos direccionales.

Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

5.3.2. Lugares con presencia de riesgos

Durante la ejecución de las diversas actividades es normal que la persona se encuentre continuamente expuesta a diferentes situaciones riesgosas producto de la actividad que desarrolla, es por esta razón que la señalización se establece como un instrumento fundamental del cual se puede hacer uso para la prevención de accidentes y la minimización de daños.

Para implementar la señalización en todas las áreas donde se presentan riesgos que puedan afectar a personas se debe hacer uso de señalización de advertencia y reglamentarias.

A continuación se detallan las señales que deben utilizarse:

Señales reglamentarias

Señal de prohibición: este tipo de señal otorga una orden que debe ser cumplida por una acción.

IMAGEN N° 11

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

Señales obligatorias: este tipo de señal otorga una orden que requiere de una acción

IMAGEN N° 12

SEÑALES DE OBLIGATORIEDAD



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

Señales de Advertencia

Señales de precaución: este tipo de señales advierten sobre un riesgo potencial.

IMAGEN N° 13

SEÑALES DE PRECAUCIÓN



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

5.3.3. Señalización áreas de circulación

Toda área en donde se presenta un factor de riesgo debe contar con vías de circulación hacia lugares seguros o de menor riesgo. Cuando no se cuenta con este tipo de señales se corre el riesgo de que se agrave las consecuencias del accidente o del percance o siniestro que haya ocurrido.

La señalización que se debe utilizar en las áreas de circulación sirve para la identificación de las actividades que se tengan conocimiento que suelen ocurrir en determinado sector, las mismas que suelen ser identificadas de alto riesgo para los peatones, como por ejemplo:

- Acceso a máquinas
- Tráfico peatonal
- Circulación de vehículo.

Para la señalización de estas áreas, las personas encargadas de la señalética en un determinado sector, en este caso, debido a las reformas en las leyes del país, le corresponde a cada Municipio o Gobierno Autónomo Descentralizado (G.A.D.), asumir la competencia en cuestiones de seguridad peatonal, pintando o remarcando las vías de mayor tráfico o congestión vehicular, permitiendo dar seguridad al peatón, para lo cual, se debe hacer uso de las franjas de seguridad existentes en nuestra red vial.

IMAGEN N° 14

FRANJAS DE SEGURIDAD PARA DISTINTAS SITUACIONES DE RIESGO

Significado	Zona de peligro	
	Zona prohibida o zona de equipo contra incendio	
	Zona que indica instrucción obligatoria	
	Zona que indica condición de emergencia	

Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

De acuerdo al gráfico anterior se debe hacer uso de franjas negras con amarillo para señalar zonas de peligro, las franjas rojas con blanco se utilizarán en zonas de prohibición o zonas en donde se encuentre el equipo contra incendio, las franjas azules con blanco se utilizarán para indicar instrucciones obligatorias, las franjas verde con blanco indican una condición de emergencia, sea cual sea la emergencia que se presente en determinado sitio, las autoridades que se encuentran al frente del siniestro que se presenten deben hacer respetar las indicaciones y mantener al

margen a las personas (curiosos), que se encuentran en los alrededores de la emergencia presentada.

5.3.4. Señalización medios de escape o evacuación

Para poder señalar los medios de escape o evacuación se debe hacer uso de las señales informativas de emergencia, estas señales denotan protección contra incendios, primeros auxilios, equipos de emergencia, lucha contra incendios, vías de evacuación, entre otros.

IMAGEN N° 15

SEÑALES INFORMATIVAS DE EMERGENCIA



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

IMAGEN N° 16

SEÑALES INFORMATIVAS DE EMERGENCIA



Fuente: Torres F, Seguridad Laboral 2008

5.3.5. Medidas de las señales

Por lo general, mientras más grande sea la medida de las señales resulta mucho mejor para su visualización, sin embargo hay que tener en consideración que el tamaño debe estar en concordancia con el lugar en donde va a ser colocada así como también el tamaño de los demás dispositivos, materiales, objetos a su alrededor en donde se va a fijar esta señal.

Las normas generales de seguridad dictan que el símbolo debe ser visualizado e identificado a una distancia segura del área de riesgo o peligro. Existe una

fórmula que permite el calcular la medida exacta de la señal de seguridad, la misma que toma el área mínima (A) mantiene una relación con el área más grande en este caso representado por (L), a la que la señal deberá de advertir de la presencia de riesgo. La fórmula se detalla a continuación:

$$A \geq \frac{L^2}{2000}$$

En dónde A es la representación de la señal en m² y L corresponde a la distancia de la señal dada en metros. Cabe indicar que esta fórmula es recomendada para áreas inferiores a 50 m².

5.4. Capacitación a personas

El recurso humano es considerado como el recurso más valioso dentro de una organización, es por esto que es necesario el realizar una inversión en programas de capacitación a personas para que puedan hacer frente a cualquier emergencia que se presente, tales como: incendios, accidentes automovilísticos, etc.

Esto se puede denominar como desarrollo de personal en donde se incluyen a todas aquellas actividades que son llamadas a motivar y capacitar a las personas para ampliar sus habilidades y conocimientos en relación a la seguridad que debe brindar en determinadas situaciones, y más aún si los siniestros que se presentan son de tal magnitud o envergadura.

Se pueden identificar tres tipos de capacitaciones, las mismas que servirán para brindar un mayor conocimiento a las personas para saber cómo actuar ante eventuales emergencias, los cuales son los siguientes:

- **Capacitación en el trabajo:** capacitación humana y específica, adiestramiento.

- **Capacitación para el desarrollo personal:** integración de la personalidad, desarrollo del recurso humano, educación formal para el adulto.

- **Capacitación para el trabajo:** Inducción, capacitación de pre ingreso, capacitación promocional.

Teniendo como referencia el concepto anteriormente detallado como cadena de seguridad, aquí se recomienda el ejecutar un plan de emergencia y evacuación ante un riesgo de incendio, el mismo que se detalla a continuación, ante una eventual emergencia:

TABLA N° 12
PLAN DE CAPACITACIÓN CONTRA INCENDIOS, MEDIDAS DE EVACUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

PLAN DE CAPACITACIÓN CONTRA INCENDIOS, MEDIDAS DE EVACUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS					
DURACIÓN:	1 día por cada tema				
PARTICIPANTES:	Toda persona involucrada en la actividad				
TEMA DE CAPACITACIÓN	TEMAS A TRATAR	TEMA DE CAPACITACIÓN	TEMAS A TRATAR	TEMA DE CAPACITACIÓN	TEMAS A TRATAR
CONTRA INCENDIOS	Concepto básicos sobre incendios Química del fuego Causas de los incendios Clases de incendios Clases de combustibles Código de seguridad humana Sistemas de detección y alarma Métodos de extinción Efectos sobre la salud y daños locativos de incendios y Manejo de válvulas Manejo de extintores y mangueras Inspección de riesgo de incendio Inspección de extintores Incendio en edificios Incendio en vehículos	EVACUACIÓN	Conceptos básicos Sistemas de comunicación interna y externa Sistemas de alarma: funcionamiento y codificación Evaluación, detección, alarma, preparación, salida. Mecanismos de funcionamiento de acceso físicos: puertas, cerraduras, escaleras, seguros, alarmas, ascensores. Tiempo de salida en tiempos de alarma Prioridades y técnicas de salvamento de bienes Simulacros de evacuación con transporte de lesionados Simulacros de evacuación con salvamento de bienes	PRIMEROS AUXILIOS	Normas generales para los primeros auxilios Procedimientos y precauciones para prestar los primeros auxilios Alteraciones de conciencia, reanimación cardio pulmonar Signos vitales Lesiones de tejidos blandos: heridas, quemaduras, hemorragias. Lesiones óseo musculares: descripción y técnicas de manejo Inmovilización y transporte de lesionados Botiquín de primeros auxilios

Elaborado por: Ilvis Chimbolema

CAPÍTULO VI

ANALISIS ECONÓMICO

6.1 Inversión de señalización

Una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporciona una indicación o una obligación relativa a la seguridad o salud en el trabajo, en casa, o en sitios de afluencia masiva; a través de una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

Es importante recalcar que la señalización debe estar enmarcada en base a un estudio técnico y pormenorizado referente a cuales son considerados puntos críticos, en el caso del Cantón La Libertad, se estipula como punto crítico principal, a la Refinería, pero la misma ya cuenta con señalética, la misma que le permite a su personal saber cómo actuar y cuáles son las vías de evacuación existentes.

En el caso de las gasolineras, el personal que labora en ellas conoce la señalética que existe en estas instalaciones, pero quienes acuden a comprar combustibles no respetan las normativas que en ella se expresa; por lo que debe de haber algún mecanismo que permita el cumplimiento de ellas, y así lograr su cumplimiento.

En lo que tiene relación a los puntos críticos que existen con las casas de construcción mixta en las zonas periféricas del cantón, en estos puntos no se

puede establecer señalética alguna, debido a lo agreste de la zona y porque las personas no van a respetar ni a cumplir con esta situación. En vez de señalética para este sector, se debe de hacer la inversión es en seminarios – talleres de concientización de los peligros a los que están expuestos por tener instalaciones eléctricas defectuosas aunado a que las casas son de materiales inflamables.

En lo relacionado a las señaléticas se tiene que, estas pueden ser en:

- Lamina de Aluminio
- Lámina Galvanizada
- Lamina de Acrílico
- Lamina de Kikopak
- Lamina de Celtex
- Fibra de Vidrio
- Fibra de Vidrio Reforzada

Los textos y los pictogramas son cortados o impresos en:

- Cinta Reflectiva marca 3M
- Cinta Vinilo Opaco marca Arlon
- Cinta Vinilo de Impresión marca 3M

Los costos varían de acuerdo al tamaño, material, y tipo de letras que se vaya a emplear en cada uno de los sitios a ser ubicados.

TABLA N° 13

PRESUPUESTO

N°	DETALLE	COSTO TOTAL
1	Impresión de 100 ejemplares del Plan de Evacuación	\$ 125,00
2	Capacitación al personal de los barrios	\$ 2.500,00
3	Implementación señalización	\$ 3.500,00
4	Adquisición equipos complementarios	\$ 1.500,00
TOTAL		\$ 7.625,00

Fuente: Datos de la investigación

Elaborado por: Ilvis Chimbolema

6.2 Costos y gastos de la propuesta

Es necesario definir que para los gastos que se incurrieron en el desarrollo del trabajo investigativo (Ver Tabla N° 14), se solventó con aportes del investigador, además para los costos de la propuesta, son rubros que están presupuestados y que los mismos se basan en costos reales de los gastos que se pueden incurrir, y que deben ser asumidos por alguna entidad pública o privada.

Este trabajo trata de establecer parámetros de seguridad, los cuales están contemplados en las diferentes leyes y reglamentos que rigen nuestro país, recordando la tragedia vivida el 16 de abril del 2016, en las provincias de Manabí y Esmeraldas, con las consecuencias que son de dominio público y que mantienen

latente del peligro al que estamos expuestos si no se toman las medidas pertinentes.

TABLA N° 14

PRESUPUESTO PARA LA INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P/U.	V. TOTAL
Uso de internet	30 H	0.50	15,00
Materiales de oficina (Resmas de hojas)	-	-	40,00
Copias B/N	80	0,03	2,40
Copias a color	70	0,15	10,5
Anillados	7	1,5	10,50
Impresora HP	1	330,00	330,00
Impresiones	350	0,25	87,50
Empastada del Proyecto	5	10,00	50,00
Transporte		80,00	80,00
Alimentación	-	150,00	150,00
Impresión de fotos	15	1,00	15,00
Presupuestos de materiales	-	-	400,00
Estudios en el área de trabajo	-	-	220,00
Sub total			1410,90
Imprevistos 10%	-	-	141,09
TOTALES			\$ 1551,99

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Ilvis Chimbolema

6.3. Presupuesto del Plan Contra Siniestros

TABLA N° 15

COSTOS SUMINISTROS				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Impresión de Plan de Emergencia	1000	\$ 1,50	\$ 1500,00
2	Cartelera de exposición	100	\$ 1,50	\$ 150,00
3	Papelería, útiles de oficina.	1	\$ 500,00	\$ 500,00
			TOTAL	\$ 2.150,00

COSTO DE LA CAPACITACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SINIESTROS				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Gestión de seguridad	10 Horas	\$ 55,00	\$ 550,00
2	Uso correcto de lugares de evacuación	10 Horas	\$ 70,00	\$ 700,00
3	Alquiler de salón con equipos	10 Horas	\$ 25,00	\$ 250,00
5	Refrigerios y almuerzos al personal	1000	\$ 1,50	\$ 1500,00
			TOTAL	\$ 3.000,00

COSTOS INVESTIGACIONES		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Elaboración de Plan	\$ 5.000,00
2	Gastos por viatico, movilización y hospedaje	\$ 800,00
TOTAL		\$ 5.800,00

6.3 Financiamiento

Como se expresó, los gastos serán financiados por el investigador y por alguna entidad pública o privada, que desee capacitar a su personal en temas de siniestros y en prevención de situaciones de incendio o de peligro que involucre la seguridad de las personas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- No se analizan las causas legales que se han implementado para minimizar posibles siniestros

- No se realiza una descripción detallada de las áreas potenciales de incendios en el cantón La Libertad.

- Se debe identificar los sitios potenciales de peligros de incendios, evaluando los riesgos y determinar las acciones de control respectivas para ser implementadas en el cantón La Libertad.

- No hay indicios de planes de identificación y evaluación de riesgos a fin de minimizar eventuales siniestros en el Cantón La Libertad.

- Se deben determinar costos sobre la aplicación de una eventual propuesta para minimizar riesgos de incendios.

Recomendaciones

- Analizar las causas legales que se han implementado para minimizar posibles siniestros, y salvaguardar vidas humanas y daños materiales.
- Realizar una descripción detallada de las áreas potenciales de incendios en el cantón La Libertad, para aplicar medidas correctivas.
- Identificar los sitios potenciales de peligros de incendios, evaluando los riesgos y determinar las acciones de control respectivas para ser implementadas en el cantón La Libertad.
- Conocer planes de identificación y evaluación de riesgos a fin de minimizar eventuales siniestros en el Cantón La Libertad.
- Establecer costos sobre la aplicación de una eventual propuesta para minimizar riesgos de incendios.

GLOSARIO

- **Área de seguridad:** Área despejada de vegetación, sin continuidad de combustibles, prevista para servir de refugio al personal en caso de peligro.
- **Aviso o Denuncia de Siniestro:** Documento o comunicación por el que el asegurado informa a su asegurador la ocurrencia de determinado hecho o accidente, cuyas características guardan relación, en principio, con las circunstancias previstas en la póliza para que proceda la indemnización
- **Beneficiario:** La persona prevista en la póliza de seguro que recibe la indemnización o prestación convenida. (asegurado)
- **Buena Fe:** Principio básico y característico de todos los contratos que obliga a las partes a actuar entre sí con la máxima honestidad, no interpretando arbitrariamente el sentido recto de los términos convenidos, ni limitando o exagerando los efectos que naturalmente se derivarían del modo en que los contratantes hayan expresado su voluntad y contraído sus obligaciones.
- **Cicatriz de fuego:** 1) Herida curada o en curación de la vegetación leñosa, causada o acentuada por el fuego; 2) marca dejada por el fuego en el paisaje.
- **Ciclo de fuego:** Intervalo de tiempo entre la ocurrencia de incendios para un ecosistema en particular.

- **Combatiente de incendios:** Persona capacitada y entrenada para el combate de incendios de vegetación. Es el primer escalón inferior de la estructura de línea.
- **Combustible:** En la temática de incendios de vegetación, implica todo material orgánico vegetal, vivo o muerto, subterráneo, superficial o aéreo, que puede arder en presencia de una fuente de ignición.
- **Combustibles vivos:** Combustibles cuyo contenido de humedad, está controlado por los procesos fisiológicos de la planta. Se considera al combustible como vivo, cuando su contenido de humedad es igual o mayor al 30%
- **Exclusiones:** Son las circunstancias o hechos exceptuados de cobertura, y que se encuentran taxativamente enunciados en la póliza.
- **Indemnización:** La cantidad o prestación de cargo del asegurador en caso de siniestro, de acuerdo a las condiciones de la póliza.
- **Liquidación de Siniestro:** Procedimiento establecido para ajustar los daños provocados por un siniestro, determinar la procedencia de la cobertura contratada en la póliza y el monto de la indemnización a pagar, si corresponde.

- **Pérdida Total:** Aquella que supone la destrucción completa o la privación irremediable del bien asegurado, o de tal modo que el daño lo hace perder definitivamente la aptitud para el fin a que estaba destinado. Constituirá pérdida total del bien asegurado el siniestro que ocasione un daño de a lo menos tres cuartas partes de su valor.

- **Principio Indemnizatorio:** Regla básica en materia de seguros por la cual el valor de la indemnización tendrá su límite en el monto del daño causado, no pudiendo transformarse en objeto de lucro o ganancia para el asegurado.

- **Siniestro:** Es un hecho accidental y fortuito ocurrido a un bien asegurado, cuyo acontecimiento genera la obligación de indemnizar. Es el acontecimiento o hecho previsto en el contrato, cuyo acaecimiento genera la obligación de indemnizar al Asegurador

BIBLIOGRAFÍA

- ANTONIO BENITEZ, Manual Básico para la elaboración e implementación de un Plan de Emergencias, Osalan.
- ASAMBLEA, N. C. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. Quito - Ecuador : Ediciones Legales.
- CNEL. (B) GUILLERMO FLORES RODRÍGUEZ, Guía del Bombero Profesional. Protección contra Incendios.
- COCHRANE, M. (2002), Se extienden como un reguero de pólvora - incendios en bosques tropicales en América Latina y el Caribe. Prevención, evaluación y alerta temprana - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- DASCAL, G. y BÖHME, A. (2001). ¡Cortafuego! - Guía para la Prevención Participativa de Incendios Forestales. Estadísticas, Departamento Manejo del Fuego, Región de Valparaíso.
- ECUADOR, Asamblea Constituyente, Constitución de la República del Ecuador, 2009, 218 p.
- ECUADOR, Consejo de Seguridad Nacional, Ley 275. Ley de Seguridad Nacional, 1979, 25p.

- ECUADOR, Ministerio de Bienestar Social, RO 140 - Reglamento general para la aplicación de la ley de defensa contra incendios, 2003,12p.
- ECUADOR, Ministerio de Bienestar Social, RO 47 – Reglamento de prevención de incendios, 2007,19p.
- ECUADOR, Ministerio de Bienestar Social, RO 815 - Ley de defensa contra incendios, 1979,12 p.
- HALTENHOFF, H. (2007), Silvicultura Preventiva. Ministerio de Agricultura Corporación Nacional Forestal.
- HERNÁNDEZ, R., Fernández, C. & Baptista, P. Metodología de la Investigación (4ta Ed.). México: McGraw Hill.
- INEC (2002). Censo - Resultados Generales. Instituto Nacional de Estadísticas.
- INEN, Colores, Señales y Símbolos de Seguridad, INEN 439, 1982
- JULIO, G. (2005) Apuntes de manejo del Fuego. Cátedra Manejo del Fuego. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. 327 p.

- MERA, E. Uso del Fuego, Referencias Técnicas y Administrativas. Corporación Nacional Forestal.

- NFPA, Manual de Protección contra Incendios, Editorial MAPFRE, Madrid.

- ORTEGA, M. y BENOIT, I. (2003). Protección contra Incendios Forestales. Corporación Nacional Forestal.

- SEGURIDAD, HIGIENE Y CONTROL AMBIENTAL, 1985.

AneXOS

**FOTOS DEL PROCESO INVESTIGATIVO QUE AVALAN ESTE
TRABAJO**



**LAS IMÁGENES MUESTRAN EXCESO CABLEADO EN LAS CALLES Y
PERSONAS QUE NO PREVIENEN ESTA SITUACIÓN Y ESTÁN DEBAJO DE
ELLOS REALIZANDO LABORES DE COMERCIO**

**EQUIPOS DEL CUERPO DE BOMBEROS CONQUE CUENTA EL
CANTÓN LA LIBERTAD**



**SITIOS POTENCIALES DE SINIESTROS O INCENDIOS EN EL
CANTÓN LA LIBERTAD**

