



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS “ESPE”

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD; MENCIÓN
SEGURIDAD PÚBLICA Y PRIVADA**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE: INGENIERO EN SEGURIDAD MENCIÓN
SEGURIDAD PÚBLICA Y PRIVADA**

**TEMA: “LOS NIVELES DE RIESGOS Y REPERCUSIONES EN
SU ÁREA DE INFLUENCIA ANTE LA PRESENCIA DE
FENÓMENOS ANTRÓPICOS EN LA ESTACIÓN DE
COMBUSTIBLE TERRESTRE DEL COMANDO LOGÍSTICO
DEL EJÉRCITO N° 25 “REINO DE QUITO”, DEL DISTRITO
METROPOLITANO DE QUITO ”.**

AUTOR: SABANDO VERA, LIDER RUBEN

DIRECTOR: ING. FIGUEROA, PABLO

SANGOLQUI

2015

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

CERTIFICADO

DIRECTOR: ING. PABLO FIGUEROA

CERTIFICA

Que el proyecto / tesis de grado **“LOS NIVELES DE RIESGOS Y REPERCUSIONES EN SU ÁREA DE INFLUENCIA ANTE LA PRESENCIA DE FENÓMENOS ANTRÓPICOS EN LA ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERRESTRE DEL COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO N° 25 “REINO DE QUITO”, DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”**. Ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por el Reglamento de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Recomendamos su publicación por cuanto es de interés para todos los docentes, estudiantes y profesionales.

Por esta razón autorizan al Sr. **LÍDER RUBÉN SABANDO VERA**, para que sustente públicamente los resultados de la investigación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Seguridad.

El mencionado proyecto / tesis consta de (un) documento empastado y (un) disco compacto el cual contiene los archivos en forma portátil de acrobat (pdf) se autoriza al Sr. Estudiante **LÍDER RUBÉN SABANDO VERA** que entregan el indicado contenido al señor **CRNL. (S.P.) RENE VASQUEZ**, Director de la carrera.

Sangolquí, Septiembre del 2015.



ING. PABLO FIGUEROA

DIRECTOR:

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo **LÍDER RUBÉN SABANDO VERA** declaro que:

El proyecto de grado **“LOS NIVELES DE RIESGOS Y REPERCUSIONES EN SU ÁREA DE INFLUENCIA ANTE LA PRESENCIA DE FENÓMENOS ANTRÓPICOS EN LA ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERRESTRE DEL COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO N° 25 “REINO DE QUITO”, DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”**. Ha sido desarrollada con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos hacemos responsables del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Septiembre del 2015.


SABANDO VERA, LIDER RUBEN
AUTOR:

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES**

AUTORIZACIÓN

Yo **SABANDO VERA, LIDER RUBEN**, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE la publicación, en la biblioteca virtual de la institución el proyecto titulado: **“LOS NIVELES DE RIESGOS Y REPERCUSIONES EN SU ÁREA DE INFLUENCIA ANTE LA PRESENCIA DE FENÓMENOS ANTRÓPICOS EN LA ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERRESTRE DEL COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO N° 25 “REINO DE QUITO”, DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”**. Cuyos contenidos, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Septiembre del 2015.


SABANDO VERA, LIDER RUBEN
AUTOR:

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo va dedicado al Creador hacedor de las grandes voluntades y el ímpetu de la raza humana, quien es mi líder y guía mi camino, abriendo espacio en campo cognoscitivo, brindándome salud y fortaleza emocional para culminar este peldaño de mi vida profesional. A mi madre y hermanos. Y con especial agradecimiento a mi esposa ALICIA CELESTE BOSADA GUTIERREZ y mis hijos RUBEN DARIO y RUBEN ADRIAN quienes me supieron comprender y desenvolverse cuando yo necesite mis espacios para realizar mis estudios universitarios y supieron llenarme de apoyo moral para este logro profesional y familiar. Y dejo como muestra, este sacrificio denodado que es producto de la constancia y perseverancia para cumplir con las obligaciones cruzando adversidades para proponer mejores días.

Dedico a todos y cada uno de los que son parte de mi círculo social y que de una u otra manera me dieron el empuje y apoyo en todos los sentidos.

LÍDER RUBÉN SABANDO VERA

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE”, en las personas de su cuerpo directivo que me supieron acoger en sus aulas para interactuar y de manera proactiva ir adquiriendo y reforzando los conocimientos.

A cada uno de los docentes que dieron sus mejores esfuerzos para concretar los procesos de enseñanza aprendizaje y la culminación de la malla curricular de esta profesión de tanta necesidad en nuestro país.

A mi Director de tesis ING. PABLO FIGUEROA que puso de antelano su voluntad profesional para guiar este proyecto investigativo, dándome un empuje con su sabiduría, trazándome el camino para llegar a feliz término.

También quiero agradecer a las autoridades y personal del COLOG 25 “REINO DE QUITO”, que me supieron abrir las puertas y prestar las colaboraciones pertinentes para llevar a cabo mi proyecto investigativo y a todos las personas que de una u otra forma prestaron su apoyo en este proceso.

A todos mil gracias.

LÍDER RUBÉN SABANDO VERA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICADO	i
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	II
AUTORIZACIÓN.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIII
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN (GENERAL Y ESPECÍFICO)	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4 JUSTIFICACIÓN	3
1.5 FACTIBILIDAD/VIABILIDAD (TÉCNICA, ECONÓMICA, POLÍTICA, SOCIAL, AMBIENTAL)	8
CAPÍTULO II	12
MARCO DE REFERENCIA	12
2.1 ESTADO DEL ARTE.....	12
2.2 MARCO TEÓRICO	16
2.2.1 LOS PROGRAMAS DE PREVENCIÓN.....	16
2.2.1.1. SISTEMAS DE CONTRAINCENDIOS	18
2.2.1.2. REGLAS GENERALES PARA EL USO DE UN EXTINTOR DE INCENDIOS PORTÁTILES.....	21
2.2.1.3.1. CARACTERÍSTICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA.....	22
2.3. MARCO CONCEPTUAL	24
2.3.1 RIESGO.....	24
2.3.1.1 TIPOS DE RIESGOS.....	24
2.3.1.2. FACTORES DE RIESGO.....	26
2.3.1.3. EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	27
2.3.1.4. MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO.....	30

2.3.1.4.1. ACCIDENTES.....	32
2.3.1.5. CLASIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES.....	35
2.3.1.6. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	36
2.4. MARCO LEGAL.....	38
2.4.1. COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES (CAN)	38
2.5. FUNDAMENTO LEGAL Y NORMATIVO:	42
2.5.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008	42
CAPÍTULO III	56
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	56
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	56
3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	57
3.2.1 MÉTODO MESERI	57
3.2.2 FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES:	57
3.2.3 FACTORES DE PROTECCIÓN:.....	58
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	64
3.3.1 EXPLORATORIO.....	64
3.3.2 EXPERIMENTAL	64
3.4. INFORMACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	66
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA	68
3.6. POBLACIÓN.....	68
3.7. MUESTRA	68
3.8. RECOLECCIÓN DE DATOS	69
3.9. RECOPIACIÓN DOCUMENTAL	69
3.10. OBSERVACIÓN DE CAMPO.....	69
3.11. ENCUESTAS.....	70
3.12. ENTREVISTAS.....	70
3.13. ELABORACIÓN DE ENCUESTA, ENTREVISTA Y OBSERVACIÓN DE CAMPO	71
CAPÍTULO IV	76
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	76
4.1. VALIDACIÓN DE ENCUESTA, ENTREVISTA Y OBSERVACIÓN DE CAMPO	76
4.2. APLICACIÓN DE LA ENCUESTA, ENTREVISTA Y OBSERVACIÓN DE CAMPO	76
4.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	89

CAPÍTULO V	91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1. CONCLUSIONES	91
5.2. RECOMENDACIONES	93
BIBLIOGRAFÍA	95
CAPÍTULO VI	97
ANEXOS	97
6.1. ANEXO “A” LA PROPUESTA	97
6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	98
6.3. OBJETIVO GENERAL	98
6.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	99
6.5. JUSTIFICACIÓN	99
6.6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	100
6.6.1. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS	100
6.6.2. DESCRIPCIÓN DEL COLOG.	101
6.6.3. DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS POTENCIALES.	102
6.6.4. VALORACIÓN DEL RIESGO	103
6.6.5. CATALOGO DE MEDIOS DISPONIBLES	104
6.6.6. DIRECTORIO DE MEDIOS EXTERNOS.	106
6.6.7. DISEÑO DE LA EVACUACIÓN.	107
6.6.8. PLANOS DEL EDIFICIO POR PLANTAS.	107
6.6.9. PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN.	108
6.6.11. OPERATIVIDAD DEL PLAN.	109
6.6.12. ACTIVACIÓN DEL PLAN	110
6.6.13. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	121

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 01 ACCESO DE PERSONAL AL ÁREA DE MANEJO DE COMBUSTIBLES.....	77
TABLA 02 ÁREA DE ACCESO MÁS FRECUENTE.....	78
TABLA 03 OBSERVACIÓN DE VISITANTES RESPECTO A LA EXISTENCIA DE SEÑALIZACIÓN O AVISOS PARA TOMAR	
TABLA 04 OBSERVACIONES RESPECTO A LA EXISTENCIA DE SISTEMAS DE CONTRA INCENDIOS.....	80
TABLA 05 ÁREAS QUE REQUIEREN MAYOR ATENCIÓN EN CUANTO A SEÑALIZACIÓN Y SISTEMAS DE CONTRA INCENDIOS.....	81
TABLA 06 CONOCIMIENTO RESPECTO A LOS PRINCIPIOS DE CÓMO SE ORIGINA Y CONTROLA UN FLAGELO.....	82
TABLA 07 OPINIÓN RESPECTO A CAPACITACIÓN PARA ENFRENTAR UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA EN CASO DE CONATO DE INCENDIO CON COMBUSTIBLES.....	83
TABLA 08 ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE CAPACITACIÓN RELACIONADA CON LA MITIGACIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS TECNOLÓGICOS DE INCENDIOS EN EL COLOG.....	84
TABLA 09 ACEPTACIÓN PARA PARTICIPAR EN UN SIMULACRO DE INCENDIO.....	85
TABLA 10 CONOCIMIENTO RESPECTO A LA EXISTENCIA DE UNA UNIDAD O UN COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN EL COLOG.....	86
TABLA 11 MÉTODO MESERI.....	88
TABLA 12 PLAN DE ACCIÓN.....	123
TABLA 13 FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES.....	130
TABLA 14 SUPERFICIE MAYOR SECTOR DE INCENDIOS.....	131
TABLA 15 RESISTENCIA AL FUEGO.....	131
TABLA 16 FALSOS TECHOS.....	132
TABLA 17 DISTANCIA DE LOS BOMBEROS.....	132
TABLA 18 ACCESIBILIDAD DEL EDIFICIO.....	132
TABLA 19 COMBUSTIBLE.....	134
TABLA 20 ORDEN Y LIMPIEZA.....	134
TABLA 21 FACTOR DE CONCENTRACIÓN.....	135
TABLA 22 ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	140

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 01 TETRAEDRO DE FUEGO	16
FIGURA 02 CLASIFICACIÓN DE LOS FUEGOS.	18
FIGURA 03 SEÑALES PREVENTIVAS	19
FIGURA 04 AGENTES EXTINTORES.....	19
FIGURA 05, COMPONENTES DE EXTINTOR.....	20
FIGURA 06 REGLAS GENERALES PARA EL USO DE UN EXTINTOR DE INCENDIOS PORTÁTILES.....	20
FIGURA 09 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PLAN DE EMERGENCIA.....	23
FIGURA10 VEHÍCULO PARA TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE.	59
FIGURA 11 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE EN SITUACIÓN DE RIESGO.	59
FIGURA12 ÁREA DE DESPACHO DE COMBUSTIBLE OBSOLETO Y QUE TERMINO SU VIDA ÚTIL.	60
FIGURA13 ÁREA DE CARGA COMBUSTIBLE.....	60
FIGURA14 TANQUE DE GASOLINA 5000 GALONES.....	61
FIGURA16 TANQUE DE ALMACENAMIENTO AGUA.	62
FIGURA17 GRUPO DE EXTINTORES.....	62
FIGURA18 MATRIZ DE RIESGO MESERI.....	63
FIGURA 19 MATRIZ DE RIESGO.	66
FIGURA 20 MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGO.	67
FIGURA 21 ZONA DE TRANSFERENCIA DE COMBUSTIBLE.	69
FIGURA 22 COLOG, ÁREA DE EXTINTORES.	70
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	76
FIGURA 23 ACCESO DE PERSONAL AL ÁREA DE MANEJO DE COMBUSTIBLES.....	78
FIGURA 24 ÁREA DE ACCESO MÁS FRECUENTE.	79
FIGURA 25 OBSERVACIÓN DE VISITANTES RESPECTO A LA EXISTENCIA DE SEÑALÉTICA O AVISOS PARA TOMAR PRECAUCIONES EN CASO DE INCENDIOS.....	80
FIGURA 26 OBSERVACIONES RESPECTO A LA EXISTENCIA DE SISTEMAS DE CONTRAINCENDIOS.	81
FIGURA 27 ÁREAS QUE REQUIEREN MAYOR ATENCIÓN EN CUANTO A SEÑALIZACIÓN Y SISTEMAS DE CONTRA INCENDIOS.....	82

FIGURA 28 CONOCIMIENTO RESPECTO A LOS PRINCIPIOS DE CÓMO SE ORIGINA Y CONTROLA UN FLAGELO.....	83
FIGURA 29 OPINIÓN RESPECTO A CAPACITACIÓN PARA ENFRENTAR UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA EN CASO DE CONATO DE INCENDIO CON COMBUSTIBLES.....	84
FIGURA 30 ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE CAPACITACIÓN RELACIONADA CON LA MITIGACIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS TECNOLÓGICOS DE INCENDIOS EN EL COLOG.	85
FIGURA 31 ACEPTACIÓN PARA PARTICIPAR EN UN SIMULACRO DE INCENDIO.....	86
FIGURA 32 CONOCIMIENTO RESPECTO A LA EXISTENCIA DE UNA UNIDAD O UN COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN EL COLOG.	87
FIGURA 33 GEO REFERENCIACIÓN DEL COLOG Nº 25	89
FIGURA 34 ÁREA DE INFLUENCIA DE COLOG.....	90
FIGURA 35 ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE	121

RESUMEN

En la actualidad en pleno tercer milenio debemos trabajar arduamente por minimizar los riesgos de carácter antrópico en cumplimiento a los acuerdos y convenios internacionales, a la normativa legal vigente en pos de salvar vidas, material, equipo e infraestructura comprometida. Por lo que es apremiante realizar estudios que sirvan para recomendar al mando en la toma de decisiones urgentes. En el caso concreto se ha podido valorar el área de transporte, almacenamiento y distribución de combustibles en sus diferentes tipos, determinando que existen grandes vulnerabilidades como el filtrado sea en el manejo de combustibles o por la vetustez en sus tanques de almacenamiento, o en sus bombas de distribución determinado la falta de señalética, capacitación y conocimiento de los principios y formas de actuar en caso de conato de incendios para el correcto uso de los equipos extintores, pero estos últimos son vetustos y difícilmente podrían paliar un incendio en las instalaciones de la unidad militar en estudio.

Es imprescindible establecer medidas activas y pasivas que sirvan como alarmas para poder actuar en casos de emergencia saltando a la luz de este estudio la recomendación de realizar los análisis pertinentes con todas sus viabilidades para el traslado de esta área de gran riesgo en consideración del personal militar y la población aledaña.

De no ser posible el traslado, buscar sistemas de alarma temprana y la automatización de sistemas contraincendios con la finalidad de precautelar la vida evitando riesgos mayores que se traduzcan en sanciones penales, administrativas o pecuniarias.

PALABRAS CLAVES:

- **FENOMENOS ANTROPICO**
- **BOMBAS DE DISTRIBUCIÓN**
- **CONATO**
- **NIVELES DE RIESGO**
- **ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE**

ABSTRACT

Currently in the third millennium we must work hard to minimize the risks of anthropogenic character in compliance with international agreements and conventions, the current legislation towards saving lives, material, equipment and infrastructure compromised. So it is urgent to conduct studies that serve to recommend to the control in making urgent decisions. In the case has been able to assess the area of transportation, storage and distribution of fuels in different types, given that there are major vulnerabilities as filtering is in the fuel handling or the obsolescence in their storage tanks, or in their distribution pumps given the lack of signage, training and knowledge of the principles and ways of acting in case of fire outbreak for the proper use of fire extinguishers, but the latter are dilapidated and could hardly overcome a fire in the premises of the military unit under study.

It is essential to establish active and passive measures serve as alarms to act in emergencies jumping in light of this study the recommendation to perform the necessary analysis with all viabilities for the transfer of this area of high risk on account of military personnel and the neighboring population.

Not possible relocation, seek early warning systems and fire automation systems in order to protect the lives avoiding major risks that result in criminal, administrative or financial penalties.

KEYWORDS:

- **ANTHROPIC PHENOMENA**
- **DISTRIBUTION PUMPS**
- **CONATO**
- **LEVELS OF RISK**
- **FUEL STATION**

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Por la importancia que representa la Logística para las operaciones militares y por el amplio campo de acción que abarca se le ha dado varios conceptos que, desde luego, no se apartan de su filosofía operacional de acuerdo con la Doctrina Militar de FF.AA., en tal circunstancia Guillermo Cabanellas de Torres, cita el concepto que Mazzeta tiene de la Logística: “Trata de la producción, adquisición, almacenamiento, transporte, distribución, mantenimiento y evacuación del personal; de los medios necesarios para los establecimientos militares; con inclusión siempre del planeamiento y de la ejecución.”

El Comando Logístico del Ejército N° 25 “REINO DE QUITO”, con sus hangares y talleres, constituye la instalación logística más grande de la Fuerza Terrestre Ecuatoriana; donde existe personal, material, medios e instalaciones, razón por la cual es imprescindible que cuente con un plan de acción preventivo efectivo, ante la presencia de los Fenómenos Antrópicos, bajo el direccionamiento del alto mando militar de esa Unidad (Comandante), para la efectiva aplicación de las acciones preventivas adecuadas con la finalidad de minimizar y controlar los riesgos de flagelos o de otra índole en las diferentes instalaciones administrativas o de logística operacional, entre ellos uno de los más vulnerables es el combustible, presentes en esta unidad de gran importancia institucional en la logística, causando daños irreversibles para el personal militar-civil y comunidad de la zona geográfica aledaña al Sector de “El Pintado” en el Sur de Quito.

En tal virtud de lo descrito se determina, como el problema se torna en una bomba de tiempo, que con este estudio se pretende sugerir una solución total o parcial, dependiendo del presupuesto y decisiones de los mandos militares, razón por la que se va realizar el análisis y concretamente la

investigación para determinar los niveles de riesgos y las repercusiones ante la presencia de fenómenos antrópicos en el área de estudio a fin encontrar instrumentos normativos técnicos administrativos y jurídicos que respalden el estudio y pongan sobre aviso para la toma de decisiones en una área de interés militar y social.

1.2 Formulación del problema

Conceptualmente, se define que los “Riesgos Antrópicos” son:

“Riesgos provocados por la acción del ser humano sobre la naturaleza, como la contaminación ocasionada en el agua, aire, suelo, sobreexplotación de recursos, deforestación, incendios, entre otros”. (Cely, S., & de Jesús, C., 2015)

Se ha detectado que existe un alto riesgo por la ubicación geográfica del almacenamiento del combustible de este Comando Logístico (COLOG), el cual colinda a corta distancia de lugares habitados por la ciudadanía Quiteña (Barrio “El Pintado”); los tanques de almacenamiento del combustible, tienen un tiempo extenso de construcción y uso aproximado de tres décadas, y no cumple con todas las normas de seguridad, tanto para el almacenamiento como para garantizar los niveles de filtración y evaporación de este líquido inflamable.

De acuerdo a lo mencionado el nivel de riesgo, en el almacenamiento de este combustible, es muy alto a pesar de que el COLOG tiene diferentes planes de contingencias; entre ellos contraincendios, defensa interna, plan defensa externa como parte de la cadena de valor de la Fuerza Terrestre que es el Desarrollo de Capacidades Militares y como procesos el Sostenimiento Logístico para la Conducción directa del Comando Conjunto, entre otros se ha visto la necesidad en beneficio de la Institución y de la ciudadanía Quiteña, realizar un estudio y análisis exhaustivo de los riesgos antrópicos en el área de combustible del Comando Logístico del Ejército No 25 “REINO DE QUITO”, aplicando todo el conocimiento profesional en temas de seguridad integral.

¿Cuáles son los niveles de riesgos antrópicos y repercusión en el área de influencia por presencia de fenómenos antrópicos en la estación de combustibles del Comando Logísticos del Ejército N° 25 “Reino de Quito”, ubicado en el sector de “El Pintado”, en el año 2015?

1.3 Objetivos de la investigación (general y específico)

1.3.1 Objetivo general

- Determinar los niveles de riesgos potenciales antrópicos y su repercusión en el área de combustible del Comando Logístico del Ejército N° 25 “REINO DE QUITO”, con el fin de minimizar los índices de riesgo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar los Riesgos Antrópicos en el área de combustibles del Comando Logístico, mediante el análisis y estudio de los factores críticos a ser detectados.
- Identificar la infraestructura y lugar más apropiado para el almacenamiento de este recurso y traslado.
- Diseñar estrategias de seguridad que minimicen los riesgos en el área de combustible el Comando Logístico del Ejército N° 25 “REINO DE QUITO”.

1.4 Justificación

En la última década se han realizado diversos esfuerzos e iniciativas en el sector defensa para adaptar la organización militar a las dinámicas y cambios del contexto estratégico nacional, regional e internacional, en aras de mejorar la eficiencia, eficacia y optimizar los recursos y materiales de Fuerzas Armadas, como instrumento de acción del Estado para la Defensa de la Soberanía y la Integridad Territorial; el Ministerio de Defensa Nacional como órgano político, estratégico y administrativo de la defensa nacional, se ha encargado de elaborar, desarrollar y ejecutar la política de la defensa como también lo refiere PÁU VELEZ en su estudio sobre la Política de Defensa y Seguridad Democrática del Ex presidente Álvaro Uribe.

Según lo establece el artículo 11 de la Ley de Seguridad Pública y del Estado, los órganos ejecutores de la defensa comprenden al Ministerio de Defensa Nacional como órgano rector en el ámbito de su competencia y a las FF.AA. (Comando Conjunto, Fuerzas Terrestre, Naval y Aérea). Este conjunto de órganos son necesarios para proveer un servicio de defensa en cumplimiento con la misión fundamental de las FF.AA. estipulada en el Art. 158 de la Constitución de 2008, con estricta sujeción al poder civil y a la Norma Suprema.

Además en el artículo 227 de la Constitución de la República del Ecuador al definir a la Administración Pública como un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación, promueve la construcción de modelos de gestión que contribuyan al ordenamiento efectivo del Estado bajo los principios de unidad, jerarquía y efectividad.

Sobre la base de lo mencionado y al haber desarrollado un Modelo de Gestión de la Defensa, que tiene por objeto: “Integrar y relacionar institucionalmente el órgano rector y los órganos ejecutores de la defensa bajo el direccionamiento político estratégico del Ministerio de Defensa Nacional”; en el cual se encuentra la matriz de Normatividad que es: “La que permite formular los papeles de las Instituciones”, a partir de la identificación de sus competencias, sobre la base de referencia de la normativa legal vigente, definen las atribuciones y responsabilidades, la institución atribuirá facultades para la gestión pública y de autoridad, y productos y servicios; esto ha permitido que los roles que tienen que cumplir en todos los niveles de competencia, sea de manera eficaz y eficiente.

En el nivel operativo en el cual se despliega e identifica a cada una de las Fuerzas (Terrestre; Aérea y Armada), éstas deberán cumplir el mismo concepto de interrelación interna, entre las que se encuentra el Comando Logístico del Ejército N° 25 “REINO DE QUITO”, que jerárquicamente se encuentra subordinada a la Fuerza Terrestre.

Si consideramos que sistémicamente todas las partes del Sector Defensa se tienen que interrelacionar, con la finalidad de cumplir la misión constitucional y con la proforma presupuestaria asignada por el Estado ecuatoriano, de acuerdo a sus objetivos y metas estratégicas a alcanzar plasmados en un Plan Estratégico Institucional, se deberá realizar una gestión administrativa y operativa de manera efectiva, permitiendo maximizar la utilización de los recursos permanentes y no permanentes, es decir que las acciones estratégicas sean las más objetivas, de acuerdo a la necesidad Institucional para cumplir con las metas propuestas.

Para que podamos cumplir holísticamente el alcance de los objetivos estratégicos Institucionales, la Fuerza terrestre deberá cumplir sus objetivos de segundo nivel, el Comando Logístico del Ejército 25 "REINO DE QUITO", de la misma manera, es decir si para poder maximizar la gestión administrativa y operativa del COLOG, se deberá contar con las acciones estratégicas de prevención de riesgos eficaces y eficientes, en los diferentes escenarios tanto en los económicos, de gestión de resultados, de gestión operativa militar, de gestión logística y de gestión administrativa, por ello la necesidad de proporcionarle al Comando Logístico del Ejército 25 "REINO DE QUITO", el análisis y estudio técnico de los fenómenos Antrópicos que le podrían causar, daños a la propiedad privada, e instalaciones del Comando, pérdida de vidas humanas e incumplimiento de la gestión por no contar con los instrumentos necesarios de prevención de riesgos, en este caso aplicado en la administración logística idónea en el área de combustible.

Algo que no hay que dejar de mencionar, adicionalmente, a la justificación de este proyecto de investigación y que está considerado como un factor muy importante, son los daños colaterales que se pueden dar al momento de ocurrir un desastre por fenómenos Antrópicos en el área de combustible del COLOG, específicamente son y serán las de tipo emocional, psicológicas y económicas que ya está causando y que se pueden agravar de manera irreversible, a los ciudadanos de Quito que se encuentran viviendo alrededor de ésta Unidad.

Los gases tóxicos en el sector aledaño del Sur de Quito es una afirmación real ya que actualmente se encuentra en una gran incertidumbre de inseguridad, la cual no ha sido aplacada ni por las autoridades de esta Unidad, ni por las autoridades del gobierno autónomo (Municipio), para palear estos posibles efectos por situaciones antrópicas de accidentes de tipo explosivo, de flagelo u otro similar que involucre la acción militar, es así la necesidad apremiante de desarrollar esta investigación y proyecto de tesis, para su aplicación por el bien de la ciudadanía y el buen desempeño e imagen Institucional.

La importancia de la seguridad tanto en las áreas estratégicas e instalaciones estratégicas del Ecuador es vital y primordial, pues de esto dependen las acciones y decisiones que se tomen tanto para el desarrollo, fortalecimiento y seguridad del país, pudiendo ser estas ya se acciones normales o acciones de emergencia, es decir acciones normales serían las que están relacionadas con las situaciones comunes del entorno, configurándose como de rutina o donde no se revelan modificaciones sensibles de la normalidad.

Dentro de los procesos de planificación, diseño, creación, control, evaluación, manejo de sistemas de producción de bienes y servicios con la finalidad de optimizar los recursos con que cuenta una empresa, por lo que el profesional de esta rama está en capacidad de realizar Investigación de operaciones, gestión de personal, finanzas, mejoramiento de la calidad, producción y logística.

Considerando el tema de estudio y en base a los conceptos señalados anteriormente, el presente trabajo se presenta con afinidad teórica, respecto a la especialidad académica de Ingeniería en Seguridad, aparte de que pretende generar reflexión y debate académico, sobre el estudio propuesto

Este estudio investigativo se relaciona con medidas preventivas y de asesoramiento a fin de evitar la ocurrencia de accidentes personales,

infraestructura, material y recursos debido al incumplimiento de normas internacionales y nacionales para el manejo de riesgos antrópicos a causa de estudios antiguos sin considerar los procesos de diseño e implementación de sistemas logísticos que pueden causar daños irreparables producto de la operación, almacenamiento y manejo de combustibles dentro de la unidad logística, la idea es plantear una propuesta de un proyecto de tesis que permita asesorar en la toma de decisiones con medidas técnicas de una manera adecuada, para precautelar el buen desempeño y evitar accidentes catastróficos en la unidad logística como es el COLOG y de esta manera coadyuvar al cumplimiento adecuado de los objetivos planteados.

Con el sustento de las definiciones teóricas, más la información proveniente del estudio de campo basada en observaciones personales y producto de la investigación realizada a operadores y autoridades involucradas, con encuestas y entrevistas, se tiene como propósito obtener datos actualizados de los sistemas de almacenamiento de combustibles y de conraincendios, el riesgo operativo que tienen, y su proyección a futuro, lo cual permite establecer el grado de seguridad del funcionamiento del sistema, de una manera técnica, a través de un estudio y análisis de riesgos antrópicos con relación a incendios, por lo que el presente trabajo investigativo reúne las condiciones para presentarse con una justificación de carácter práctico, además de ser original en su planteamiento debido a que se trata de un proyecto adaptado a la necesidades y requerimientos propios de una Instalación logística como es el Comando Logístico del Ejército 25 "REINO DE QUITO".

Aunque en este trabajo no se trata de proponer un nuevo método o teoría, sino más bien aplicar un método de estudio y análisis de riesgo y operación de medios de almacenamiento de combustible, será necesario realizar un estudio crítico de los datos recopilados; luego efectuar una organización del material siguiendo los objetivos y temas de la tabla de contenidos, condensando la información a partir del estudio crítico de los datos y en base a ello definir un resumen en forma de conclusiones. Esto

significa que habrá que cumplir un proceso metodológico considerando siempre la especialidad académica, para de esta manera obtener los resultados esperados.

1.5 Factibilidad/viabilidad (Técnica, Económica, Política, Social, Ambiental)

En cuanto a la factibilidad de ejecutarse el presente proyecto, se debe señalar que dadas las condiciones de conocimiento del área de estudio por haber prestado servicios profesionales en la unidad militar en estudio lo que me da un conocimiento del tema a investigar y la factibilidad para la obtención de información relacionada con el problema de investigación, se puede decir que existe las condiciones favorables para aplicar el proyecto con todas las condiciones que esto conlleva.

Los beneficios a obtenerse son muy interesantes debido a que la propuesta apunta a establecer un estudio que sirva como medio de asesoramiento y prevención de accidentes personales en un área operativa donde no se aplican frecuentemente este tipo de análisis y evaluación de riesgos, con relación a incendios antes mencionados, además de ofrecer la posibilidad de que una vez concluido este trabajo sus resultados van a servir como guía para su ampliación y aplicación en áreas similares y la toma de decisiones para evitar todo tipo de circunstancias negativas en la temática de estudio.

- **Viabilidad Técnica**

En la actualidad, la tecnología existente, incorporada con herramientas informáticas y bibliográficas, es de gran alcance y diversidad, que permitirá realizar el análisis, estudio e identificación de los Fenómenos Antrópicos, que permitan producir niveles de riesgo en la unidad de estudio, comunidades, países u otros, causando impactos de diferente índole con repercusiones manejables unas, e irreversibles otras, esta viabilidad técnica permitirá materializar planes que contrarresten estos índices de riesgo producto del asesoramiento a través de este trabajo investigativo, minimizándolos técnicamente en lo máximo posible. Este proyecto de tesis

contará con el único responsable de su desarrollo y designado por las autoridades de la Universidad, la cual será presentada como un proyecto de asesoramiento y recomendación. En el COLOG.

- **Viabilidad Económica**

En cuanto a la viabilidad económica, referente al proyecto de investigación será presupuestado y financiado por el dicente, LIDER RUBEN SABANDO VERA, previo a la obtención del título profesional de Ingeniero en Seguridad; se solicitará al COLOG, el apoyo para realizar los estudios previos que considere conveniente para que en su momento sea desarrollado considerando la importancia institucional, los costos directos e indirectos que se consideren y se evidencien en la recomendación producto de la investigación y este sea considerado en la Programación Anual de la Política del año fiscal en la Unidad Militar.

- **Viabilidad Política**

El Estado ecuatoriano representado por el ejecutivo ha dispuesto que las Instituciones públicas ingresen proyectos con el fin de evitar efectos negativos y dando la valoración adecuada considerando de importancia alta para la modernización y fortalecimiento de FF.AA., a fin de prestar servicios a través de una gestión eficaz y eficiente, por lo tanto en cumplimiento de las competencias que le establece en la Constitución de la República, ha expedido decretos ejecutivos donde dispone a los organismos subordinados, entre ellos la Secretaría de la Administración Pública SNAP, para viabilizar esta política de Estado, con la finalidad de alcanzar una “Gestión por Resultados”, en el buen uso de los recursos que el País les ha proporcionado alcanzando los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo del Buen Vivir, la Matriz de Competencias, Modelo de Gestión y con ello la satisfacción en la entrega de productos y servicios a la ciudadanía del Estado ecuatoriano.

Las políticas, normativas, directrices y lineamientos emitidos por cada una de los Organismos del Estado, viabilizarán cumplir la especialización de cada una de las misiones organizacionales, permitiendo estructuras orgánicas flexibles y dinámicas, ante los nuevos requerimientos estratégicos

del Estado y determinar que las Instituciones públicas identifiquen e implementen sus Modelos de Gestión, Estatutos Orgánicos, Manuales de Procesos, sistemas de calidad, cuidando el ambiente, la seguridad ocupacional y la gestión operacional para alcanzar una Integridad sistémica en cada una de ellas en sus diferentes niveles militares estratégicos operativos y tácticos.

- **Viabilidad Social**

El proyecto de investigación a ser desarrollado, se lo ha enunciado que es específicamente en el Comando Logístico del Ejército 25 “REINO DE QUITO”, Unidad operativa militar subordinada al Comando de la Fuerza Terrestre, la cual provee de la logística con respecto a los recursos que en la Fuerza Terrestre lo requiere, para cumplir con el desarrollo de capacidades y el apoyo logístico respectivo para la conducción de las operaciones militares en forma conjunta como lo establece la Ley Orgánica de la Defensa Nacional.

De acuerdo a lo enunciado, el talento humano a ser involucrado y utilizado es de carácter netamente operativo que está considerado en el efectivo militar, lo que le da la viabilidad para que se pueda realizar este trabajo de investigación, sin la intervención directa de la parte social civil, identificada en los sectores aledaños, ni de algún tipo de gremio social del Estado que venga a coadyuvar en el análisis, el estudio de este proyecto de investigación proporcionará el fortalecimiento en los procesos de diseño y análisis e investigación de los niveles de riesgos y sus posibles afectaciones que servirá como guía de asesoramiento al mando militar.

- **Viabilidad Ambiental**

El análisis y estudio de los fenómenos antrópicos en el área de combustible del COLOG, tiene un objetivo que es presentar una proyecto investigativo que ponga en conocimiento los niveles de riesgo y evitar en medio de lo posible que se cause algún tipo de contaminación (ruidos, emanaciones tóxicas, mal tratamiento de desechos, malos olores, etc.), que causen la inviabilidad de la investigación a realizar, todo lo contrario, será un tipo de investigación netamente técnica académica que en el momento de su

culminación se lo considere, la opción de fortalecer la logística en la entrega de este recurso para satisfacer la gestión logística de la Fuerza Terrestre.

Además esta investigación no vulnerará, impedimentos legales que permitan realizarla.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1 Estado del arte

La investigación que se realiza en el Comando de Apoyo Logístico del Ejército con respecto al manejo, transporte y traslados de combustibles, principalmente en la estación gaseo de combustibles, que sirve para abastecer a las diferentes unidades militares con el fin de determinar los riesgos a los que se encuentra expuestos diariamente, se analizara la situación preventiva y reactiva la cultura organizacional con respecto al entrenamiento y forma de actuación, considerando encuestas y entrevistas como sustentos investigativos y otros métodos que permitan identificar el nivel de riesgos y las acciones pertinentes. Se determina este tipo de instalaciones porque agrupan una gran diversidad de situaciones potenciales de riesgo tales como vertidos al ambiente, desechos tóxicos, incendio, posibles robos, violencia, o accidentes de vinculantes o laborales.

El proceso dentro del sistema de almacenamiento de combustibles líquidos se inicia con la transferencia terrestre del combustible, utilizando para ello a un auto tanque que consiste en un camión que tienen acondicionado un tanque. Dicho recipiente es metálico y está acondicionado con varios compartimentos separados por tabiques con la finalidad de proporcionar equilibrio del líquido durante el transporte.

El combustible líquido es transferido con la ayuda de una bomba, desde los compartimentos del auto tanque a un tanque sobre tierra para su almacenamiento. Esta transferencia se la realiza a través de una tubería que va desde la boca de succión hasta una boca de descarga. Los auto tanques tienen una capacidad aproximada de 4.000, 6.000, 8.000 y 10.000 galones de capacidad y van provistos de sistema de prevención disponiendo de una cadena que se arrastra (atrás) por la carretera que sirve como línea de descarga de chispas a tierra y extintores en la cabina.

El combustible que se almacena en los tanques de tierra es una acumulación de varias transferencias de auto tanques y por lo tanto corresponde a una mezcla de varias partidas de combustibles del mismo tipo: gasolina un tanque de 5000 galones, de diesel en un tanque de 3000 gal. En cada unidad de almacenamiento existen sistemas de señalización preventiva y orientadora, así como equipos e instalaciones ya sea de agua, espuma o extintores con polvo seco.

Desde los tanques de tierra los combustibles son transferidos a través de tubería hasta otros tanques en los sitios de despacho para los vehículos terrestres, utilizándose para ello contadores y mangueras de caucho - lona. En cada unidad de despacho existen avisos preventivos y equipos extintores de incendios, pero no está por demás realizar un analogía con los accidentes ocurridos en las instalaciones de una compañía petrolera ubicada en Bayamón, Puerto Rico en 2009 y establecieron “tres etapas para identificar las posibles causas: identificar el origen de la falla, determinar cómo el combustible salió de su zona de contención y cómo el fuego llegó al combustible”, en el estudio se señalaban las similitudes entre los accidentes de Bayamón y de Buncefield (Inglaterra) ocurrido cuatro años antes, descrito por Batista Abreu y Godoy (2009).

Entre todos y cada uno de los procesos existen se establecen diferentes víctimas potenciales como pueden ser el personal militar encargado de la estación de gaseo de combustibles, militares de las diferentes áreas operativas y administrativas, conductores del parque automotriz internos y externos y la sociedad en general. El estudio admite la seguridad como una cuestión holística pero es necesario diferenciar cada ámbito; es decir, analizar las dimensiones de seguridad considerando las posibles situaciones o eventos que pueden producir un incidente o accidente. Otra circunstancia de gran importante zona comercial y residencial lo que se torna en agravante que hay que considerar en las decisiones que tomen las autoridades militares frente a los posibles escenarios que podrían desatarse.

Según los análisis establecidos para la selección del presente tema de investigación, se tomó especial consideración a los procesos de manejo, transporte y distribución de combustibles de la estación de servicios de combustibles del COLOG N° 25, porque es fundamental que sea compatible con la malla curricular que ofrece la Ingeniería en Seguridad compatible con propuesta profesional de la Universidad de Fuerzas Armadas y en este caso aborda la seguridad física y operacional. Con esta investigación se pretende ser parte del cambio aportando con un proyecto que permitan apalancar a un sistema estructurado de seguridad física de esta unidad militar, presentando estudios con conclusiones y recomendaciones con el único afán de minimizar los riesgos antrópicos, logrando ser una fuente de análisis que viabilice procesos de capacitación y el mejoramiento de la señalética, medidas de seguridad, medidas contra incendios, planes de contingencia que ofrezcan otras posibilidades de recomendar una readecuación de esta estación de servicios y de no contar con el respectivo presupuestó para trasladar a otro lugar poner énfasis en el entrenamiento y preparación de todas las personas que trabajan o realizan actividades de diferente índole con esta unidad militar para minimizar o eliminar la posibilidad de pérdidas humanas y materiales.

Este sistema de seguridad debe ser enfocado principalmente a la preservación de la vida en todas sus formas considerando que en la actualidad, el tema de seguridad física e industrial se ha convertido en un elemento importante para el funcionamiento óptimo de las empresas e instituciones públicas porque ayuda al mejoramiento continuo de las actividades del personal, incrementa el nivel de tranquilidad considerando la seguridad humana desde la existencia del homo sapiens como ente racional que puede considerar diferentes enfoques, rompiendo viejos paradigmas a partir de aportes técnicos profesionales positivos en vinculación a una estructura llamada Estado como ente de gobernanza que establece leyes y reglamentos que se deben cumplir para poner énfasis en el desarrollo humano con sus derechos y determinando los límites de riesgos evitando toda clase de ambigüedades conceptuales, hay que entender que los

riesgos son mega diversos y se han acrecentado considerando el 11 de septiembre cuando la potencia mundial fue atacado en sus centro de negocios por lo que la dimensión securitaria debe ampliar bases teóricas inclusivas que considere la internalización del crimen y el acrecentamiento de diferentes corrientes fascistas que tratan de imponer el miedo y subyugar a las sociedades en sus espacios de negocios, producción, mercado y otros variables que marcan condiciones de trabajo, proporciona a los empleados un ambiente de trabajo ergonómico, que entregan cuando se maneja adecuadamente un cierto grado de confiabilidad, seguridad y mejoramiento de la productividad como refiere Carlos Pérez en el año 2006.

La vida en todas su extensión biológica debe estar en armonía con el ambiente, para el total desarrollo estableciendo prácticas y procedimientos de seguridad física inclusivos en cumplimiento a todas y cada una de las regulaciones acuerdo y convenios nacionales e internacionales vigentes, es importante mencionar que la seguridad industrial se encuentra vinculada en algunas aristas con la seguridad física por lo que se abordan temas en toda la amplitud de la seguridad industrial, física y humana.

Los riesgos en el área de la estación de servicios de combustibles del COLOG N° 25, son en el área que podría darse incendios sea producto de la manipulación, vetustez de las mangueras para proveer de combustibles, falta de procedimientos en la descarga a tierra que deben realizar los auto-tanques, daños causados en los depósitos por posibles fracturas y deterioros en los materiales debido al tiempo de uso lo que genera fugas como se muestra en una foto que es parte de esta investigación, determinando que las llaves en su alrededor contienen muestra de riego de combustibles y con solo una pequeña chispa puede generar un conato de incendio, es necesario considerar que la estación de despacho de combustible solo posee un sistemas de combate de fuego básicos que constan de extintores y mangueras con agua a presión que no se encuentran instaladas solo existe las tomas y un factor importante para mejorar la cultura de seguridad es la capacitación permanente tanto del cliente interno como externo, es

obligatorio en forma urgente contar con sistemas automatizados contraincendios que después de la aplicación de las encuestas y métodos de evaluación arrojaran las conclusiones y recomendaciones adecuadas para tomar medidas preventivas y correctivas, lo más antes posible en función de entregar mejores sistemas de seguridad, alarma, auxilio evacuación entre otras acciones.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Los programas de prevención

- **Sistema de Contraincendios**

Antes de describir los sistemas de contraincendios es necesario describir el origen del fuego, tipos de fuego y maneras de combatirlo. Para que exista la presencia de fuego deben existir tres elementos que se complementan: combustible, oxígeno y calor, representados en el Figura adjunto que se conoce con el nombre de tetraedro del fuego.

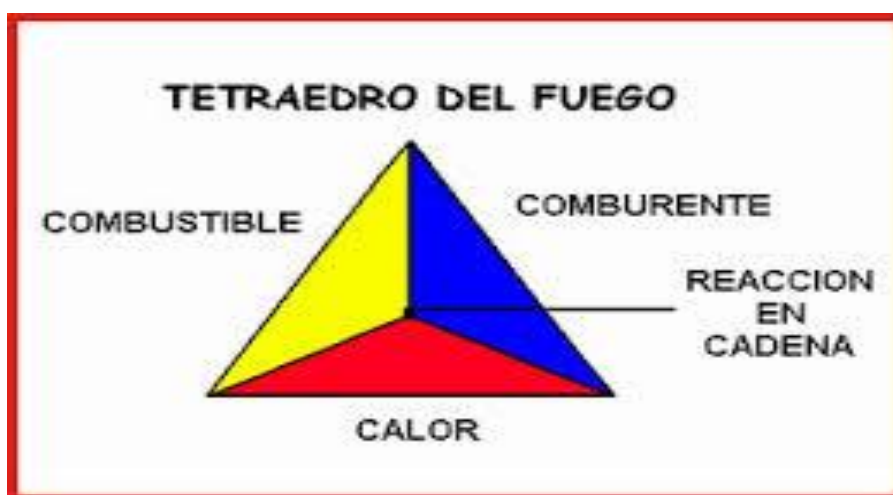


Figura 01, Tetraedro de fuego

Fuente:<http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://www.bizkaia.net/>

El Oxígeno es el agente oxidante, el calor es la energía calorífica y el combustible es el agente reductor. Pueden existir Fuegos con llama y fuegos incandescentes. Los fuegos con llama se producen cuando la combustión es producida por la generación de gases o vapores de

combustibles sólidos y líquidos y la participación de gases cuando el combustible se encuentra en este estado. Los fuegos incandescentes se ocasionan cuando la combustión es producida a nivel superficial de combustibles sólidos sin la presencia de gases o vapores como lo refieren Whitten, K. W., Gailey, K. D., Davis, R. E., Ortega, M. T. A., & Muradás, R. M. G. (1992).

- **Métodos de extinción:**

Los métodos de extinción tienen el propósito de sofocar los fuegos producidos basándose en el principio de eliminar uno de los tres elementos que se requieren para que exista fuego.

- a) **Enfriamiento:** reducir la temperatura de los combustibles para romper el equilibrio térmico; se elimina el elemento calor.
- b) **Sofocación:** desplazar el oxígeno presente en la combustión, tapando el fuego por completo, evitando su contacto con el oxígeno del aire. Se elimina el agente oxidante.
- c) **Segregación:** eliminar o asilar el material combustible que se quema, usando dispositivos de corte de flujo o barreras de aislamiento. Se elimina el elemento combustible.
- d) **Inhibición:** interferir la reacción química del fuego, mediante un agente extintor como son el polvo químico seco y el anhídrido carbónico. Se rompe la cadena del triángulo del fuego.



Figura 02, Clasificación de los fuegos.

Fuente: INEN, 1989. Señales y Símbolos de Seguridad.

2.2.1.1. Sistemas de contraincendios

Se denomina protección contra incendios a los sistemas o modos que se disponen en los edificios o instalaciones de cualquier institución o empresa para protegerlos contra la acción del fuego, según José Antonio Neira en su obra Instalaciones Protección Contra Incendios, los mismos pueden clasificarse en dos tipos:

Sistemas de protección pasiva: Son todos aquellos métodos, materiales, equipos e instalaciones que se incorporan en una instalación o recinto con el fin de evitar un colapso de la estructura de un equipo o edificación, para minimizar la propagación de un incendio, permitir la evacuación de los ocupantes y favorecer la intervención de ayuda externa contra el incendio para su control y extinción.

Sistemas de protección activa: Son todos aquellos recursos, equipos y materiales que, en unos casos con intervención humana y en otros no, se incorporan en una dependencia para lucha contra el fuego con el fin de controlarlo y extinguirlo. Aquí se consideran los extintores portátiles, los sistemas automáticos de vaporización de agua, los sistemas de espuma o los hidrantes para mayor capacidad". (Neira, 2008:, pág. 69)

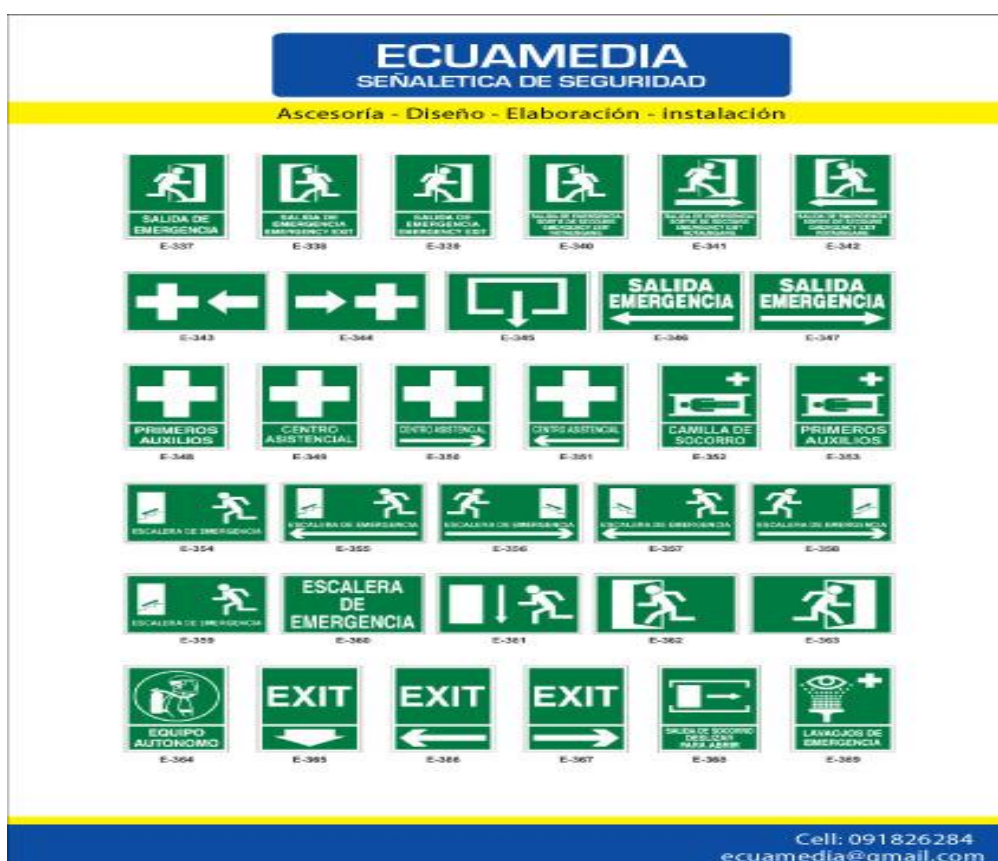


Figura 03, Señales preventivas
Fuente: ECUAMEDIA Fabricante de Señalética.

TIPO DE FUEGO	AGENTES EXTINTORES						
	AGUA A CHORRO	AGUA PULVERIZADA	ESPUMA FÍSICA	POLVO SECO	POLVO POLIVALENTE	NIEVE CARBÓNICA	HALONES
A SÓLIDOS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
B LÍQUIDOS	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
C GASES	NO extingue SI limita propagación			SI	SI	SI	SI
D METALES	NO*	NO*	NO*	NO*	NO*	NO*	NO*
E ELÉCTRICOS	NO	SI Hasta 20.000 V.	NO	SI	SI Hasta 1.000 V.	SI	SI

Figura 04, Agentes Extintores

Fuente: Creus, A., & Mangosio, J. (2011). Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral.

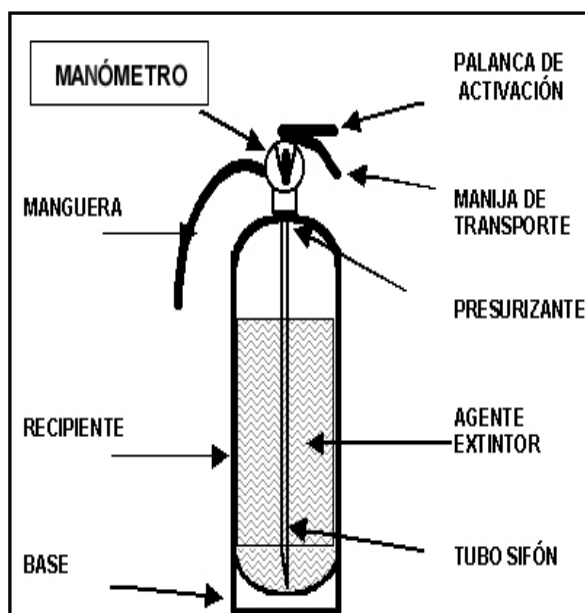


Figura 05, Componentes de Extintor

Fuente: Azcuénaga, L., & Linaza, L. M. A. (2004). Guía para la implantación de un sistema de prevención de riesgos laborales.

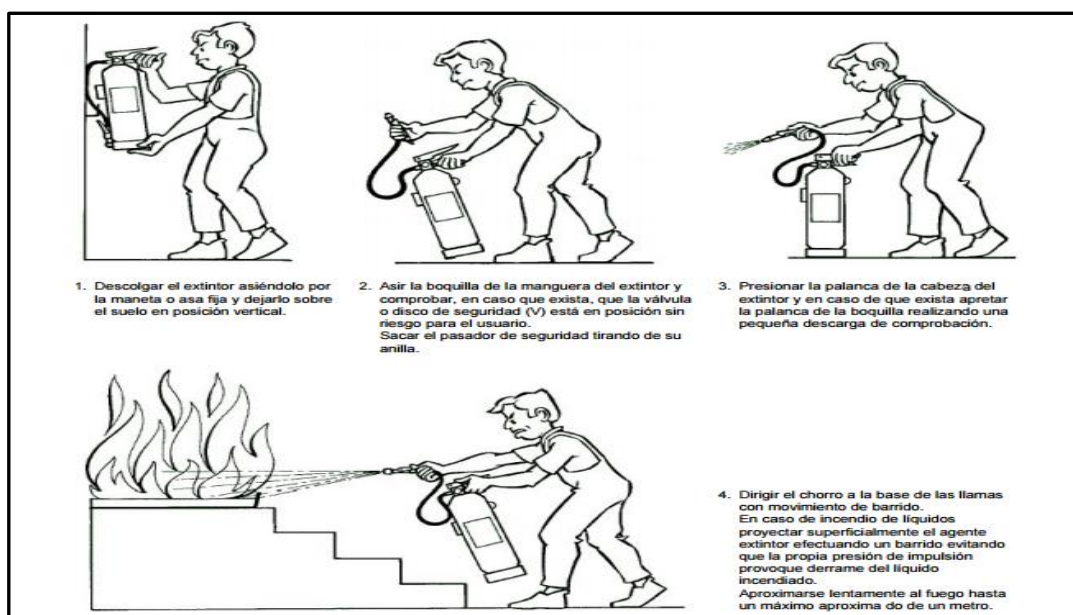


Figura 06 Reglas generales para el uso de un extintor de incendios portátiles

Fuente: Guerrero, A. P. (1999). NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización.

2.2.1.2. Reglas generales para el uso de un extintor de incendios portátiles.

1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario.
3. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anillo.
4. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista. apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
5. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido.
6. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado.
7. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.



Figura 07, Línea contraincendios en tanque de almacenamiento.

Fuente: Base de datos autor fotos tanques de Petroecuador.

En los tanques de almacenamiento de combustibles se incorpora un sistema que se compone de tuberías, detectores de alarma, cajetines,

extintores e hidrantes pintados de color rojo. Los diferentes accesorios como válvulas y señales en tableros de control deben estar ubicados en sitios accesibles y lejos del posible foco de incendio. De igual forma la señalización debe ser clara y ubicada en sitios visibles de tal forma que se observe el flujo del agua, la presión que ingresa, los sitios para evacuación de personal, el flujo de salida señalado con flechas, las instrucciones en cajetines, el tipo de líquido combustible, etc.



Figura 08, Extinción de incendio en una fábrica.
Fuente: Difusión tctelevisión.com

2.2.1.3. Plan de administración de emergencia (PAE)

Según Ballester y Medina, en su obra un plan de administración de emergencia es el procedimiento escrito que permite responder adecuada y oportunamente con criterios de seguridad, eficiencia y rapidez ante los casos de emergencias que se puedan presentar, mediante una acción colectiva y coordinada de los diferentes entes participantes que permite controlar y minimizar las posibles pérdidas.

2.2.1.3.1. Características para la elaboración del plan de emergencia.

De acuerdo al criterio de Según Luis Azcuénaga en su obra Guía para la implantación de un sistema de prevención de riesgos laborales, antes de elaborar un plan de emergencia se deben considerar las siguientes características:

- Conocer el/los edificios, sus instalaciones y productos (contenido), así como la peligrosidad de las diferentes áreas o sectores que lo constituyen.
- Conocer los incumplimientos referentes a la normativa vigente y las necesidades prioritarias.
- Conocer los medios de protección disponibles para comparar con los exigidos y garantizar su fiabilidad.
- Eliminar o corregir las causas que pueden ser origen de emergencias.
- Organizar, formar y entrenar a un equipo de personas de manera que pudiesen actuar de forma rápida y eficaz para controlar la emergencia
- Informar a todo el personal de la empresa, así como al personal contratado/eventual, de la manera de actuar ante la situación de emergencia.
- Contactar con los posibles medios externos (bomberos, policía, servicios sanitarios) con el objeto de que conozcan tanto la ubicación exacta de la empresa, como los posibles riesgos que puedan llevar a una situación de emergencia.
- Instalar medios de detección rápida con el fin de dar la alarma y evacuar a las personas. (Azcuena, 2007:, pág. 139)



Figura 09 Estructura Organizativa Plan de Emergencia.
Fuente: Ballester Nelson, Medina María. Plan de Administración de emergencias

El objetivo principal de los planes de emergencias y evacuación de instalaciones industriales es garantizar la supervivencia y continuidad de un grupo o actividad en el tiempo y minimizar el impacto ocasionado por eventos indeseables tales como los de origen natural, social, tecnológico, financiero, militar, entre otros.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1 Riesgo

- En el entorno laboral son frecuentes los daños de salud, y es necesario considerar como accidentes profesionales: dolor de espalda, ansiedad, nerviosismo, resfriados; normalmente los riesgos laborales son consecuencia de unas condiciones de trabajo inadecuadas.
- De acuerdo a Ayala Caicedo en su obra sobre riesgos naturales denomina riesgo al:

Daño o pérdida irreparable en consecuencia de una acción de peligro sobre un bien a preservar sea la vida humana, los bienes económicos o ecológicos. El riesgo puede medirse en términos cuantitativos o caracterizarse en términos cualitativos (alto, medio, bajo). Puede expresarse en daño, pérdida total o en términos anuales (Ayala Caicedo, 1988:, pág. 65).

2.3.1.1 Tipos de riesgos

De acuerdo a Ruiz Madruga en su obra Planes de emergencias y dispositivos de riesgos previsibles existen algunos riesgos específicos:

a) Riesgos de origen natural

- Riesgos de inundaciones.
- Riesgo geológico.
- Riesgo sísmico.
- Riesgo meteorológico (o climático)

b) Riesgos Tecnológicos

- Riesgos industriales
- Riesgos en transporte o mercancía peligrosos

c) Riesgos Antrópicos

- Riesgo de incendios
- Riesgo en transporte
- Riesgo en grandes concentraciones:
- Riesgo de anomalías en suministros básicos.
- Riesgo de contaminación (no tecnológica).
- Riesgo en actividades deportivas.
- Riesgo de epidemias Y plagas.
- Riesgo de atentados. (Madruga, 2010:, pág. 90)

Sin embargo de acuerdo Gormaz González en su obra Técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios afirma que hay que además considerar los agentes causantes de daño. Desde el punto de vista de este aspecto los riesgos se pueden clasificar en:

Riesgos derivados de la actividad.- Constituirían este área de riesgos los hurtos internos, sabotajes, incendios provocados, desfalco, espionaje industrial, etc. dentro del propio ambiente o instalación a proteger.

Riesgos técnicos.- Son riesgos que se encuentran implícito en las instalaciones del establecimiento y sus dimensiones y se pueden destacar riesgos de incendio y explosiones o averías en instalaciones.

Riesgos derivados de accidentes antisociales.- Son riesgos relacionados con los hurtos, fraude, atracos, atentados, vandalismo, etc. (Gormaz Gonzalez, 200:, pág. 405)

2.3.1.2. Factores de riesgo

Los factores de riesgo deben darse para que exista un daño esperable, en concreto, peligrosidad, exposición y vulnerabilidad. Generalmente se distinguen, a efectos de su estudio, diversas familias de riesgos en el trabajo, Cortes Díaz en su obra Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales los detalla de la siguiente manera: a) temas relacionados con las condiciones de seguridad, b) relacionados con el medio ambiente de trabajo (físico, mecánico, químico y biológico), c) de origen psicosocial y ergonómico.

Factores o condiciones de seguridad.- Se incluyen en este grupo las condiciones materiales que influyen sobre la accidentalidad: pasillos y superficies de tránsito, aparatos y equipos de elevación, vehículos de transporte, máquinas, herramientas, espacios de trabajo, instalaciones eléctricas, etc.

Factores de origen físico, químico o biológico o condiciones medioambientales. Se incluyen en este grupo los denominad» (ruido, vibraciones, iluminación, condiciones termo higrométricas, radiaciones ionizantes-rayos X, rayos gamma, etc.- y no microondas, etc.-, presión atmosférica, etc.). Agentes químicos» presentes en el medio materias inertes presentes en el aire en forma de humos, polvos, etc. y los «contaminantes o microorganismos (bacterias, virus, hongos) causantes de enfermedades profesionales.

De origen psicológico y ergonómico:

Factores derivados de las características del trabajo.- Incluyen las exigencias que la tarea impone al individuo que las realiza (esfuerzos, manipulación de cargas, posturas de trabajo niveles de atención, etc. o cualquier actividad que pudiera dar lugar a la fatiga. Del estudio y

conocimiento de los citados factores de riesgo se encarga la ergonomía, ciencia o técnica de carácter multidisciplinario que estudia la adaptación del hombre a las condiciones de trabajo al hombre.

Factores derivados de la organización del trabajo.- Se incluyen en este grupo los factores debidos a la organización del trabajo (tareas que lo integran y su asignación a los trabajadores, horarios, velocidad de ejecución, relaciones jerárquicas, etc.). Se consideran: a) factores de organización temporal (jornada y ritmo de trabajo, trabajo a ritmo nocturno, etc.); b) factores dependientes de la tarea (automatización, comunicación y relaciones, status, posibilidad de promoción, identificación con la tarea, iniciativa, etc.).

En la medida que la práctica totalidad de riesgos proceden del ambiente (natural o tecnológico), todos los riesgos son ambientales por lo que es preferible reservar el nombre de riesgos ecológicos para que aquellos que afectan al ambiente natural.

2.3.1.3. Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos constituye la base de partida de la acción preventiva, ya que a partir de la información obtenida con la valoración podrán adoptarse las decisiones precisas sobre la necesidad o no de acometer acciones preventivas. Con la evaluación de riesgos se alcanza el objetivo de facilitar al empresario la loma de medidas adecuadas para poder cumplir con su obligación de garantizar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores. Comprende estas medidas. De acuerdo con las «Directrices para la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo-, elaborada por la Comisión Europea y publicado por la Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo 1996:

- Prevención de los riesgos laborales.
- Información a los trabajadores.
- Formación a los trabajadores.

- Organización y medios para poner en práctica las medidas necesarias.

De acuerdo con lo expuesto la evaluación del riesgo comprende las etapas de:

- Identificación de peligros.
- Identificación de los trabajadores expuestos a los riesgos elementos peligrosos.
- Evaluar cualitativa o cuantitativamente los riesgos existentes.
- Analizar si el riesgo puede ser eliminado, y en caso de que no pueda decidir si es necesario adoptar nuevas medidas para prevenir.

Las cuales se pueden sintetizar en:

- Análisis del riesgo, comprendiendo las fases de identificación de estimación de los riesgos.
- Valoración del riesgo, que permitirá determinar si los riesgos detectados son tolerables.

Análisis del riesgo.- Consiste en la identificación de peligros asociados a cada fase o etapa y la posterior estimación de los riesgos teniendo en cuenta conjuntamente-" habilidad y las consecuencias en el caso de que el peligro se materialice. El análisis de riesgo se lo realiza mediante una identificación de situaciones de peligro o riesgos potenciales.

Valoración del riesgo.- se evalúa el nivel de riesgo tolerable que es aquel que ha sido reducido al nivel que puede ser soportado por la organización, considerando las obligaciones legales y su política de seguridad y salud en el trabajo.

Tipos de evaluación de riesgos y metodología.- Existen innumerables procedimientos de evaluación de riesgos tanto cualitativos como cuantitativos basados en cálculos para determinar la frecuencia, de aplicación para casos de evaluación de riesgos industriales. De acuerdo Cortes Díaz, se clasificarían en:

- a) Según su grado de dificultad, aquí se utilizara métodos cualitativos (encuestas) o el cuantitativo FINE.
- b) Por el tipo de riesgo.

En general de acuerdo al área se agruparan:

- a) Evaluación de riesgos por sustancias peligrosas
- b) Evaluación de riesgos impuestos por reglamentaciones específicas
- c) Evaluación de riesgos que precisan métodos especiales de análisis
- d) Evaluación de riesgos para los que no existe reglamentación específica pero hay normas internacionales, europeas, nacionales o guías de organismos oficiales de reconocido prestigio
- e) Evaluación general de riesgos para evaluar riesgos no contemplados en los grupos anteriores

Por lo tanto al ser tan extensa la clasificación se propone seguir un orden para detectar en el tema de riesgos tecnológicos los que suceden en la entidad objeto de estudio:

- a) Clasificación de los accidentes de trabajo
- b) Análisis de los riesgos
- c) Valorización del riesgo
- d) Control de riesgos
- e) Documentación

Para cada una de estas etapas se propone ciertas metodologías:

Clasificación de accidentes de trabajo.- Se elabora una lista de las diferentes actividades de trabajo (aéreas externas a las instalaciones de la

entidad, etapas de proceso, tareas definidas) para determinar las medidas de control existentes, la organización del trabajo, las sustancias y productos utilizados. (Whitten, 2012)

Análisis de los riesgos.- Hacer una identificación de los peligros existentes: cortes, incendios, explosiones, sustancias presentes, etc. Posteriormente clasificar el daño mediante la probabilidad en que ocurre durante el año y la severidad de las consecuencias de acuerdo a una categoría alta, media y baja.

Valoración del riesgo.- Es importante establecer una matriz de riesgos tolerables para posteriormente establecer una matriz y tomar acciones. El nivel de tolerancia del riesgo debiera clasificarse en trivial, tolerable, moderado, importante, intolerable.

Control de riesgos.- Concluida la evaluación deberán establecerse las medidas para su implantación y seguimiento.

Documentación.- Existen una serie de modelos para evaluación que pudieran utilizarse por el INSHT para el tema de seguridad, condiciones de riesgo y evaluación del área de trabajo.

Al contar esta entidad objeto de estudio con una área dedicada al mantenimiento y en gran medida involucrada en el manejo de combustible se propone el método Meseri y el seguimiento de las normas NFPA; cabe recalcar que en el diagnóstico de los riesgos tecnológicos pudieran surgir otros más.

2.3.1.4. Método de Evaluación de Riesgo de incendio

La evaluación de riesgo de incendio en un local, edificio, establecimiento o sector de incendio es el proceso que va a permitir determinar las medidas de prevención y protección adecuadas que aseguren el control del mismo de acuerdo con los riesgos realmente existentes. Se ira a de determinar el riesgo de que se inicie un incendio, de que este se propague y las consecuencias humanas, materiales y para la actividad que allí se desarrolle.

La evaluación del riesgo de incendios se realizará en función de una serie de parámetros que a continuación se numeran, propuestos por Rubio Romero en su obra Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales:

Factores que potencian el inicio del fuego:

- La peligrosidad de los combustibles.
- El riesgo de activación.
- Factores que potencian la propagación y las consecuencias del incendio:
- Inexistencia de sectores de incendio correctamente delimitados.
- La carga térmica del inmueble y del contenido del mismo.
- La metodología que aplica cualquiera de los métodos existentes sigue la siguiente estructura:
- Modificar las fuentes riesgo y la forma en que estos se pueden llegar a producir,
- Evaluar la probabilidad e intensidad de los daños que pueden producir y de los factores que inciden en el riesgo.
- Clasificación de riesgo para adoptar las medidas correctoras que se consideren oportunas. (Rubio Romero, 2005:, págs. 99-105)

Existen, por tanto, numerosos métodos para la evaluación del riesgo de incendio, cualitativo y cuantitativo. Los primeros son subjetivos mientras el segundo engloba: Coeficiente K, método de Iew Factores Alfa, método Edwin E, Smith, método GA Hopo), método del Riesgo Incendios, Método Meseri, Método Gustav Purt, Método Gretener, Método ERIC, Método FRAME (Rubio Romero, 2004)

De todos estos se propone el Método Meseri en la siguiente investigación:

El método de evaluación Meseri fue ideado por Mapfre en 1978, para evaluar el riesgo de incendio convencional en empresas de riesgo y tamaño medio, resultando una valoración del riesgo de carácter sencillo (Fundación Mapfre, 1997).

Como otros métodos ya vistos supone la estimación de una serie de factores que generan, o agravan el riesgo de incendio y que el método llama factores X (como aspectos constructivos de accesibilidad y de cercanía de bomberos, peligros de los procesos, concentración del valor económico, propagabilidad, destructibilidad) y una serie de factores que protegen frente al riesgo y que el método llama factores Y (medidas de detección, extinción y protección contra incendios, etc.).

2.3.1.4.1. Accidentes

Una definición común enuncia al accidente de trabajo como un acontecimiento imprevisto, incontrolado e indeseable que interrumpe el desarrollo normal de una actividad. Jaques Le Plat define el accidente:

"Como un hecho observable que en principio sucede en un lugar y momento determinado y cuya característica esencial es el de atentar contra la integridad del individuo"

El accidente, combinación de riesgo físico y error humano, se puede ampliar señalando como riesgo físico nada menos que las condiciones peligrosas que presentan agentes materiales, herramientas, utillaje, medios eléctricos, rayos y el medio ambiente. El error humano lo conforman los actos peligrosos o situaciones inherentes a la persona: ignorancia, temperamento, deficiencias físicas y mentales etc. Se ha hecho clásica la consideración de que 15 por ciento de los accidentes corresponden a condiciones peligrosas y el 35 por ciento a actos peligrosos. La Seguridad del Trabajo define el accidente como la concreción o materialización de un riesgo, en: "un suceso imprevisto, que interrumpe o interfiere la continuidad del trabajo, que puede suponer un daño para las personas o la propiedad". (Cortez Diaz, 2007:, pág. 75)

Desde este punto de vista, también se consideran accidentes los sucesos que reproducen daños para las personas y a los que en seguridad se les denominan “accidentes blancos”. De acuerdo con la definición expuesta, es precisamente el riesgo que conlleva para las personas, lo que diferencia al accidente, de otros incidentes o anomalías que perturban la continuidad del trabajo y que denominamos averías. Desde el punto de vista médico el accidente de trabajo Cortes Díaz en su obra Técnicas de Prevención de Riesgo Laborales, la define como: una “patología traumática quirúrgica aguda provocada generalmente por factores mecánicos ambientales”. (Cortes Díaz, 2007:83).

En el argot médico, accidente de trabajo o de accidentado, se dice cuando algún trabajador ha sufrido una lesión como consecuencia del trabajo que desempeña. Para el médico existe accidente si se produce lesión que imposibilite o comprometa en forma parcial o total un órgano o sistema.

Identificando así consiguientemente accidente con lesión. Esta definición de accidente de trabajo es la que permite establecer su relación con el otro daño específico derivado del trabajo, la enfermedad profesional, ya que ambos tienen la misma causa, los factores ambientales derivados del trabajo y producen las mismas consecuencias, la lesión, que podrá dar lugar a incapacidad o muerte del trabajador.

Legalmente, no es fácil determinar dónde empiezan y terminan las actividades vinculadas con el trabajo. Por lo general las leyes de indemnización abarcan el concepto limitado de accidentes durante las horas de trabajo. No obstante, es difícil especificar la línea de frontera entre lo que ocurre durante el trabajo y fuera de él.

En el Código de Trabajo 2005 - 017 determina que: “Se llaman accidentes no ocupacionales aquellos no producidos por acción directa del trabajo, sino como consecuencia del mismo: afecciones respiratorias,

intoxicaciones por inhalación de sustancias nocivas, etc.”. (Código de Trabajo, 2005: art. 348).

Es decir entonces que un accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

“Mientras que; Enfermedad profesional “es la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro de enfermedades profesionales” (Código de Trabajo, 2005: art. 116).

Según la Ley de Seguridad Social (Art. 348.) Accidente de trabajo es la lesión orgánica o perturbación funcional inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, mientras que en el Incidente no existe lesión orgánica o perturbación funcional. (Código de Trabajo, 2005: art. 348)

Por su parte Montes (2009) propone que para que un accidente tenga esta consideración es necesario que:

1. Que el trabajador/a sufra una lesión corporal. Entendiendo por lesión todo daño o detrimento corporal causado por una herida, golpe o enfermedad. Se asimilan a la lesión corporal las secuelas o enfermedades psíquicas o psicológicas.
2. Que ejecute una labor por cuenta ajena (los autónomos, empleadas de hogar, no están incluidos).
3. Que el accidente sea con ocasión o por consecuencia del trabajo, es decir, que exista una relación de causalidad directa entre trabajo - lesión.
4. La lesión no constituye, por sí sola, accidente de trabajo.

2.3.1.5. Clasificación de los accidentes

Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano. También se puede definir como un hecho en el cual ocurre o no la lesión de una persona, dañando o no a la propiedad; o sólo se crea la posibilidad de tales efectos ocasionados por:

- a) El contacto de la persona con un objeto, sustancia u otra persona.
- b) Exposición del individuo a ciertos riesgos latentes.
- c) Movimientos de la misma persona.

En un accidente concurre una serie de elementos o factores interrelacionados que conforman un sistema. La clasificación de los accidentes de trabajo según la forma del accidente, siguiendo a Ramírez en su obra Seguridad Industrial:

- Caída de personas.
- Caída de objetos.
- Pisado de objetos.
- Aprisionamiento entre objetos.
- Esfuerzos excesivos.
- Exposición de temperaturas extremas.
- Exposición a la corriente eléctrica.
- Exposición a sustancias nocivas.

Clasificación de los accidentes de trabajo según el agente material.

- Maquinas.
- Medios de transporte y elevación.
- Otros aparatos y equipos.
- Materiales sustancias y radiaciones.
- Ambiente de trabajo.

Clasificación de los accidentes de trabajo según la ubicación de la lesión.

- Cabeza y cuello
- Tronco
- Miembro superior e inferior
- Ubicaciones múltiples
- Lesiones generales (Ramirez, 199:, pág. 47)

2.3.1.6. Glosario de términos

A continuación una serie de conceptos relacionados con el tema de estudio tomados de la obra Técnica de Prevención de Riesgo Laborales propuestos por Cortes Díaz

Peligro: es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de vida individual o colectiva de las personas.

Daño: es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas.

Riesgo: si bien el diccionario de la Real Academia de la Lengua lo define como la «proximidad de un daño», en el contexto de la prevención de riesgos debemos entenderlo como la probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un cierto daño, pudiendo por ello cuantificarse. (Montero Rubio, 2010)

Prevención: técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales. Suele englobar también el término protección.

Protección: técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que un peligro puede producir sobre un individuo, colectividad, o su entorno, provocando daños.

Técnicas no Médicas de Prevención: Dentro de este grupo se encuentran incluidas las técnicas de Seguridad del Trabajo, Higiene del Trabajo, Ergonomía, Psicosociología, Formación y Política Social.

Seguridad del trabajo: técnica de prevención de los accidentes de trabajo que actúa analizando y controlando los riesgos originados por los factores mecánicos ambientales. (Batista-Abreu, 2011)

Higiene del trabajo: técnica de prevención de las enfermedades profesionales que actúa identificando, cuantificando, valorando y corrigiendo los factores físicos, químicos y biológicos ambientales para hacerlos compatibles con el poder de adaptación de los trabajadores expuestos a ellos.

Ergonomía: técnica de prevención de la fatiga que actúa mediante la adaptación del ambiente al hombre (diseño del ambiente, técnicas de concepción, organización del trabajo, proyecto de equipos e instalaciones, etc.).

Psicosociología: técnica de prevención de los problemas psicosociales (estrés, insatisfacción, agotamiento psíquico, etc.), que actúa sobre los factores psicológicos para humanizarlos.

Formación: técnica general de prevención de los riesgos profesionales que actúa sobre el hombre para crear hábitos de actuación en el trabajo correcto que eviten los riesgos derivados del mismo.

Política social: técnica general de prevención de los riesgos profesionales que actúa sobre el ambiente social, promulgando leyes, disposiciones o medidas a nivel estatal o empresarial. Además existen otros conceptos importantes relacionados con la normalización y textos legales importantes.

Prevención: conjunto de actividades orientadas a la conservación de la salud de las personas y de la integridad de los bienes en orden a evitar que se produzcan siniestros.

Protección: conjunto de actividades orientadas a la reducción de la importancia de los efectos de los siniestros. Por extensión, se denominan así a los medios materiales orientados a este fin.

Siniestro: suceso del que se derivan daños significativos a las personas o bienes, o deterioro del proceso de producción.” (Cortez Díaz, 2007:775).

2.4. Marco Legal

La exigencia de las entidades de control en el Ecuador: Secretaria de Gestión de Riesgos, Dirección Nacional del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS, y el Ministerio de Trabajo y Empleo, buscan disminuir el aumento en el número de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales en el Ecuador, haciendo cumplir la legislación actual, algunas vigentes desde la década de los 70s. Los requisitos legales aplicables y obligatorios en el Ecuador, son aquellos que se encuentran tipificados desde lo mencionado en la Constitución Política del Ecuador (2008), en su Capítulo Sexto: Trabajo y Producción, Sección Tercera: Formas de Trabajo y su Retribución, ART. 326, donde el derecho al trabajo se sustenta en los principios mencionados en el numeral 5 y 6.

2.4.1. Comunidad Andina de Naciones (CAN)

El Ecuador como País Miembro de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), tiene la obligatoriedad de cumplir con lo establecido en el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, y su Reglamento de Aplicación. El Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, establece la obligatoriedad de contar con una Política de Prevención de Riesgos Laborales, además de las obligaciones y derechos de empleadores, trabajadores y personal vulnerable (objeto de protección personal), las sanciones que deberán aplicar los países miembros.

El Reglamento de Aplicación del Instrumento Andino, establece la gestión de la prevención de riesgos laborales. Es importante considerar el tema de la responsabilidad solidaria, ya que muchos empleadores

consideran que se libran de responsabilidad en caso de accidentes de trabajo si realizan sus actividades por medio de contratistas y subcontratistas, ya que frente a la ley, tanto el empleador como el contratista son responsables solidarios.

En el Ecuador el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social- IESS-, por medio de la Dirección Nacional del Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT), busca adaptar y aplicar legalmente a la realidad nacional, el modelo establecido en este Reglamento de Aplicación del Instrumento Andino CAN, por medio del SASST (Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo) que a diferencia de lo que se cree, no es un estudio, ni un certificado, sino un Sistema de Gestión con sus respectivos componentes que tendrá un tiempo de implementación y su mantenimiento será por medio de las auditorías internas exigidas en este documento.

El IESS, además de establecer normativa aplicada para el SASST, cuenta con Resoluciones de obligatorio cumplimiento para la prevención de riesgos y prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo que cubre al trabajador desde el primer día del accidente a diferencia del seguro común de los afiliados que tendrán derecho luego de 6 aportaciones consecutivas, por eso la importancia de cumplir con la afiliación y el aviso de entrada inmediatamente. Entre las resoluciones del IESS vigentes, está el Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, en el cual se establecen todos los aspectos de las prestaciones a este seguro, así como los casos de incapacidad y muerte del afiliado, readaptación profesional y responsabilidad patronal.

La normativa para el proceso de investigación de accidentes-incidentes, establece los parámetros de investigación, clasificación y codificación de accidentes de trabajo e incidentes a nivel nacional, información con la cual se llena los avisos de accidente que deben entregarse en un plazo no mayor a 10 días desde la fecha del accidente. Es obligación para las empresas tener aprobado el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo

(empresas con más de 10 trabajadores) y su elaboración estará conforme el Acuerdo Ministerial 0220/05)

Durante las últimas 2 décadas, en Ecuador ha tenido vigencia el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, D.E. 2393, R.O. 565, desde Noviembre del 1986 ha sido la base técnica y legal de la Prevención de Riesgos en el país. Para muchas empresas no es conocido a pesar que tiene 23 años de vigencia. Éste reglamento cuyo ámbito de aplicación es "a toda actividad laboral" y "todo centro de trabajo", establece obligaciones y responsabilidad a todo nivel, así como requisitos de la conformación de Unidad de Seguridad y Comité Paritario. (De Armiño, 2005)

El Código del Trabajo contempla requisitos legales y obligatorios en esta materia en el país. En su Título IV, De los Riesgos del Trabajo, establece definiciones, indemnizaciones por accidentes, clasificación de enfermedades profesionales, de las comisiones calificadoras de riesgos. La aplicación obligatoria del Reglamento para funcionamiento de servicios médicos de empresa, de Octubre de 1978 (cien o más trabajadores, o menos de cien en empresas de riesgo grave - alto riesgo) es de real importancia en prevención, como el monitoreo médico, psicológico y la vigilancia epidemiológica.

Se revisa la normativa vigente de la Constitución Política del Ecuador, Convenios Internacional Ratificados en el país, Código del Trabajo, Ley de Seguridad Social, Reglamento para el funcionamiento y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Reglamentos específicos de Seguridad otras normas emitidas por el Ministerio de Trabajo e IESS.

Con el conocimiento de la normativa legal vigente decretos, acuerdos, convenios, resoluciones, apoyo bibliográfico permitirá sustentar el análisis y evaluación de riesgos graves tecnológicos orientado a los incendios en el sistema de almacenamiento de combustibles, lo que ayudara en la toma de decisiones a fin de evitar y minimizar los riesgos del personal, ambiente,

comunidad y equipos que conforman el COMANDO LOGISTICO DEL EJÉRCITO.

Ministerio de Trabajo

CAPÍTULO V.- De la Prevención de los Riesgos, de las Medidas de Seguridad e Higiene, de los Puestos de Auxilio, y de la Disminución de la Capacidad para el Trabajo.

De conformidad con el artículo 441 del Código de Trabajo en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo, el Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años. (Ruilova Jimenez, 2013)

El Reglamento Interno al momento de ser presentado en el Ministerio de Trabajo debe cumplir con una serie de requisitos:

- El Reglamento incluirá únicamente reglas. Las normas y procedimientos de trabajo se detallarán de acuerdo a los diferentes procesos o áreas, en otros documentos paralelos de uso interno de la empresa.
- Cada reglamento responderá a una situación particular de la empresa.
- Es importante la revisión de los artículos 35, numeral 11 de la Constitución, art. 41 del Código de Trabajo y art 12 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente Laboral a la hora recibir trabajadores de compañías privadas de empleo.

Así como consultar la normativa vigente:

- Constitución Política de la República del Ecuador.
- Convenios Internacionales ratificados en por el país.
- Código del Trabajo.

- Ley de Seguridad Social.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- Reglamento para el funcionamiento de Servicios Médicos de las Empresa.
- Reglamento General del Seguros de Riesgos del Trabajo.
- Normas Técnicas INEN.
- Otras normas emitidas por el Ministerio de Trabajo e IESS.
- (Código de trabajo ecuatoriano actualizado al 2010. Véase www.mintrab.gov.ec/)

2.5. Fundamento legal y normativo:

2.5.1. Constitución de la República del Ecuador 2008

Sección segunda: Ambiente sano

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Sección séptima

Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad,

interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Sección octava

Trabajo y seguridad social

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

CAPÍTULO TERCERO:

Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria

Art. 35.- Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.

Art. 367.- El sistema de seguridad social es público y universal, no podrá privatizarse y atenderá las necesidades contingentes de la población. La protección de las contingencias se hará efectiva a través del seguro universal obligatorio y de sus regímenes especiales.

El sistema se guiará por los principios del sistema nacional de inclusión y equidad social y por los de obligatoriedad, suficiencia, integración, solidaridad y subsidiaridad.

Art. 368.- El sistema de seguridad industrial comprenderá las entidades públicas, normas, políticas, recursos, servicios y prestaciones de seguridad

social y funcionará con base en criterios de sostenibilidad, eficiencia, celeridad y transparencia. El Estado normará. Regulará y controlará las actividades relacionadas con seguridad social.

Art. 369.- El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo. Vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud.

El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral. Las prestaciones para las personas que realizan trabajo doméstico no remunerado y tareas de cuidado se financiarán con aportes y contribuciones del Estado. La ley definirá el mecanismo correspondiente.

La creación de nuevas prestaciones estará debidamente financiada.

Art. 370.- El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de contingencias de seguro social formará parte de la red pública integral y del sistema de seguridad social.

Art. 371.- Las prestaciones de la seguridad social se financiarán con el aporte de las personas aseguradas en relación de dependencia y de sus empleadores y empleados; con los aportes de las personas independientes aseguradas; con los aportes voluntarios de las ecuatorianas y ecuatorianos domiciliados en el exterior, y con los aportes y contribuciones del Estado. (Codificación de la Constitución de la República del Ecuador propuesta por la Asamblea Constituyente. Constitución de la República del Ecuador, véase: www.asambleanacional.gov.ec)

Decisión 584, Sustitución de la Decisión, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

Capítulo II.- Política de prevención de riesgos laborales.

Artículo 4.- En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Artículo 9.- Los países miembros desarrollaran las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales.

De acuerdo a la Comisión Andina y del Consejo Andino en la Resolución 597, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, se dispuso

Art 1.- Según lo dispuesto por el artículo 9 de la decisión 548, los países miembros desarrollarán los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual se podrá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Gestión administrativa
- b) Gestión técnica
- c) Gestión del talento humano
- d) Procesos operativos básicos

Código del Trabajo

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (RO/565 de 17 de Noviembre de 1986) , decreto ejecutivo No. 2393 RO/565: (MT, 1986)

Art. 5.- Responsabilidades del IESS. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social por intermedio de las dependencias de Riesgos del Trabajo, tendrá las siguientes responsabilidades:

Nº1.- Ser miembro nato del Comité Interinstitucional.

Nº2.- Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional.

Nº3.- Realizar estudios e investigaciones sobre prevención de riesgos mejoramiento del medio ambiente laboral.

Nº4.- Promover la formación en todos los niveles de personal técnico en estas materias, particularmente en el perfeccionamiento de prevención de riesgos.

Nº5.- Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros, riesgos del trabajo y mejoramiento del medio ambiente.

Nº6.- Mantener contactos e informaciones técnicas con los organismos pertinentes, tanto nacionales como internacionales.

Art. 12.- Obligaciones de los Intermediarios.

Las obligaciones y prohibiciones que se señalan en el presente Reglamento para los empleadores, son también aplicables a los subcontratistas, enganchadores, intermediarios y en general a todas las personas que den o encarguen trabajos para otra persona natural o jurídica, con respecto a sus trabajadores.

Art. 41.- Responsabilidad solidaria de empleadores.- Cuando el trabajo se realice para dos o más empleadores interesados en la misma empresa, como condueños, socios o copartícipes, ellos serán solidariamente responsables de toda obligación para con el trabajador.

Art. 42.- Obligaciones del empleador.- Son obligaciones del empleador:

Nº1.- Pagar las cantidades que correspondan al trabajador, en los términos del contrato y de acuerdo con las disposiciones de este Código.

Nº2.- Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las disposiciones legales y a las órdenes de las autoridades sanitarias.

Nº3.- Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el artículo 38.

Capítulo V:

Art. 438.- Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS.

En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos de trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en el código de trabajo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Artículo 44.- Responsabilidades.

La empresas sujetas al régimen del IESS deberán cumplir las normas y regulaciones sobre prevención de riesgos establecidas en la Ley, Reglamento de salud y seguridad de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 , en el propio Reglamento General y en las recomendaciones específicas efectuadas por los servicios técnicos de prevención , a fin de evitar los efectos adversos de los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales, así como también las condiciones ambientales desfavorables para la salud de los trabajadores.

Art. 46.- Responsabilidad de las Unidades Provinciales de Riesgos del Trabajo.

Reglamento Orgánico Funcional del IESS, (Resolución C.D. 021)

De la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo:

Art. 41.- Competencia

La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo es responsable de administrar los programas de prevención y ejecutar la reparación de los daños derivados de accidentes y enfermedades profesionales o de trabajo, incluida rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

Reglamento Orgánico Funcional de IESS, Resolución C.D. 021 Instituto Ecuatoriana de Seguridad Social.

Art.- 42.- Responsabilidades

La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo tendrá las siguientes responsabilidades:

No. 15.- La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal.

El Art. 44.- Responsabilidad de la Subdirección de Prevención de Riesgos y Control de las Prestaciones

La Subdirección de Prevención de Riesgos y Control de las Presentaciones tendrá las siguientes responsabilidades N°. 7.- La formulación y evaluación del Plan de Auditoría de Riesgos del Trabajo a las empresas, para aprobación de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Art. 46.- Responsabilidades de las Unidades Provinciales de Riesgos del Trabajo

Dependiendo del nivel de complejidad de la respectiva Dirección Provincial, las unidades provinciales de Riesgos del Trabajo, podrán ser subdirecciones, departamentos o grupos de trabajo; y tienen las siguientes responsabilidades:

No. 5.- El cumplimiento de los Programas de Auditoría de Riesgos del Trabajo a las empresas de la provincia; la proposición de ajustes,

modificaciones a las normas y procedimiento de salud ocupacional y seguridad del trabajo.

Ley de Hidrocarburos

Decreto Ejecutivo N° 1215 emitido por Gustavo Noboa Bejarano Ex Presidente Constitucional de la República de conformidad con lo establecido en el Art. 1 de la Constitución Política de la República del Ecuador, publicada en el Registro Oficial No. 1 del 11 de Agosto de 1998, el Ecuador es un Estado soberano, independiente, democrático, unitario, descentralizado, pluricultural y multiétnico; en este marco

La ley de Hidrocarburos determina el marco jurídico general en el cual se desarrollan el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

Capítulo III Disposiciones Generales:

Art. 25 Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles

Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:

a) Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como sobre el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes, respecto al manejo de combustibles;

b) Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se regirán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes,

donde sean aplicables; deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor;

c) Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial del Sistema PETROECUADOR, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible. Principalmente se cumplirá la norma NFPA- 30 o equivalente;

d) Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra;

e) Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente;

f) Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de seguridad industrial establecidas reglamentariamente en cuanto a capacidad y distancias mínimas de centros poblados, escuelas, centros de salud y demás lugares comunitarios o públicos;

g) Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite. En plataformas off-shore, los tanques de combustibles serán protegidos por

bandejas que permitan la recolección de combustibles derramados y su adecuado tratamiento y disposición, y,

h) Cuando se helitransporten combustibles, se lo hará con sujeción a las normas de seguridad OACI.

Art. 26 Seguridad e higiene industrial.

Es responsabilidad de los sujetos de control, el cumplimiento de las normas nacionales de seguridad e higiene industrial, las normas técnicas INEN, sus regulaciones internas y demás normas vigentes con relación al manejo y la gestión ambiental, la seguridad e higiene industrial y la salud ocupacional, cuya inobservancia pudiese afectar al medioambiente y a la seguridad y salud de los trabajadores que prestan sus servicios, sea directamente o por intermedio de subcontratistas en las actividades Hidrocarburíferas contempladas en este Reglamento.

Es de su responsabilidad el cumplimiento cabal de todas las normas referidas, aún si las actividades se ejecutan mediante relación contractual con terceros. Toda instalación industrial dispondrá de personal profesional capacitado para seguridad industrial y salud ocupacional, así como de programas de capacitación a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.

Art. 27 Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones

Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, especificados en el Plan de Manejo Ambiental, así como documentado y reportado anualmente en forma resumida a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental a la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.

Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como personal capacitado especificados en el Plan de Contingencias del Plan de Manejo Ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.

Capitulo IX Almacenamiento y transporte de Hidrocarburos y sus derivados

Art. 71. Tanques de almacenamiento

Para los tanques de almacenamiento del petróleo y sus derivados, además de lo establecido en el artículo 25, se deberán observar las siguientes disposiciones:

a) Tanques verticales API y tanques subterráneos UL:

a.1) El área para tanques verticales API deberá estar provista de cunetas y sumideros interiores que permitan el fácil drenaje, cuyo flujo deberá controlarse con una válvula ubicada en el exterior del recinto, que permita la rápida evacuación de las aguas lluvias o hidrocarburos que se derramen en una emergencia, y deberá estar conectado a un sistema de tanques separadores.

a.2) Entre cada grupo de tanques verticales API deberá existir una separación mínima igual al $\frac{1}{4}$ de la suma de sus diámetros, a fin de guardar la debida seguridad.

a.3) Los tanques de almacenamiento deberán contar con un sistema de detección de fugas para prevenir la contaminación del subsuelo. Se realizarán inspecciones periódicas a los tanques de almacenamiento, construcción de diques y cubetos de contención para prevenir y controlar

fugas del producto y evitar la contaminación del subsuelo, observando normas API o equivalentes.

a.4) Las tuberías enterradas deberán estar debidamente protegidas para evitar la corrosión, y a por lo menos 0.50 metros de distancia de las canalizaciones de aguas servidas, sistemas de energía eléctrica y teléfonos.

a.5) Cada tanque estará dotado de una tubería de ventilación que se colocará preferentemente en área abierta para evitar la concentración o acumulación de vapores y la contaminación del aire.

NFPA

“La NFPA es reconocida en todo el mundo como la principal autoridad con conocimientos técnicos, datos y estudios realizados consejos y recomendaciones para el consumidor sobre la problemática del fuego, su protección y prevención”. La misión de la NFPA internacional sin fines de lucro, establecida en 1896, es reducir la carga mundial de incendios y otros riesgos en la calidad de vida mediante el consenso y defender los códigos y normas, investigación, capacitación y educación.

NFPA es responsable de 300 códigos y normas que se han diseñado para minimizar el riesgo y los efectos del fuego mediante el establecimiento de criterios para la construcción, la elaboración, diseño, servicio, y la instalación en los Estados Unidos, así como muchos otros países. Sus más de 200 códigos y comités técnicos de elaboración de normas, se componen de más de 6.000 voluntarios quienes votan sobre las propuestas y las revisiones, es en un proceso acreditado por el American National Standards Institute.

Algunos de los códigos más utilizados son:

NFPA 1, Código de Incendios.- Establece un nivel razonable de seguridad contra incendios y protección de la propiedad en edificios nuevos y existentes.

- Código totalmente compatible con los procedimientos regulatorios de adopción, con secciones separadas, conteniendo disposiciones para la administración y el cumplimiento de códigos, ocupaciones, procesos, equipamiento y materiales peligrosos.
- Nuevo capítulo de diseño basado en el desempeño, ayuda a oficiales de construcción, arquitectos e ingenieros que trabajan con innovadoras soluciones de edificación.
- Extractos esenciales y referencias a más de 130 códigos y normas NFPA, hacen más fácil el trabajo de oficial de código.

NFPA 10, Esta norma muestra los pasos a seguir para una adecuada selección, distribución, inspección, mantenimiento y prueba hidrostática de los extintores portátiles contra incendios y los requisitos completos para extintores utilizados para combatir incendios de clase A, B, C, y D.

NFPA 20, Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios, que presenta los últimos requisitos de instalación de todo tipo de bombas, incluidas las de tipo turbina con eje vertical, y centrífugas, y las de desplazamiento positivo.

NFPA 25, aumentan la vida útil y la efectividad de todos los tipos de sistemas hidráulicos. Los sistemas hidráulicos de protección contra incendios han demostrado que pueden salvar vidas, aunque sólo funcionan si se los mantiene adecuadamente. Maximice la integridad y confiabilidad del sistema con la norma NFPA 25, Inspección, comprobación y manutención de sistemas hidráulicos de protección contra incendios. Actualizada con la edición 2007 de la norma NFPA 13, la edición 2008 de la norma NFPA 25 ofrece las más avanzadas disposiciones para el cuidado de los sistemas de rociadores contra incendios, sistemas de tuberías verticales y de

mangueras, bombas contra incendio, tuberías y accesorios para el cuerpo de bomberos, tanques para almacenamiento de agua, sistemas fijos de pulverización de agua, de agua-espuma, y válvulas. Las disposiciones también hacen referencia al manejo e informe de las deficiencias.

NFPA 54, Código Nacional de Gas Combustible. El índice de referencia de seguridad para instalaciones de gas combustible.

NFPA 70, Código Eléctrico Nacional, es el más utilizado en el mundo para instalaciones eléctricas.

NFPA 101, Código de Seguridad, que establece los requisitos mínimos para edificios nuevos y existentes para proteger a los ocupantes del edificio de fuego, humo y gases tóxicos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

En este trabajo de investigación se realizó un estudio de campo en base a visitas no programadas a las instalaciones del Comando de Apoyo Logístico N° 25, con el fin de ejecutar procesos tendientes a investigar a través de métodos de observación y diagnóstico del estado actual del sistema de contra incendios y poder recomendar las medidas preventivas determinando los riesgos. El observador o investigador interviene activamente en esta etapa en la que se documenta los riesgos encontrados para luego aplicar una herramienta que permita realizar una estadística con los posibles riesgos a investigar.

También se empleara la investigación documental, con esta técnica que se basa en la recolección de información teórica disponible y por sus características, de los textos que seguramente permitirán al estudiante adquirir los conocimientos prácticos más actualizados, los cuales lo capacitarán para estructurar y elaborar eficientemente su indagación relacionado con administración de empresas, seguridad industrial, planes de seguridad empresarial, estadísticas, cálculos y proyecciones financieras, además de artículos disponibles en periódicos, revistas especializadas, web grafía entre otros. (Cazares, :1990).

En tal circunstancia el fin que persigue este proceso investigativo académico es analizar e interpretar los datos recopilados a fin de determinar una propuesta que permita palear en parte y minimizar los riesgos existentes siempre y cuando las autoridades militares acojan las recomendaciones realizadas en este estudio.

3.2. Método de investigación

3.2.1 Método Meseri

Mediante la asignación de un coeficiente a cada uno de los factores de riesgo independiente de que propicien el riesgo de incendio o no lo hagan, que va desde cero en el caso más desfavorable hasta diez en el caso más favorable. Los factores de riesgo que van a dar el resultado de riesgo o evaluación del Coeficiente de Protección de Incendio (p) son los factores propios de las instalaciones (construcción, situación, procesos, concentración, propagabilidad y destructibilidad), y los factores de protección (extintores, bocas de incendio equipadas, bocas hidrantes exteriores, detectores, automáticos de incendio, rociadores automáticos e instalaciones fijas especiales)

El método simplificado de evaluación del riesgo de incendio (Meseri), contempla dos bloques diferenciados de factores:

3.2.2 Factores propios de las instalaciones:

1. Construcción.

Corresponde a todas las instalaciones que dispone la unidad, determinando el tipo de construcción que posee en su estructura.

2. Situación.

En este acápite se determina una calificación cuantitativa si se encuentra en buen estado, regular estado, mal estado o similar condicionantes de cuantificación.

3. Procesos.

Se determina los procesos que se encuentran involucrados, sean administrativos u operativos considerando el almacenamiento, transporte, distribución.

4. Concentración.

Se refiere a cómo están distribuidas las estructuras dentro de la zona de riesgo.

5. Propagabilidad.

Es la característica de los materiales de las construcciones que determinan la rapidez con que se desarrolla el incendio sea en forma horizontal o vertical.

6. Destructibilidad.

Se considera variables como baja, media, alta con respecto a la destructibilidad debido al calor o a la corrosión.

3.2.3 Factores de protección:

1. Extintores (EXT).

Los factores de protección permiten que se mantenga un control de número de extintores aptos para el uso en caso de incendio.

2. Bocas de Incendio Equipadas (BIE).

Son puntos determinantes que pueden ser facilitadores de la propagabilidad del incendio y sus formas de equipamiento para realizar el empleo en caso de contingencias por fuego.

3. Columnas Hidrantes Exteriores (CHE).

Son todos los medios conductores de agua que pueden facilitar la toma de agua por distintos medios para aplacar los incendios.

4. Detectores automáticos de Incendios (DET).

Sistemas con sensores automáticos que permiten dar alarma en caso de flagelo.

5. Rociadores automáticos (ROC).

Mecanismos instalados que actúan automáticamente en caso de incendio.

6. Instalaciones fijas especiales (IFE).

Son todos los medios, herramientas que sirven para apagar un incendios ejemplo la caja contra incendios ubicada en lugares estratégicos.

Cada uno de los factores del riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá en el formato adjunto más adelante. A cada uno de ellos se le aplica un

coeficiente dependiendo de que propicien o no el riesgo de incendio, desde cero en el caso más desfavorable, hasta diez en el caso más favorable.



Figura10, Vehículo para transporte de combustible.

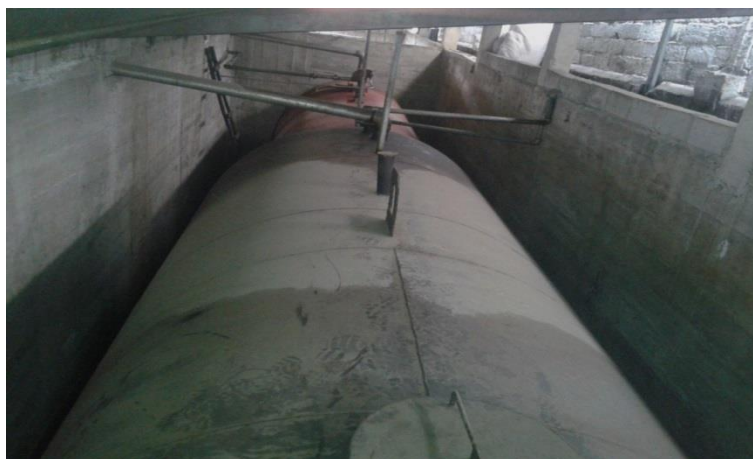


Figura 11, Tanques de almacenamiento de combustible en situación de riesgo.



Figura12 Área de despacho de combustible obsoleto y que termino su vida útil.



Figura13, Área de carga combustible.

Fuente: Base de datos COLOG.



Figura14, Tanque de gasolina 5000 galones.



Figura15, Tomas de llenado de combustible.



Figura16, Tanque de almacenamiento agua.



Figura17, Grupo de extintores.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO							
Empresa:			Situación:				
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos
CONSTRUCCIÓN				PROPAGABILIDAD			
Nº de pisos	Altura			Vertical			
1 o 2	menor de 6 m	3		Baja		5	
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2		Media		3	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1		Alta		0	
10 o más	más de 30 m	0		Horizontal			
Superficie mayor sector Incendios				Baja		5	
de 0 a 500 m ²		5		Media		3	
de 501 a 1.500 m ²		4		Alta		0	
de 1.501 a 2.500 m ²		3		DESTRUCTIBILIDAD			
de 2.501 a 3.500 m ²		2		Por calor			
de 3.501 a 4.500 m ²		1		Baja		10	
más de 4.500 m ²		0		Media		5	
Resistencia al fuego				Alta		0	
Resistente al fuego (hormigón)		10		Por humo			
No combustible		5		Baja		10	
Combustible		0		Media		5	
Falsos techos				Alta		0	
sin falsos techos		5		Por corrosión			
con falsos techos incombustibles		3		Baja		10	
con falsos techos combustibles		0		Media		5	
FACTORES DE SITUACIÓN				Alta		0	
Distancia de los bomberos				Por agua			
menor de 5 km	5 minutos	10		Baja		10	
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Media		5	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Alta		0	
entre 15 y 15 km	15 y 25 min.	2		SUBTOTAL (X)			
más de 25 km	25 min.	0					
Accesibilidad de edificios				PROCESOS			
Buena		5		Concepto			
Media		3		Extintores portátiles (EXT)	SV	CV	Puntos
Mala		1		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Muy mala		0		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	
PROCESOS				Detección automática (DET)	0	4	
Peligro de activación				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Bajo		10		Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	
Medio		5		SUBTOTAL (Y)			
Alto		0					
Carga térmica							
Baja (Q < 100 Mcal/m ²)		10					
Media (100 < Q < 200 Mcal/m ²)		5					
Alta (Q > 200 Mcal/m ²)		0					

Figura18 Matriz de riesgo MESERI
Fuente: Formato Meseri Disponible:
<http://www.prsseguridad.com/pdf/meseri.pdf>

2.3. Técnicas e instrumentos de investigación

Dada la naturaleza de los fenómenos, casos o problemas a estudiar para tratarlos de mejor forma, se utilizarán diferentes tipos y técnicas de investigación, los mismos que se refieren considerando el grado de profundidad con que se estudia un fenómeno u objeto de estudio. En el presente caso se han adoptado los siguientes técnicas de investigación:

2.3.1 Exploratorio

Con la finalidad de tener una investigación más exacta del tema de estudio y el entendimiento del mismo, se utilizará un tipo de estudio exploratorio conceptualizado por Vejarano en su obra Asignatura Metodológica de la Investigación que permita explorar el conocimiento sobre una realidad o fenómeno que no ha sido suficientemente estudiado, o que no existe suficiente evidencia empírica y teórica (Vejarano, :2009, pág. 11)

En este estudio se analizara en los diferentes capítulos y de manera coordinada toda la información teórica, la definición y los conceptos técnicos necesarios, que tengan correlación con los análisis y métodos para determinar riesgos graves en la infraestructura técnica y los posibles eventos producto de conatos o incendios; la situación actual de los riesgos graves tecnológicos de incendios, en los procesos de almacenamiento y transferencia de combustibles; la evaluación de los riesgos de peligros en los procesos operativos y la posibilidad de proponer un input para el plan de capacitación sobre los riesgos tecnológicos de Incendios y medidas preventivas a tomarse.

2.3.2 Experimental

Se ha adoptado el diseño experimental que de acuerdo a lo que refiere Rojas en su obra Exploración del Diseño Experimental, sería la secuencia completa de pasos, tomados de antemano para asegurar que los datos obtenidos sean apropiados y permitan un análisis objetivo que conduzca a deducciones válidas con respecto al problema establecido. (Rojas, :2009, pág. 55)

En base a un criterio técnico, en el presente trabajo se ha considerado la siguiente guía de procedimientos para diseñar, analizar y ejecutar la propuesta:

- Comprensión y planteamiento del problema
- Definición de los objetivos
- Elección de factores y niveles
- Selección de variables
- Realización del trabajo de campo
- Análisis de datos
- Aplicación de resultados
- Informe final

Estimación del riesgo del COLOG N° 25.

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV COLOG 25 "REINO DE QUITO"														
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO					
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE			
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7			
TOTAL			2			3			1			6		
RIESGO MODERADO				RIESGO IMPORTANTE				RIESGO INTOLERABLE						

Después de realizar una valoración cualitativa y basado en la suma total se establece que el riesgo para el COLOG N° 25 es un RIESGO IMPORTANTE por lo que el Comandante debe tomar las previsiones para la aplicación de medidas preventivas o tomar cursos de acción a fin de capacitar al personal y que se pongan en ejecución el plan contraincendios considerando que el entrenamiento hace que se minimice las pérdidas humanas, de material y equipo del que posee esta unidad militar.

Figura 20, Matriz de estimación de riesgo.
Fuente: Base en las instalaciones del COLOG.

2.5. Población y muestra

2.6. Población

Para efectos de la población estimada se considerará al personal técnico que labora en las instalaciones del COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO, esto significa que para las encuestas se toma en cuenta a aquellas personas que por motivos de trabajo ingresa a las diferentes áreas, como recepción de combustibles gasolina, diesel, área de almacenamiento principal y área de despacho de combustibles. De igual forma para las entrevistas se ha considerado al personal técnico que realiza funciones de administración y está relacionado con la recepción, transferencias y despacho de combustibles gasolina, diesel o realiza actividades dentro de esta área de riesgos.

2.7. Muestra

Tratándose de un tema específico como es el determinar **“LOS NIVELES DE RIESGOS Y REPERCUSIONES EN SU ÁREA DE INFLUENCIA ANTE LA PRESENCIA DE FENÓMENOS ANTRÓPICOS EN LA ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERRESTRE DEL COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO Nº 25 “REINO DE QUITO.”, DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”**; considerando esta temática es necesario sugerir que se plantee la estructura de un Plan de Control de Riesgos, la información disponible, observación de campo y el criterio solicitado a expertos relacionados con el tema y usuarios, se constituye en el proceso y centro de investigación. Cuando se trata el estudio de grupos poblacionales considerables de personas, por razones económicas y operativas es necesario determinar una porción, grupo referencial o muestra de un universo establecido, por lo que se aplica una fórmula que considera un nivel de confianza y un margen de error, con la finalidad de que la muestra sea la más cercana a la realidad proyectada.

En este caso y dado que el número de personas a encuestarse es de 33 personas determinando ser una muestra finita), es manejable operativamente, no es necesario aplicar alguna fórmula sino que se toma el universo o población en estudio como muestra, deduciéndose que el nivel de confianza será del 100% y el margen de error más cercano a cero.



Figura 21, Zona de transferencia de combustible.

2.8. Recolección de datos

Entre las técnicas seleccionadas básicamente constan la recopilación documental, la observación de campo, las encuestas y las entrevistas que se explicara cada una de ellas considerando lo necesario.

2.9. Recopilación Documental

La recopilación documental será a través de documentos gráficos o materiales de consulta bibliográfica como libros, revistas, artículos e información disponible en medios académicos y digitales.

2.10. Observación de campo

Se basa en la realización de trabajos de múltiples observaciones personales a realizarse por parte del docente (autor), en el entorno del COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO (COLOG), con la finalidad de recoger información respecto a los riesgos graves tecnológicos e Incendios, con la finalidad de obtener información relacionada con el tema y las posibles necesidades observadas de primera mano, para confrontarla con los datos recopilados previamente.



Figura 22, COLOG, Área de extintores.

2.11. Encuestas

Una encuesta se constituye en el conjunto de preguntas (banco de preguntas), normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o en este caso a la unidad militar en estudio, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos. Por lo tanto la encuesta es una técnica que va a permitir recoger la información por medio de preguntas escritas organizadas en un cuestionario impreso y que el encuestado leerá previamente y lo responderá por escrito.

2.12. Entrevistas

La Entrevista es un procedimiento que consiste en una conversación dirigida entre dos o más personas en donde la o las personas entrevistadas son la fuente principal de la información. Se ha decidido adaptar este instrumento de investigación, que consistirá en la elaboración de preguntas dirigidas a personas involucradas en actividades como la transmisión de conocimientos técnicos, mantenimiento y diagnóstico relacionado con el tema en estudio y sobre todo que tengan relación directa con los procedimientos que se ejecutan en forma rutinaria en el COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO, de preferencia se escogerán a

autoridades que conocen y emiten disposiciones respecto a los sistemas de almacenamiento y transferencia de combustibles y conraincendios.

2.13. Elaboración de encuesta, entrevista y observación de campo

ENCUESTA PARA PERSONAL TÉCNICO

“LOS NIVELES DE RIESGOS Y REPERCUSIONES EN SU ÁREA DE INFLUENCIA ANTE LA PRESENCIA DE FENÓMENOS ANTRÓPICOS EN LA ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE TERRESTRE DEL COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO N° 25 “REINO DE QUITO”, DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”.

Introducción: Soy estudiante de la Universidad de Fuerzas Armadas “ESPE”,CARRERA DE INGENIERIA EN SEGURIDAD PÚBLICA Y PRIVADA, por lo que solicito de la manera más comedida las respuestas a la presente encuesta sean apegadas a la realidad que se da en la unidad militar en estudio, en consideración que servirá para la realización de una Tesis de grado. La información franca y real es fundamental, para obtener resultados actualizados. Mil gracias.

Marque con una X en el casillero correspondiente:

1. ¿Usted en algún momento tiene acceso al área de manejo de combustibles?

a) Si b) No

2. ¿Con que área se relaciona su trabajo más frecuentemente?

- a) Islas de descarga de auto tanques
- b) Tanques de almacenamiento
- c) Islas de despacho
- d) Todas

3. ¿Dentro de las áreas visitadas usted ha observado la existencia de señalética o avisos que aconsejen tomar precauciones en casos de incendios?

- a) Suficientes b) Insuficientes

4. ¿Dentro de las áreas visitadas usted ha observado la existencia de sistemas de contraincendios?

- a) Si b) No

5. ¿De las áreas que se describen a continuación señale cual requiere mayor atención en cuanto a señalética y sistemas contraincendios?

- a) Islas de descarga de auto tanques
b) Tanques de almacenamiento
c) Islas de despacho
d) Todas

6. ¿Usted conoce los principios y fundamentos respecto a cómo se origina y controla un flagelo?

- a) Si b) No

7. ¿Usted cree que está capacitado para enfrentar una situación de emergencia en caso de conato de incendio con combustibles?

- a) Si, muy capacitado b) medianamente capacitado
c) Poco capacitado d) No estoy capacitado

8. ¿Le gustaría que se actualice la capacitación relacionado con la mitigación y control de los riesgos tecnológicos de incendios en el COMANDO DE APOYO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO?

a) Si b) No

9. ¿Le gustaría participar en un simulacro de incendio?

a) Si b) No

10. ¿Conoce claramente respecto a la existencia de una unidad o un Comité de Seguridad y Salud Laboral en el COLOG?

a) Si b) No

Fecha..... (f) Encuestador.....

ENTREVISTAS PARA EXPERTOS Y AUTORIDADES

LOS RIESGOS DE ORIGEN ANTRÓPICOS, EN EL ÁREA DE COMBUSTIBLE TERRESTRE DEL COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO No 25 “REINO DE QUITO.”, DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.

Introducción: Soy estudiantes de la ESPE, CARRERA DE INGENIERIA EN SEGURIDAD PÚBLICA Y PRIVADA y las respuestas a la presente encuesta, servirá para la realización de un trabajo investigativo producto de la Tesis de grado. La información franca y real es fundamental, para obtener resultados actualizados.

Mil gracias.

Pregunta 1

¿Según su criterio el área de almacenamiento de combustibles del COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO, dispone de sistemas de alerta temprana suficientes en caso de derrames o conato de incendios?

.....
.....
.....

Pregunta 2.

¿Que opina respecto a la preparación actual del personal técnico que está relacionado con el manejo de combustibles?

.....
.....
.....

Pregunta 3.

¿El sistema de contraincendios instalado en el COMANDO DE APOYO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO, reúne las condiciones técnicas necesarias para enfrentar riesgos de incendios?

.....
.....
.....

Pregunta 4.

¿Considera usted que es necesario la existencia de una Unidad o un equipo técnico que coordine la Seguridad Industrial en el COMANDO DE APOYO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO, la misma que se encargaría de actualizar los programas de prevención relacionados con los riesgos tecnológicos de incendios?

.....
.....
.....

Pregunta 5.

De manera resumida indique los principales temas que deben constar en un Manual para el almacenamiento, manejo y transferencia de combustibles, en cuanto a equipos y personal involucrado.

.....

.....

.....

Método Estadístico

El método estadístico consiste en una secuencia de procedimientos para el manejo cualitativo y cuantitativo de la investigación. Dicho manejo de datos tiene por propósito la comprobación, en una parte de la realidad, de una o varias consecuencias verificables deducidas de la hipótesis general de la investigación como refiere (Ostle, B. 1979). Aplicando en la presente investigación se cumplirían las siguientes etapas:

1. Recolección (medición)
2. Recuento (cómputo)
3. Presentación
4. Síntesis
5. Análisis

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Validación de encuesta, entrevista y observación de campo

Los resultados de las encuestas se analizarán en porcentajes. Los valores serán comparados y resumidos en gráficos que permiten una mejor comprensión.

4.2. Aplicación de la encuesta, entrevista y observación de campo

Como se mencionó anteriormente, se realizaron encuestas a un grupo de personas, que forman parte del COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO; para el diseño del cuestionario se consideró, plantear preguntas las mismas que son idóneas en su diseño, están relacionadas con el tema y los objetivos planteados y elaborados para la presente investigación.

Para la realización de las encuestas es necesario considerar al universo en estudio, para de ello se debe calcular el tamaño de la muestra. En el caso del COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO el número de personas a encuestarse no corresponde a un universo con una población elevada ya que no superan las 80 personas involucradas, por lo que considero que se puede manejar una muestra finita igual o cercana al universo, es factible trabajar con cada una de las personas que conforman la población. En este caso no amerita la aplicación de fórmula alguna.

Las entrevistas se realizó a (33) personas escogidas en forma aleatoria, recurriendo a un formulario o cuestionario que oriente la adecuada contestación, las preguntas serán idóneas en su diseño y están elaboradas en función de los objetivos de la investigación, por lo que son especialmente preparadas para el presente trabajo de investigación.

Una vez que se seleccionó la entrevista y la encuesta como instrumentos de medición confiables y válidos, se procede a obtener información de los sujetos de estudio (usuarios), conociendo de esta manera, sus opiniones, actitudes y sugerencias respecto al tema, además de las observaciones de

interés que conllevan a esclarecer el planteamiento de soluciones desde una óptica diferente. En cuanto a las encuestas utilizando los formatos establecidos, se va a recopilar las respuestas para su posterior análisis, aplicando técnicas informáticas adecuadas para este tipo de labores.

La tabulación de los resultados obtenidos se la realizará utilizando el programa MICROSOFT EXCEL y si es el caso se procederá a utilizar programas informáticos estadísticos aplicables a este tipo de investigaciones.

4.3. Tabulación de datos, análisis e interpretación de resultados

Encuestas

Pregunta 1. Acceso de personal al área de manejo de combustibles

Tabla 01

Acceso de personal al área de manejo de combustibles.

Opción	Frecuencia	%
Si	27	81,82%
No	6	18,18%
Total	33	100,00%

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

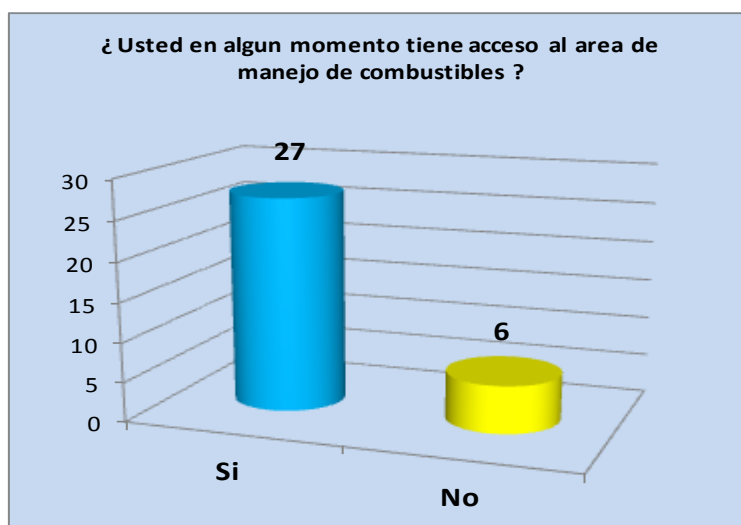


Figura 23, Acceso de personal al área de manejo de combustibles
Fuente: Encuestas a personal COLOG

De acuerdo a la consulta realizada, la gran mayoría del personal encuestado tiene un acceso rutinario a los sitios de recepción, almacenamiento, transferencia o despacho de combustibles como gasolina y Diésel

Pregunta 2. Área de acceso más frecuente

Tabla 02

Área de acceso más frecuente.

Opción	Frecuencia	%
Islas de descarga de autotanques	1	3,03%
Tanques de almacenamiento	13	39,39%
Islas de despacho	10	30,30%
Todas	7	21,21%
No contesta	2	6,06%
Total	33	100,00%

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

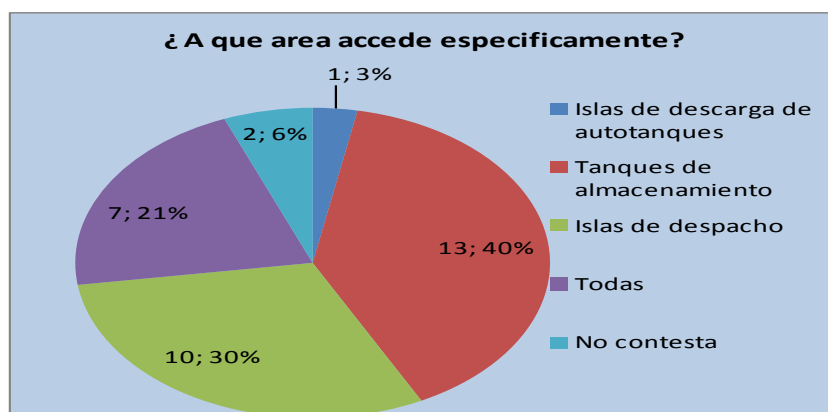


Figura 24, Área de acceso más frecuente.

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

Según las respuestas obtenidas el personal técnico tiene acceso frecuente a las áreas de tanques de almacenamiento e islas de despacho, lo que significa que en estas zonas habrá que reafirmar la inducción y los diferentes sistemas preventivos. De igual forma es un indicativo para establecer en un instructivo general, observaciones, y normas preventivas para los sectores más transitados por el personal técnico.

Pregunta 3. Observación de visitantes respecto a la existencia de señalética o avisos para tomar precauciones en caso de incendios.

Tabla 03

Observación de visitantes respecto a la existencia de señalización o avisos para tomar precauciones en caso de incendios

Opción	Frecuencia	%
Suficientes	22	66,67%
Insuficientes	11	33,33%
Total	33	100,00%

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

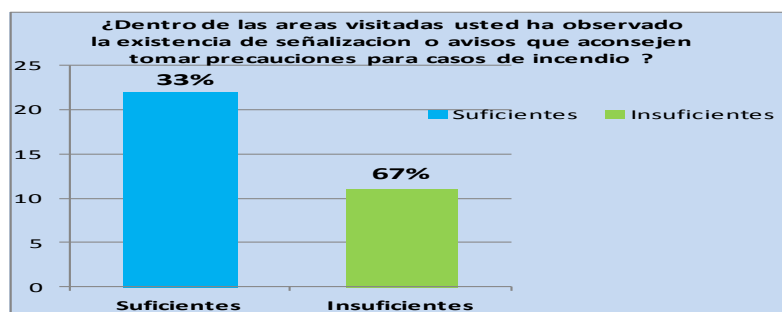


Figura 25, Observación de visitantes respecto a la existencia de señalética o avisos para tomar precauciones en caso de incendios.

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

Las dos terceras de las personas que tienen acceso a las zonas de recepción, transferencia y despacho de combustibles, opina que si existen señalizaciones que permitan tomar las precauciones debidas. Esto quiere decir que tratándose de la manipulación o acceso a zonas donde existen combustibles volátiles será necesario reforzar la capacitación de la tercera parte de las personas con acceso, al mismo tiempo que se refuerza la señalización para prevención de riesgos, precauciones y acciones a tomar en caso de producirse algún tipo de derrames, accidente personal o conato de incendios.

Pregunta 4. Observaciones respecto a la existencia de sistemas de contraincendios

Tabla 04

Observaciones respecto a la existencia de sistemas de contraincendios.

Opción	Frecuencia	%
Si	29	87,88%
No	4	12,12%
Total	33	100,00%

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

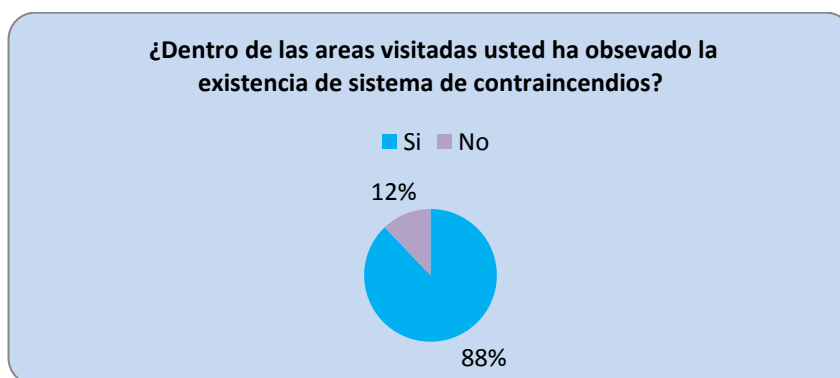


Figura 26, Observaciones respecto a la existencia de sistemas de contra incendios.

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

De acuerdo a la existencia de sistemas de contra incendios en las diferentes zonas donde se manipulan combustibles, la mayoría de personas recuerdan haber visto equipos o sistemas que están identificados para ser usados en caso de incendios. Esto indica que debe ser motivo de revisión, la ubicación de los equipos contra incendios, la señalización actualizada y repintando los colores señalados para estos casos, con la finalidad de que todas las personas sean capaces de observar.

Pregunta 5. Áreas que requieren mayor atención en cuanto a señalética y sistemas de contra incendios

Tabla 05

Áreas que requieren mayor atención en cuanto a señalización y sistemas de contra incendios.

Opción	Frecuencia	%
Islas de descarga auto tanques	5	15,15%
Tanques de almacenamiento	9	27,27%
Islas de despacho	7	21,21%
Todas	12	36,36%
Total	33	100,00%

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

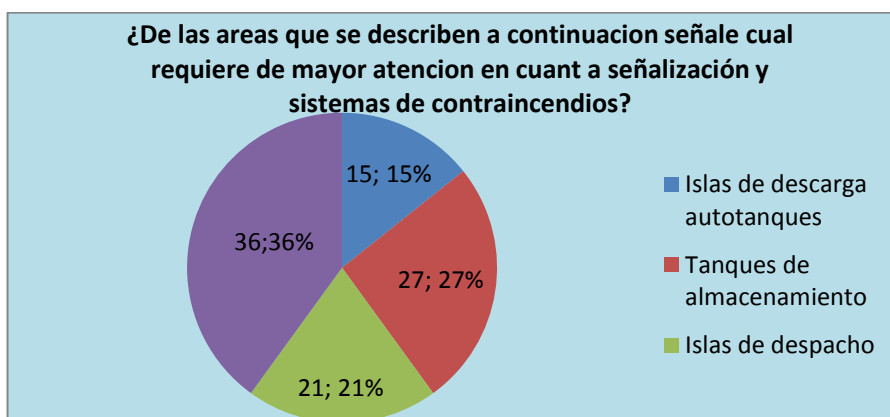


Figura 27 Áreas que requieren mayor atención en cuanto a señalización y sistemas de contra incendios.

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

Frente a la consulta de cuales áreas requieren de manera prioritaria una mayor atención en cuanto a señalización y sistemas de contraincendios, las personas encuestas opinan en promedio que todas las áreas deben ser atendidas. Las respuestas repartidas pueden asumirse que provienen de aquellas personas que circulan por uno u otro sector alternativamente. De ello se desprende que para el caso de manejo de combustibles líquidos como los almacenados en el COLOG, se deben considerar las máximas precauciones que se toman para cualquier otro sitio similar.

Pregunta 6. Conocimiento respecto a los principios y fundamentos respecto a cómo se origina y controla un flagelo.

Tabla 06

Conocimiento respecto a los principios de cómo se origina y controla un flagelo.

Opción	Frecuencia	%
Si	31	93,94%
No	2	6,06%
Total	33	100,00%

Fuente: Encuestas a personal COLOG

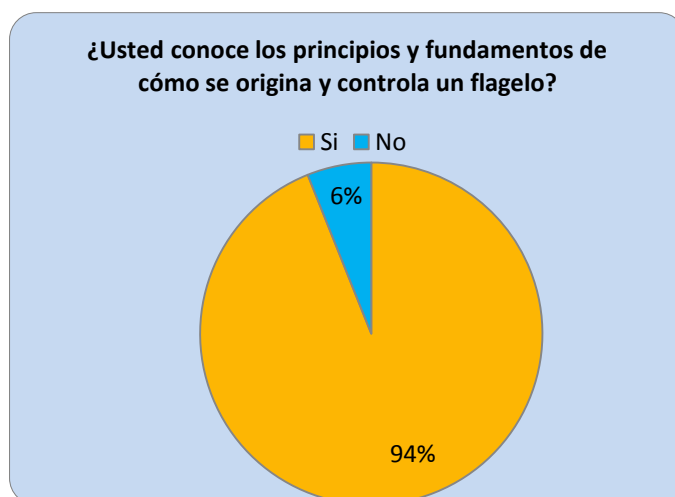


Figura 28 Conocimiento respecto a los principios de cómo se origina y controla un flagelo.

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

Ante la pregunta relacionada con los principios de cómo se origina y controla un flagelo, la mayoría de personas acepta tener conocimiento, lo cual es una señal de que hay que considerar este antecedente para efectos de una actualización de la señalética y los mensajes o comunicaciones que se emitan por parte de los responsables del manejo de los combustibles del COLOG.

Pregunta 7. Opinión respecto a capacitación para enfrentar una situación de emergencia en caso de conato de incendio con combustibles.

Tabla 07

Opinión respecto a capacitación para enfrentar una situación de emergencia en caso de conato de incendio con combustibles.

Opción	Frecuencia	%
Si, muy capacitado	3	9,09%
Medianamente capacitado	22	66,66%
Poco capacitado	8	24,24%
No estoy capacitado	0	0,00%
Total	33	100,00%

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

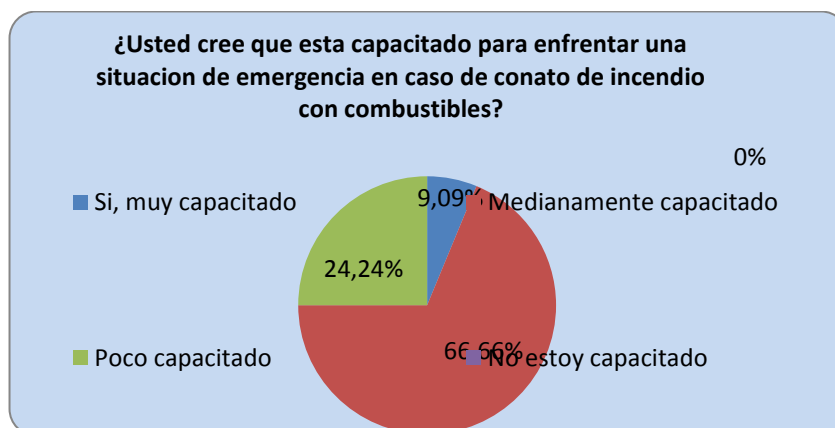


Figura 29 Opinión respecto a capacitación para enfrentar una situación de emergencia en caso de conato de incendio con combustibles.

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

Si se diera el caso de que ocurra una situación de emergencia debido a un conato de incendio con combustibles, una mayoría reconoce estar medianamente capacitado y una cuarta parte dice estar poco capacitado. Si no se corrige esto a tiempo en caso de existir una eventualidad donde esté presente esa minoría las consecuencias pueden ser imprevisibles.

Pregunta 8. Aceptación de actualización de capacitación relacionada con la mitigación y control de los riesgos tecnológicos de incendios en el COLOG.

Tabla 08

Aceptación de actualización de capacitación relacionada con la mitigación y control de los riesgos tecnológicos de incendios en el COLOG.

Opción	Frecuencia	%
Si	33	100,00%
No	0	0,00%
Total	33	100,00%

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

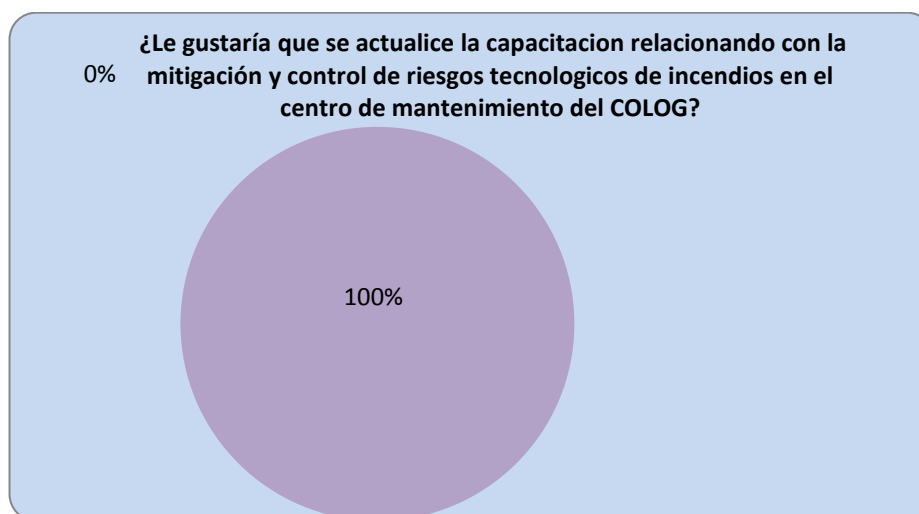


Figura 30 Aceptación de actualización de capacitación relacionada con la mitigación y control de los riesgos tecnológicos de incendios en el COLOG.

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

En razón de todas las respuestas anteriores ante inquietudes relacionadas con posibles riesgos, la observación del entorno de las instalaciones y las precauciones preventivas a tomarse, frente a una posibilidad de capacitación relacionada con la mitigación y control de los riesgos tecnológicos de incendios en el COLOG, todo el personal está de acuerdo en asistir a una capacitación para actualizar sus conocimientos.

Pregunta 9. Aceptación para participar en un simulacro de incendio

Tabla 09

Aceptación para participar en un simulacro de incendio

Opción	Frecuencia	%
Si	32	96,97%
No	1	3,03%
Total	33	100,00%

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

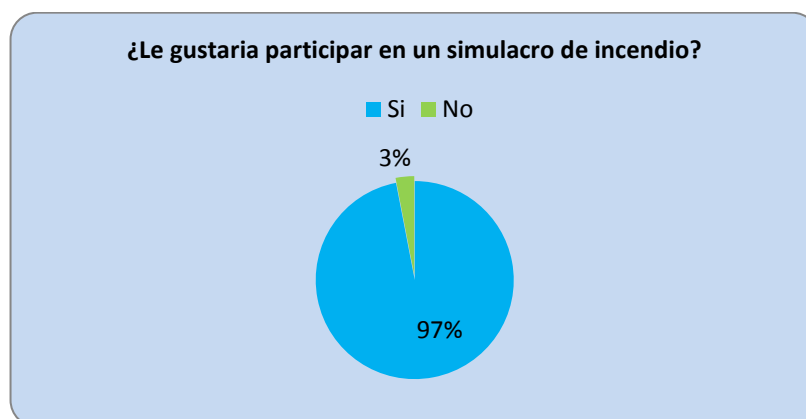


Figura 31 Aceptación para participar en un simulacro de incendio.

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

Como parte de la capacitación le corresponde practicar simulacros de incendios, de igual forma la mayoría de las personas encuestadas están de acuerdo en ser parte de dichos ejercicios, por lo que esa predisposición existente debe ser aprovechada con la finalidad de transmitir toda la información necesaria para de esta manera precautelar a las personas, bienes materiales y el medio ambiente.

Pregunta 10. Sobre el conocimiento claro de la existencia de una unidad o un Comité de Seguridad y Salud Laboral en el COLOG.

Tabla 10

Conocimiento respecto a la existencia de una unidad o un Comité de Seguridad y Salud Laboral en el COLOG.

Opción	Frecuencia	%
Si	16	48,48%
No	17	51,51%
Total	33	100,00%

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

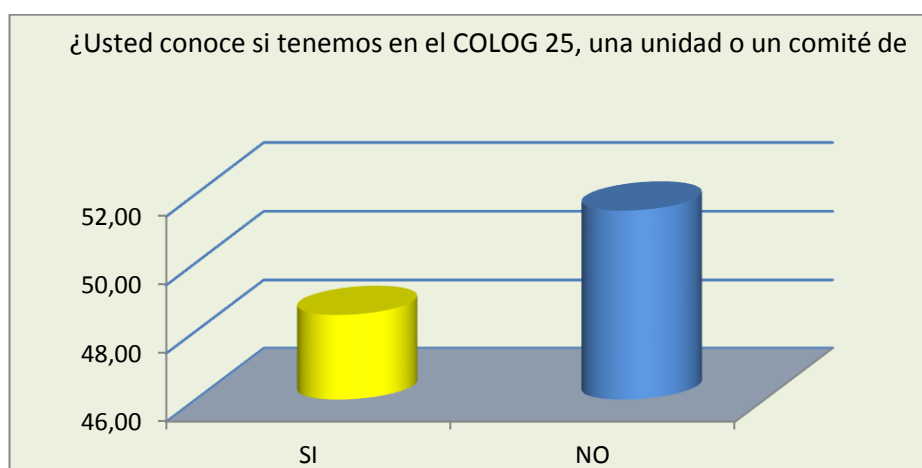


Figura 32 Conocimiento respecto a la existencia de una unidad o un Comité de Seguridad y Salud Laboral en el COLOG.

Fuente: Encuestas a personal COLOG.

Dado que un Centro de recepción, almacenamiento, transferencia y despacho de combustibles debe contar con una unidad o Comité de Seguridad y Salud Laboral, se consulta respecto a la existencia dentro del COLOG y de manera compartida señalan que unos conocen y otros no. Ello significa que es necesario contar con dicha unidad por necesidad técnica y administrativa además de que se constituye en el eje preventivo para velar por la Seguridad de las instalaciones y la salud laboral del personal operativo.

Tabla 11

Método Meseri

CONCEPTO	COEFICIENTE	PUNTOS	CONCEPTO	COEFICIENTE	PUNTOS		
Nº PISOS			PROPAGABILIDAD VERTICAL				
1-2	3	3	Baja	5	0		
3-5	2		Media	6			
6-9	1		Alta	7			
Más de 9	0		PROPAGABILIDAD HORIZONTAL				
SUPERFICIE			Baja	5	0		
0 a 500 m2	5	Media	6				
500 a 1500 m2	4	Alta	7				
1500 a 2500 m2	3	DESTRUCTIBILIDAD CALOR					
2500 a 3500 m2	2	0	Baja	10	0		
3500 a 4500 m2	1		Media	11			
Más de 4500 m2	0		Alta	12			
RESISTENCIA AL FUEGO			DESTRUCTIBILIDAD HUMO				
Hormigón	10	5	Baja	10	5		
No combustible	5		Media	11			
Combustible	0		Alta	12			
FALSOS TECHOS			DESTRUCTIBILIDAD CORROSIÓN				
Sin falsos techos	5	3	Baja	10	5		
Falso techo combustible	3		Media	11			
Falso techo incombustible	1		Alta	12			
DISTANCIA A BOMBEROS			SUPERFICIE				
_ de 5 min.	10	10	Baja	10	5		
5 a 10 min.	8		Media	5			
11 a 15 min.	6		Alta	0			
16 a 25 min.	2		SUBTOTAL (X)			58	
+ de 25 min.	0		CONCEPTO			SV	CV
ACCESIBILIDAD			EXTINTORES EXT	1	2	2	
Buena	5	5	BOCA DE INCENDIOS BIE	2	4	4	
Media	3		COLUMNA HIDRATANTE CHE	2	4	0	
Mala	1		DETECCIÓN AUTOMÁTICA DET	0	4	0	
Muy mala	0		ROCIADORES ROC	5	8	0	
PELIGRO DE ACTIVACIÓN			EXTINCIÓN POR GAS IFE	2	4	2	
Bajo	10	5	SUBTOTAL (Y)			8	
Medio	5		EXISTENCIA DE RESPONSABILIDAD DE INCENDIO			1	
Alto	0		CÁLCULO DE RIESGO			3,38	
CARGA TÉRMICA			FÓRMULA: (5/129) X+ (5/30) Y				
Baja (-100 Mcal /m2)	10	0	$(5/129) * 58 + 8 =$				
Media (-200 Mcal / m2)	5		$2.05 + 1.33 = 3.38$				
Alto (más de 200 Mcal / m2)	0		VALORES REFERENCIALES:				
COMBUSTIBILIDAD			5 o - RIESGO ALTO				
Baja (M,0 y M,1)	5	0	5 o + RIESGO BUENO				
Media (M,2 y M,3)	3		CONCLUSIÓN: 3.38 EQUIVALENTE A RIESGO ALTO				
Alta (M,4 y M,5)	0						
ORDEN DE LIMPIEZA							
Bajo	0	10					
Medio	5						
Alto	10						
ALMACENAMIENTO EN ALTURA							
Menor de 2 m.	3	2					
De 2 a 4 m.	2						
Más de 4 m.	0						
CONCENTRACIÓN							
Menos de 500 Usd/m2	3	0					
500 a 1500 Usd/m2	2						
Más de 1500 Usd/m2	0						

Fuente: Trabajo del estudiante basado en MESERI. Gerencia de Riesgos.

De acuerdo a la puntuación registrada en el campo se puede resumir que la Calculo Meseri establece datos que permiten determinar:

4.4. Evaluación de los Riesgos

Valores referenciales

5 o - : Riesgo alto

5 o + Riesgo bajo

Significa que luego del cálculo realizado, el riesgo existente en el COLOG es alto ya que el valor obtenido corresponde a 3.38 el cual es inferior a 5.

En el caso de la presente investigación se ha decidido aplicar la Norma NFPA 1, Código de Incendios, dado que cubre lo relacionado con la seguridad contra incendios y protección de la propiedad en edificios nuevos y existentes.



Figura 33, GEO REFERENCIACIÓN DEL COLOG N° 25

Fuente: <https://maps.google.com/>



Figura 34, Área de influencia de COLOG
Fuente: <https://maps.google.com/>.

La geo referenciarían hace más preciso la ubicación planimétrica de la zona de estudio investigativo por su posicionamiento gracias a los medios satelitales.

Como se puede observar en la zona de influencia del COLOG N° 25 “REINO DE QUITO” es un lugar que pone en riesgo a un gran número de habitantes, locales comerciales y viviendas aledañas, además cerca del área de gaseo de combustibles existe gran cantidad de vehículos de darse un incendio serian propagadores de la magnitud del incendio.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. Del diagnóstico realizado de la situación actual del Comando Logístico del Ejército en lo que se refiere al área de recepción, almacenamiento, transporte, transferencia y distribución de combustibles, se determina que la mayor parte que genera problemas es que el montaje de la gasolinera lo realizaron aproximadamente hace 30 años donde los estudios realizados no fueron proyectados considerando una vida útil de ese temporal, presentando un gran vetustez y riesgos derivados que se pueden desencadenar y tampoco se ha incorpora procesos de seguimiento y control permanentes.
2. Existe de acuerdo a encuestas un 81,82% de accesibilidad del personal al área de manejo de combustibles lo que puede ser un proceso antrópico que ponga en riesgo por manipulación, fricción o la falta de procedimientos para actuar en el área de combustibles, lo que podría desencadenar un flagelo y poner en riesgo las operación en el área y sus sectores aledaños
3. El área con mayor accesibilidad es el área de tanques de almacenamiento e islas de despacho, siendo necesario inducir y capacitar con procedimientos que sincronicen el trabajo evitando los riesgos producto a que se determinó procesos críticos en:
La operación hidrocarburífera al determinar que las islas de despacho de combustibles sus bombas son obsoletas como se indica en gráficas anteriores y producen filtración de combustible incluyendo sus tanques no cuenta con un sistema automatizado de alarmas en caso de flagelos ni tampoco un sistema contra incendios que se active automáticamente.
Existe una falta de supervisión, coordinación y control de operaciones en tiempo real lo que es un gran descuido por costumbre.

4. Indican un 36,36% de los encuestados que la señalética o avisos de precaución en caso de incendios son insuficientes por lo que es necesario se realice un estudio con las respectivas recomendaciones.
5. El 12,12% de los encuestados indican que no existe un sistema contra incendios, además por observación directa que se presenta en gráficas, son sistemas obsoletos que se manipulan manualmente lo que presentaría un riesgo de muerte alto a los involucrados en ejecutar el plan contraincendios ya sea por el smog, humo o enclaustramiento del personal.
6. Existe un déficit del 6,06% en conocer los principios y fundamentos en lo que respecta al origen y control del flagelo, lo que todavía hace mayormente riesgoso al generarse un acontecimiento de conato de incendios.
7. Existe un 66,66% que se encuentra medianamente preparado en cuanto a enfrentar una emergencia por incendios lo que denota que es fundamental potenciar estas áreas cognoscitivas a fin de que sepan cómo actuar.
8. Determinan una necesidad del 100% de los encuestados en plantear un proceso de capacitación en mitigación y control de riesgos de incendios en el COLOG, ya que recibe entrenamiento al inicio de la función pero no es calificado de forma permanente lo que se torna en un proceso de alta relevancia a fin de minimizar los riesgos.
9. El 96,97% de los encuestados están de acuerdo en participar en un simulacro de incendio a sabiendas que cuando más se entrena mayor facilidad permite en el desenvolvimiento cuando se genera un conato de incendio.
10. El 48,48 % de los encuestados desconocen si existe una unidad o un comité de seguridad y salud laboral en el COLOG, pero hemos preguntado a las autoridades, indican que no tienen personal especializado con esas competencias y tampoco han formado un comité de seguridad y salud laboral con eso se puede determinar que

están incumpliendo normas nacionales e internacionales para el manejo de riesgos antrópicos.

11. Después de aplicar la tabla con el método MESERI el riesgo de incendios es alto, de acuerdo a los valores obtenidos y que corresponde a 3.38 el cual es inferior a 5.
12. No disponen de un manual relacionado con almacenamiento y transferencia de combustibles

5.2. RECOMENDACIONES

1. Generar una consciencia en el Comando y el Equipo Administrativo de esta unidad para la reubicación total en base a los análisis de viabilidad, técnica económica y financiera realizado en consideración que se presenta un riesgo potencial alto.
2. Actualizar los planes contra incendios, plan de evacuación, plan de emergencias, actualizar la señalética, realizar continuas inspecciones y seguimiento a estas áreas, además ampliar los sistemas de alertas en caso de derrame o conato de incendios, a fin de minimizar los riesgos.
3. Dictar cursos de sensibilización y capacitación en temas que aborde los principios y fundamentos para detectar un conato de incendios y las formas de actuar cuando se de estos eventos orientados a personal militar y civil que colinda con la unidad militar involucrada.
4. Crear en forma permanente una unidad o Comité de Seguridad y Salud Laboral a fin de cumplir con reglas y procedimientos descritos en normas nacionales e internacionales, por lo que el investigador propone seguir los lineamientos de una propuesta descrita según el Anexo "A"
5. Implementar un manual relacionado con almacenamiento y transferencia de combustibles , el mismo que debe tener los siguientes temas:
 - Manipulación de combustibles

- Equipos de protección para incendios
 - Mantenimiento de tuberías y tanques
 - Normas de Seguridad para almacenamiento
 - Normas de Seguridad para la transferencia
 - Requisitos para realizar el almacenamiento y transferencia.
 - Equipo necesario, señalética
6. Cumplir con normas nacionales e internacionales por lo que se les indica que el incumplimiento de contar con una unidad o comité de seguridad y salud laboral en caso de que exista un incendio, puede ser causal de responsabilidades penales, administrativas o pecuniarias y son parte de una comunidad que puede verse involucrada en daños colaterales producto de un flagelo de gran intensidad.
 7. Formular una propuesta de plan de mejoras para la mitigación y control ante la presencia de fenómenos antrópicos en la estación de combustible terrestre del COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO N° 25 “REINO DE QUITO”.
 8. Considerar los lineamientos para la construcción e implementación de un sistema de detección contra incendios, vista en la actualidad no cuentan con ningún sistema contra incendios Anexo
 9. La reubicación del área de combustibles, que cuente con todas las normas de seguridad con alarmas, detectores de incendio y bombas de activación de extintores en forma automatizada
 10. Realizar los simulacros en forma permanente del plan contra incendios a fin de que todo el personal del COLOG pueda reaccionar adecuadamente, conociendo su sector de responsabilidad, el manejo de medios y herramientas contra incendios, la evacuación de documentación calificada, las colaboraciones y coordinaciones con el cuerpo de bomberos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayala Caicedo, F. (1988:). *Introducción a los riesgos geológicos*. Madrid: Instituto Geológico de España.
- Azcuenaga, L. (2007:). *Elaboración de un plan de emergencia en la empresa* (Vol. II). Madrid, España: FC Editorial.
- Batista-Abreu, J. &. (2011). *Investigación de causas de explosiones en una planta de almacenamiento de combustible* . Puerto Rico: Revista Internacional de Desastres Naturales.
- Cabanellas de Torres, G. (2001). *Diccionario jurídico elemental. Edición actualizada, corregida y aumentada por Guillermo Cabanellas de las Cuevas*. pUERTO rIC: Heliasta.
- Cazares, L. (:1990). *Técnicas actuales de investigación documental*. México.
- Cortez Diaz, J. (2007:). *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales* (Novena ed.). Madrid: Editorial Tebar.
- De Armiño, K. P. (2005). *El concepto y el uso de la seguridad humana: análisis crítico de sus potencialidades y riesgos*. . Desastres naturales: CIDOB d'afers internacionals.
- Gormaz Gonzalez, I. (200:). *Técnicas y Procesos en la instalaciones singulares en los edificios* (Segunda Edición ed.). (I. G. Gonzalez, Ed.) Madrid, España: Editorial Paraninfo.
- Madruga, R. (2010:). *Planes de emergencias y dispositivos de riesgos previsible* (Primera ed., Vol. IX). (F. Ayuso, Ed.) Madrid, España: Aran Ediciones.
- Montero Rubio, J. C.-Á. (2010). *Posibilidades de mejora en los planes de prevención frente al exceso de temperaturas: Possibilities of Improvement*. . Madrid: salud pública.

- MT. (1986). *Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Quito: Ministerio de Trabajo.
- Neira, J. (2008:). *Instalaciones proteccion contra incendios*. Madrid, España: Fundacion Confemetal.
- Ramirez, C. (199:). *Seguridad Industrial. Un enfoque integral*. (Primera ed.). Mexico: Editorial Limusa.
- Rojas, L. (:2009). *Exploracion Diseño Experimental* (Primera Edicion ed.). Bogota: Universidad Militar Nueva Granda.
- Rubio Romero, J. (2005:). *Manual para la formacion de nivel superior en prevencion de riesgos laborales*. Ediciones Diaz Santos.
- Ruilova Jimenez, O. O. (2013). *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa comercializadora de artículos de seguridad industrial con asesoramiento incluido en el uso de los mismos en la ciudad de Loja* . Loja: (Doctoral dissertation).
- Vejarano. (:2009). *Metodologia de la Investigacion*. Quito: UTE.
- Whitten, K. W. (2012). *Química general*. . Madrid: McGraw-Hill.

WEBGRAFÍA:

<http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://www.bizkaia.net/>
<https://maps.google.com/>
<http://www.prsseguridad.co>
www.asambleanacional.gov.ec
www.mintrab.gov.ec

CAPÍTULO VI

ANEXOS

6.1. ANEXO “A” LA PROPUESTA

Introducción

Como se ha mencionado en la presente investigación, en todo proceso operativo existen altas posibilidades de la presencia de riesgos que si no son controlados pueden desencadenarse en accidentes y pueden afectar tanto a personas como a bienes de la institución. Considerando aquello el presente proyecto, busca plantear de una manera resumida, una propuesta que permita ayudar a determinar cuáles son los niveles de riesgos antrópicos y repercusión en el área de influencia por presencia de fenómenos antrópicos en la estación de combustibles del Comando Logísticos del Ejército N° 25 “Reino de Quito”, ubicado en el sector de “El Pintado” La presente propuesta se basa en las exigencias del Cuerpo de Bomberos en el formato o matriz que ellos exigen en el plan de emergencia y/o plan contra incendios que se encuentra explicitado en la página web del Cuerpo de Bomberos de Quito - Ecuador.

Se entiende que Riesgo es un daño o pérdida irreparable en consecuencia de una acción de peligro sobre un bien a preservar sea la vida humana, los bienes económicos o ecológicos, por lo que es menester prevenir y controlar dichos riesgos para evitar consecuencias catastróficas. Una de las formas de prevenir y controlar dichos riesgos es a través de la planificación, ejecutando Planes de contingencia, adaptados de acuerdo a las necesidades de cada área operativa, lo cual requiere información previa y capacitación del personal involucrado.

Para que la planificación sea eficiente debe ser diseñada y ejecutada por parte de personal calificado y organizado dentro de una unidad administrativa que generalmente en el campo industrial se la conoce como Unidad de seguridad, salud y ambiente, la misma que se encarga de proporcionar asistencia en el campo de la medicina laboral, seguridad industrial y control del ambiente.

6.2. Antecedentes de la propuesta

EL COMANDO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO N° 25 “REINO DE QUITO”, con sus hangares y talleres, constituye la instalación logística más grande de la Fuerza Terrestre Ecuatoriana; donde existe personal, material, medios e instalaciones, razón por la cual es imprescindible que cuente con un plan de acción preventivo efectivo, ante la presencia de los Fenómenos Antrópicos, bajo el direccionamiento del alto mando militar de esa Unidad (Comandante), para la efectiva aplicación de las acciones preventivas adecuadas con la finalidad de minimizar y controlar los riesgos de flagelos o de otra índole en las diferentes instalaciones administrativas o de logística operacional, entre ellos uno de los más vulnerables es el combustible, presentes en esta unidad de gran importancia institucional para la logística, causando daños irreversibles para el personal militar-civil y comunidad de la zona geográfica aledaña al Sector de “El Pintado” en el Sur de Quito.

Desde hace años atrás la Seguridad Industrial en el ha sido manejada por Seguridad, Prevención de Accidentes –SEPRAC- de las fuerzas Armadas, lo cual no ha permitido que su labor preventiva tenga un desarrollo integral, ya que no cuenta con una estructura organizacional propia que facilite cumplir mejor su objetivo. Por ello, se hace urgente la estructuración de la Unidad de Seguridad y Salud Laboral, para darle impulso al trabajo preventivo, con la finalidad de preservar de mejor manera la salud y bienestar de los trabajadores.

Se han fijados objetivos a cumplir propios de la propuesta, luego de la investigación realizada:

6.3. Objetivo General

Formular una propuesta de plan de mejora para la mitigación y control de los riesgos potenciales antrópicos y su repercusión en el área de combustible del COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO N° 25 “REINO DE QUITO”

6.4. Objetivos Específicos

- Actualizar un plan de emergencias donde se considere en entorno, los medios de protección y los procedimientos de aplicación considerando la participación activa del personal que labora en la Unidad en estudio.
- Establecer los lineamientos para la construcción e implementación de un sistema de detección y extinción contra incendios para el COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO N° 25 “REINO DE QUITO
- Optimizar la estructuración de la Unidad de Seguridad, Salud y Ambiente del COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO N° 25 “REINO DE QUITO”.

6.5. Justificación

El COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO N° 25 “REINO DE QUITO”.es una unidad logística que crece permanentemente, y que tiene un compromiso de calidad con el manejo de equipos, por lo cual busca mejorar permanentemente el proceso operativo. Por lo antes expuesto se observa que es importante establecer una serie de acciones que permitan corregir las falencias detectadas en el área de mitigación de incendios, para alcanzar una estabilidad en el desempeño, mejorar la productividad, reducir la cantidad de posibles de accidentes y evitar los posibles riesgos laborales.

El COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO N° 25 “REINO DE QUITO”. Tiene una extensa área geográfica de servicio, lo que ha dificultado en gran medida que una sola persona por más empeño que le ponga, pueda desarrollar y cubrir de forma efectiva sus planes y programas preventivos de trabajo, que incluye inspección, supervisión, equipamiento, capacitación, y atención de necesidades de seguridad de todo el personal para la mitigación y prevención de incendios.

6.6. Desarrollo de la propuesta

6.6.1. Actualización del plan de emergencias

Para que un Plan de emergencias se pueda planificar y ejecutar adecuadamente se deben considerar varios factores, los mismos que estarán dados de acuerdo a la situación particular de la unidad a beneficiarse, en este caso el COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO 25 “REINO DE QUITO”., por lo que para efectos de su diseño se sugiere considerar los siguientes elementos:

1. El entorno.

- **La localización Geográfica.**

Se señalará la localización geográfica de los Centros Escolares, Hospitalarios, Comerciales, edificios colindantes y distancias a los mismos.

- **La Geología.**

Se hará una descripción del terreno donde se asienta el COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO 25 “REINO DE QUITO”, describiendo accidentes del terreno, tales como pozos, desniveles, barrancos, etc.

- **La Hidrología.**

Se hará una descripción de las características y localización de los cauces de agua próximos.

- **La Ecología.**

Se hará una descripción de los aspectos ecológicos destacados en los alrededores del COLOG, tales como arboledas, vertederos, Parques Naturales, etc.

- **La Meteorología.**

Se hará una descripción de los fenómenos meteorológicos de la zona: lluvias, vientos, régimen de temperaturas, etc.

- **La Sismicidad.**

Se hará una descripción de la sismicidad de la zona con datos históricos y actuales.

- **La red viaria.**

Se hará una descripción de las vías de comunicación que discurren próximas al COLOG, tales como carreteras, vías férreas, puertos, etc.

- **Las instalaciones singulares.**

Se hará una descripción de instalaciones industriales próximas, tales como gasolineras, almacenes de productos tóxicos, líneas de alta tensión, etc.

6.6.2. Descripción del COLOG.

- **La situación y el emplazamiento.**

Se deberá señalar el emplazamiento de los edificios que componen el COLOG, dentro de la parcela, indicando la altura y el número de plantas de cada uno.

- **Los accesos al COLOG.**

Se hará una descripción de las vías de acceso, incluyendo ancho de las mismas, ancho y situación.

- **Las características constructivas externas.**

Se señalarán las características constructivas externas incluyendo una descripción de la estructura, cerramientos, fachada y cubiertas de los edificios que componen el COLOG, haciendo especial mención a los desniveles de acceso.

- **Las características constructivas internas.**

Se hará una descripción de las características constructivas internas incluyendo una descripción de accesos hasta cada una de las dependencias de los edificios, tales como puertas, pasillos y escaleras.

- **Las instalaciones.**

Se describirán la situación y las características de los elementos tales como: Calderas, transformadores, depósitos, cuadros eléctricos, aparatos elevadores, etc.

- **Los usos y las actividades.**

Se describirán los usos y las actividades de cada una de las estancias en las que se divide el COLOG: oficinas, bibliotecas, laboratorios, talleres, etc. y su situación en cada planta.

- **La ocupación.**

Se señalará la ocupación real de los edificios que componen el COLOG, pormenorizando el número de ocupantes por oficinas, laboratorios, talleres, comedor, hangares, etc.

6.6.3. Determinación de los riesgos potenciales.

Para identificar y analizar los posibles riesgos del COLOG, según sus características físicas y su localización geográfica, se propone valorar el siguiente listado:

- Inundación.
- Temporal de viento y agua.
- Nevada.
- Sismo.
- Deslizamiento o hundimiento del terreno.
- Incendio.

- Explosión.
- Contaminación.
- Intoxicación.
- Amenaza de bomba.

6.6.4. Valoración del riesgo.

La evaluación del riesgo se hará en función de la altura del edificio y del número de personas que albergará el mismo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- **Nivel Alto.**

Edificio de más de 28 metros de altura y con capacidad para más de 2.000 personas.

- **Nivel Medio.**

Edificio de entre 14 y 28 metros de altura y con capacidad de entre 1.000 y 2.000 personas.

- **Nivel Bajo.**

Edificio de menos de 14 metros de altura y con capacidad para menos de 1.000 personas.

- **Los planos.**

Los planos se recomiendan se realicen en:

- Formato DIN A-3
- Escala 1:500. ó 1:1000.

El número y la información que deberá recoger cada uno de ellos será la siguiente:

- Entorno y Riesgos especiales: Recogerá todos los edificios del entorno y aquellos riesgos especiales en un radio de 100 metros, así como, las características de los mismos.
- Emplazamiento: Recogerá el emplazamiento del edificio con las vías de acceso circundantes, distancias de los edificios a las mismas y anchuras de las mismas.

- **Situación:** Se situarán los edificios dentro del terreno, indicando altura de los mismos y número de plantas, así mismo, se señalará la dirección Norte-Sur y la situación de hidrantes y bocas de incendios en un radio de 200 metros.

Medios de protección.

En el capítulo de Medios de Protección se recogerá la información sobre los medios de que dispone el COLOG para hacer frente a una emergencia, así como un estudio de las ayudas exteriores que se puedan solicitar y del diseño de la organización para realizar la evacuación de los edificios.

6.6.5. Catálogo de medios disponibles.

- **Los extintores portátiles.**

Se señalarán el número, el tipo y su ubicación.

Un extintor portátil es aquel aparato que contiene un agente extintor que puede ser expulsado y dirigido contra un conato de incendio mediante un gas propulsor contenido en su interior. Los extintores, según la carga que contienen, pueden ser de agua, polvo químico, anhídrido carbónico. Su peso puede oscilar. Los más frecuentes son de 10 y 20 libras.

- **Las Bocas de Incendio Equipadas (BIE).**

Se señalarán el número, sus características y ubicación. Las Bocas de Incendios Equipadas (BIE) son sistemas de extinción que se instalan en el interior de los edificios, conectadas al sistema de abastecimiento de agua. Las Bocas de Incendios Equipadas se componen de lanza, manguera, racores, válvula, soporte y armario con tapa de cristal.

- **Las Columnas de Hidrantes Exteriores.**

Se señalarán el número, sus características, su abastecimiento y su ubicación. Las columnas de hidrantes exteriores (CHE) son tomas de agua directamente conectadas a la red exterior de incendios para uso exclusivo de Bomberos.

- **Las Columnas Secas.**

Se señalarán el número, sus características, su abastecimiento y su ubicación. La columna seca es la conducción interior del edificio que carece de agua y se emplea para que los Bomberos conecten a ella su equipamiento.

- **El Sistema de Rociadores de Agua.**

Se señalarán el número, sus características, su abastecimiento y su ubicación. Los rociadores de agua o sprinkler son un sistema de detección y extinción de incendios, activados automáticamente en caso de incendios.

- **Sectores de Incendio y Puertas Cortafuegos.**

Se describirá los sectores de incendio en que se ha dividido el edificio, así como las puertas cortafuegos y todos los elementos que limiten la extensión de los daños.

- **El Sistema de Detección y Alarma.**

Se describirá el tipo, la ubicación de la central y la de los puntos de detección y pulsadores. Los pulsadores de alarma sirven para señalar acústicamente una emergencia en el interior del edificio.

- **El Sistema de Megafonía.**

Se describirá el tipo y puntos de ubicación.

En caso de ausencia o de fallo, se describirá el tipo de sistema de alarma instalado (timbres, campanas, silbatos, etc.) que se utilizarán como alternativos.

- **El Sistema de Alumbrado de Emergencia.**

Se describirá el alumbrado de emergencia existente, características de los aparatos instalados, líneas de suministro y fuentes de alimentación, indicando el número y ubicación de los aparatos instalados. El alumbrado de emergencia es un sistema especial de iluminación que tiene una doble misión, por un lado hace visible las señales de evacuación y, por otro, proporcionar un nivel adecuado de luminosidad en caso de fallo del alumbrado general.

- **La Sala de Primeros Auxilios.**

- Se señalará el lugar de ubicación y material que contiene el botiquín.
- El botiquín a título de referencia, deberá disponer de material para atender las pequeñas incidencias: Guantes desechables, tijeras, pinzas, gasas estériles, vendas, esparadrapo, tiritas, batea de curas, analgésico de efecto local, sueros fisiológicos (para limpieza de heridas), yoduro, pomada para quemaduras, una manta. También se tendrá en cuenta las posibles patologías del personal del COLOG y su tratamiento.
- **El Equipo de Rescate.**
- Se señalará su emplazamiento y deberá estar compuesto por un megáfono portátil, una palanqueta, una escalera, un martillo y una linterna.
- **El Llavero de Emergencia.**
- Estará situado en un lugar seguro pero accesible en caso de emergencia y contendrá una copia de las llaves de cada una de las cerraduras del edificio.
- **Medios Humanos.**
- Se reflejará la disponibilidad de los medios humanos que dispone el edificio, teniendo en cuenta: turnos, jornada laboral, vacaciones, festivos, etc...

6.6.6. Directorio de medios externos.

En las llamadas de emergencia se ha de indicar:

- El nombre del COLOG.
- La descripción del suceso.
- La localización y los accesos.
- El número de ocupantes.
- La existencia de víctimas.
- Los medios de seguridad propios.
- Las medidas adoptadas.
- El tipo de ayuda solicitada.

6.6.7. Diseño de la evacuación.

La evacuación es la acción de desalojar de una forma organizada y previamente planificada, cuando se haya declarado una emergencia.

- **El diseño de las vías de evacuación.**

Se señalarán los recorridos horizontales y verticales a seguir por las zonas comunes del edificio, y hangares, desde cualquier punto del interior hasta las salidas a la vía pública o espacio abierto directamente conectado a ella.

Vía de evacuación es el recorrido horizontal o vertical que a través de las zonas comunes del edificio, debe seguirse desde cualquier punto del interior hasta la salida a la vía pública.

No se considerarán como vías de evacuación a las ventanas, ascensores, ni escaleras mecánicas.

- **La evaluación de las vías de evacuación.**

Las vías de evacuación se determinarán si son adecuadas o no, en función de las dimensiones de los pasillos, de las escaleras y de las puertas de salida, y el flujo de ocupantes que se deberá evacuar por esa vía, y según se satisfagan o no las condiciones.

- **La señalización.**

Se describirán las señales utilizadas y su situación para facilitar la evacuación del edificio y la localización de las salidas.

En los hangares, talleres y oficinas de uso del personal técnico se colocarán señaléticas con leyendas sobre:

Normas a seguir en caso de emergencia.

- Croquis con las vías de evacuación (planos " Usted está aquí").
Mapas de recursos y evacuación.
- Croquis con el lugar exterior de concentración del personal en el caso de evacuación. Puntos de reunión.

6.6.8. Planos del edificio por plantas.

Los planos se recomienda se realicen en:

- Formato DIN A3.
- Escala 1:100 ó 1:500.

El número y la información que recogerá cada uno de ellos será la siguiente:

- **Medios de extinción de incendios:** Se recogerá la ubicación de los extintores portátiles, bocas de incendio equipadas, columnas de hidrantes exteriores, etc.
- **Medios de alerta y alarma:** Se recogerá la ubicación de los pulsadores de alarma, campanas, centrales de alarma, sistemas de megafonía, etc.
- **Instalaciones especiales:** Se situarán aquellas instalaciones de especial peligrosidad: calderas, talleres, depósitos, laboratorios, cocinas, etc. Así como se situarán los interruptores generales de electricidad, gas, agua, etc.
- **Vías de evacuación:** Se trazarán las vías que deberán recorrer los ocupantes del edificio.

6.6.9. Procedimientos de aplicación.

En el capítulo Procedimientos de Aplicación, se procederá a configurar el organigrama de responsables y funciones que deberá llevar a cabo el conjunto de los ocupantes del COLOG. Así como, los programas de implantación, de mejoras y mantenimiento y criterios para la activación del Plan.

6.6.10. Estructura, organización y funciones.

La comisión de Autoprotección estará compuesta por:

El Comandante del COLOG.

- El / los representantes del personal autoridades.
- El / Los representantes del personal de oficina.
- El / Los representantes de talleres.
- El / los representantes del personal técnico en general.

También, el Plan contemplará la periodicidad de sus reuniones, (es aconsejable cuatro veces al año)

- **El grupo operativo.**

El grupo operativo estará integrado por brigadistas, adecuadamente entrenados y con responsabilidad en cada una de estas áreas.

- Alarma y evacuación.
- Primera intervención.
- Mejora y mantenimiento.

6.6.11. Operatividad del plan.

- **El Programa de implantación.**

El programa de implantación fijará un calendario concretando las siguientes fechas:

- Fecha para la aprobación del Plan.
- Fecha límite para la incorporación de medios de protección previstos en el Plan.
- Fecha límite para la confección de los planos.
- Fecha límite para la redacción de las consignas de prevención y actuación.
- Fechas de realización de los diferentes simulacros.

- **El Programa de mejoras y mantenimiento.**

Se señalarán las fechas y trabajos a realizarse en mantenimiento de las instalaciones susceptibles de provocar accidentes: Calderas, instalaciones de gas y electricidad, etc.

Se señalarán las fechas y trabajos previstos en la revisión y mantenimiento de las instalaciones y medios de protección contra incendios.

Se fijarán las fechas y los responsables de las inspecciones periódicas de seguridad.

- **El programa de formación.**

La formación se orientará en dos aspectos:

- Conseguir que el personal adquiriera conocimientos, hábitos y destrezas en el ámbito de la autoprotección.
- Familiarizar al personal en el conocimiento del Plan de Emergencia, la Autoprotección y la Evacuación. (socialización)

La programación fijará las fechas y la planificación del Programa de Formación, de la realización de cursos, prácticas y simulacros.

6.6.12. Activación del plan.

- **La Dirección del Plan.**

La Comisión de Autoprotección del COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO 25 “REINO DE QUITO”, designará la persona que debe adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia, y su o sus suplentes que lo sustituirán en caso de ausencia. La comisión designará a los componentes del Grupo Operativo.

- **Las Funciones y las Consignas.**

Se elaboraran fichas con las consignas que de forma clara especifiquen las tareas a realizar en caso concreto de ocurrencia de un tipo de situación de emergencia en el COLOG. Tales consignas estarán en función de las características específicas del COLOG.

Lineamientos para la construcción e implementación de un sistema contra incendios para el “COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO 25 “REINO DE QUITO”.

Considerando que el COLOG no dispone actualmente de sistemas contra incendios en la gasolinera, solo extintores portátiles e industriales, es prioritario el mantenimiento oportuno de sus equipos contra incendios, se recomienda construir un sistema contra incendios a base de agua espuma, se deben tomar en cuenta recomendaciones técnicas, como:

- Realizar la construcción, con la elección de materiales bajo estrictas normas que requieren los sistemas contra incendios, tuberías sin costura con norma ASTM. Sc 40. Y diámetros específicos.
- Emplear durante el proceso de soldaduras, que consisten en unir partes y piezas en uniones, con electrodos 6011, que sirve para penetración, luego realizar una limpieza de material residual (escoria) y elaborar un canal guía, para luego realizar un acabado de calidad con electrodo 6013. Este proceso es repetitivo hasta concluir con todas las soldaduras en tubos – bridas y piezas especiales que dan las curvas y ángulos requeridos.
- En la etapa de pintura, se debe realizar primero una base de fondo antioxidante, para luego aplicar el color característico en señalización de incendios, que es rojo intenso.
- Cuando se trata del montaje de tuberías y piezas especiales, para su unión brida – brida, se deben emplear empaques fabricados en neopreno de alta densidad y asegurados con pernos de acero con grado 8.
- Toda la tubería debe ir apoyada en bases metálicas afirmadas con hormigón en tierra, construidas en forma de H, colocadas a nivel.
- Cuando parte de la tubería pase por las vías destinadas a tránsito terrestre, se requiere hacer excavaciones y abrir zanjas que permitan el paso de los materiales respectivos, y cerrar las áreas abiertas compactado su material.
- Paralelamente a todos los trabajos en tuberías, se puede construir la casa de máquinas que servirá para la instalación de bombas y equipos eléctricos que se acoplaran al sistema planificado. Con sus instalaciones eléctricas energizadas.

- En el caso del COLOG, se recomienda implementar la instalación de dos bombas de agua, la primera una bomba jockey multietapa de 3.5 HP, con la finalidad de mantener todo el sistema presurizado; y una bomba de fuerza de 40 HP, la misma que impulsará el volumen y presión necesario para el correcto funcionamiento del sistema.
- Las bombas de agua, deben ser instaladas con un tanque precargado que permita activar el sistema de acuerdo a la demanda – presión requerida. Se debe instalar además el sistema eléctrico trifásico con sus respectivos tableros de control que permiten su activación con solo abrir una válvula. En caso de falta de energía eléctrica el COLOG cuenta con un generador de energía interconectado con el sistema de bombeo contra incendios.
- El volumen óptimo de agua en cisterna para que el sistema trabaje eficientemente, debe ser de 60 m³, que brinda una independencia de 45 min., con una salida de 350 gpm., en el caso de trabajar con solo monitor; Si la emergencia requiere el uso de dos monitores el COLOG dispone de una tanque de apoyo de 10 m³ instalado sobre la cisterna, completando 70 m³ con una independencia media de 30 min., tiempo óptimo para el control de una emergencia mayor.
- Para la instalación de los dos monitores proyectados, se debe realizar la fundición y anclajes con hormigón armado factor 210 en los ángulos de giro del sistema, así como en las bases con la finalidad de reducir el llamado golpe de ariete; y soporte del peso de los bidones de espuma.
- La instalación de dos válvulas de control y dos monitores o cañones de salida que son los equipos que brindarán la protección contra incendios, acoplados con pitones doble propósito chorro – neblina y eductores para espuma AFFF al 6%. (94% H₂O – 6 % espumógeno).
- Cuando todo el sistema es probado, se recomienda comprobar cierres herméticos en uniones, soldaduras, válvulas, garantizando su

construcción, y funcionamiento al generar espuma contra incendios en cantidades y presiones calculadas.

- Finalmente se debe realizar la capacitación de uso, manejo y mantenimiento del sistema al personal designado y realizar simulacros de incendio en forma planificada.

Temario para Prevención y control de incendios.

- Triángulo y tetraedro del fuego
- Clasificación de los incendios: TIPOS A – B – C –D - K.
- Extintores contra incendios, a base de: PQS – CO2.
- Normas para evitar incendios
- Que hacer en caso de incendios
- Ubicación adecuada de equipos contra incendio
- Manejo de gas licuado de petróleo GLP.
- Manejo y utilización de extintores
- Técnicas de ataque al fuego.
- Utilización práctica de extintores
- Formación para emergencias: brigadas
- Eventos no deseados
- Películas y videos sobre incendios y control.

Objetivos del curso de capacitación:

1. El personal conoce en forma práctica la ubicación y utilización de los extintores.
2. El personal distingue fácilmente a qué tipo de incendio se enfrenta
3. Conoce y aplica las reglas básicas de prevención contra incendio
4. Se predispone actuar en caso de incendio real
5. Conoce los factores de riesgos que se generan, incendios.

Estructura de la Unidad de seguridad, salud y ambiente del “COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO 25 “REINO DE QUITO”.”.

Actualmente en el COLOG funciona la unidad de Seguridad, prevención de Accidentes y Salud Ocupacional SEPRACSO que se encarga parcialmente de lo que correspondería a las actividades de una unidad de Seguridad, salud y ambiente, técnicamente estructurada y con funciones específicas.

Es por ello que dentro de la propuesta está el definir claramente el direccionamiento estratégico en el que debe desenvolverse la nueva Unidad de Seguridad Salud y Ambiente del COLOG Integral para la mitigación y control de los niveles de riesgos antrópicos y su repercusión en el área de influencia , en la estación de combustibles ,lo que va a permitir planificar actividades para prevenciones futuras, aspecto que más preocupa a esta área, por lo que a continuación se definen los parámetros organizacionales que tendrá esta Unidad:

Misión

El objetivo que se persigue con la creación de la Unidad de Seguridad Salud y Ambiente del COLOG es el de garantizar que los requerimientos de prevención, mitigación y respuesta inmediata a los riesgos tecnológicos sean atendidos en el menor tiempo posible, cumpliendo con las normas y procedimientos establecidos, de tal forma que permitan minimizar el riesgo y optimizar los recursos. En base a este antecedente, la misión propuesta para la Unidad de Seguridad Salud y Ambiente es:

MISIÓN

Ser una Unidad operativa de seguridad, salud y ambiente altamente eficiente, que apoye el desarrollo del COLOG gestionando las acciones en base a las normas y procedimientos técnicos establecidos, minimizando el riesgo y entregando a los involucrados seguridad y confianza, con recurso humano altamente capacitado y motivado en el menor tiempo posible.

Visión

VISIÓN

Para el año 2015 la Unidad operativa de seguridad, salud y ambiente se propone velar por la seguridad integral de los bienes materiales y humanos que se encuentran dentro del COLOG; nuestra operatividad se basará en: información confiable, normas y procedimientos establecidos por referentes nacionales e internacionales y personal altamente calificado. Entregaremos al personal, un servicio de alta calidad, que nos hará una unidad de prevención y protección modelo para la Institución y demás unidades similares.

La expresión de los principios y valores son la base de la cultura organizacional de de la Unidad de Seguridad Salud y Ambiente del COLOG y son la guía para su gestión, ésta se basa en los parámetros definidos en las matrices axiológicas de principios y valores corporativos.

La expresión de los principios y valores de la Unidad es:

- **Respeto**, que se demostrará en la puntualidad, cumplimiento, trato y atención, que se dará a todos los grupos de interés relacionados con la Unidad.
- **Ética**, todas las acciones que desarrollen los directivos y empleados de la Unidad se fundamentarán en honestidad, confiabilidad, confidencialidad, responsabilidad, profesionalismo e interés social.
- **Honestidad** en todos los actos de la Unidad, para mantener una relación afable a largo plazo con todos los grupos de interés, en cuanto a la actividad militar.

- **Confidencialidad**, por ningún motivo se revelará a terceros la información obtenida y relacionada a los clientes, sin un respaldo legal o autorización.
- **Excelencia**, para asesorar a los usuarios en las mejores soluciones financieras acorde a sus requerimientos, aplicando todas las destrezas y tecnológicas disponibles, y exceder sus expectativas.
- **Competitividad**, para colaborar a que en el mediano plazo, COLOG se posicione como una división líder a nivel regional.

Los principios que guiarán la operatividad de la Unidad son:

- **Motivación**, que será el reflejo del ambiente de trabajo en la Unidad, para atender con pasión y entusiasmo todos los requerimientos encomendados al COLOG.
- **Metodología y técnica**, las operaciones que realiza la unidad, se basan en lineamientos y metodologías especializadas.
- **Puntualidad y responsabilidad**, para evacuar los programas y procesos solicitados, según los plazos programados y comprometidos.
- **Alta calidad de servicio**, brindar a los usuarios una gestión de alta calidad; que sean atendidos por personal cualificado, que satisfaga sus requerimientos y expectativas y los oriente de la mejor manera posible.

Para la mitigación y control de los riesgos tecnológicos de incendios, la Unidad de Seguridad, Salud y Ambiente Integral del COLOG, requiere definir una serie de parámetros, que establezcan claramente las condiciones y lineamientos bajo los cuales se desarrollarán los procesos de seguridad entre los equipos y la Unidad. Para cubrir esta necesidad, se ha definido el entorno de control en base al cual se desarrollará la operatividad de la Unidad, cuyo alcance es el siguiente:

- a) Reconocimiento y evaluación de riesgos.
- b) Control de factores de riesgos.
- c) Promoción y adiestramiento de los trabajadores.
- d) Registro de accidentabilidad, ausentismo y evaluación estadística de resultados.
- e) Asesoramiento técnico en materias de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, primeros auxilios, control y educación sanitario, ventilación, protección personal y demás materias contenidas en el presente Reglamento.
- f) Será obligación de la Unidad de Seguridad Industrial colaborar en la prevención de riesgos, que efectúen el COLOG, al Comité Interinstitucional y al Comité de Seguridad e Higiene Industrial de Fuerzas Armadas.
- g) Deberá determinarse las funciones en los siguientes puntos: confeccionar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de higiene y seguridad que, firmado por el Jefe de la Unidad, sea presentado a los organismos de control cada vez que ello sea requerido.
- h) Desarrollar con el Médico laboral programas de detección, control y prevención de enfermedades ocupacionales, mediante la vigilancia de la salud de los trabajadores.
- i) Controlar y coordinar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, con los organismos encargados de aquello, además de los estudios de las Auditorías Ambientales, coordinar la obtención de las Licencias Ambientales, etc.

Funciones del Jefe de la unidad de seguridad, salud y ambiente

- Elaborar el Plan anual de seguridad industrial para el COLOG.
- Coordinar la ejecución del Plan anual de seguridad industrial para el COLOG.
- Coordinar el Plan de Trabajo con las dependencias del COLOG.
- Coordinar la adquisición de ropa y equipo de protección personal y de grupo.
- Preparar, promocionar y difundir políticas, normas de seguridad industrial o reproducir y adaptar documentos de instituciones especializadas para implementarlos en la empresa y vigilar su ejecución.
- Instruir al personal sobre técnicas de seguridad en el trabajo mediante la coordinación de eventos de capacitación, folletos, cartillas con normas, etc.
- Elaborar y aplicar el reglamento de seguridad industrial.
- Elaborar patrones de seguridad industrial que deben cumplirse en cada área de trabajo.
- Realizar visitas periódicas a los lugares de trabajo, con el objeto de que se cumplan las normas de seguridad en bienes, muebles como en las actividades que cumplen los empleados.
- Llevar los datos estadísticos sobre seguridad industrial.
- Coordinar que las actividades que supongan riesgos ambientales, deben contar con su respectiva licencia ambiental, previa la presentación y aprobación por parte de las autoridades competentes, de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental.
- Las demás que le asigne el Jefe Inmediato.

Funciones principales del médico laboral

- Integrar la Unidad de Seguridad y Salud Laboral para la ejecución de los programas preventivos.

- Elaborar y aplicar los programas de la especialidad en la investigación y detección de las enfermedades ocupacionales.
- Realizar exámenes médicos y fisiológicos especiales en forma periódica a los trabajadores expuestos a riesgos laborales específicos o potenciales, incluyendo los seguimientos.
- Controlar la aplicación de las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes.
- Colaborar en las labores de promoción y capacitación de salud ocupacional.
- Coordinar las actividades en el área de medicina ocupacional del IESS.
- Reportar a la Unidad de Seguridad Industrial el informe médico de los accidentes, cuando éstos ocurrieren.
- Mantener estadísticas de atención médica, debidamente clasificados según la índole de la información requerida y reportar ésta en forma mensual a la Unidad de Seguridad Industrial.

Funciones de los supervisores de seguridad laboral

- Efectuar el seguimiento de los programas de seguridad e higiene en el terreno.
- Realizar inspecciones diarias en las diferentes áreas de trabajo.
- Controlar la aplicación de normas y el Reglamento de Higiene y seguridad Industrial.
- Colaborar con el Jefe de la Unidad en la investigación y análisis de los accidentes de trabajo.
- Colaborar en el desarrollo de los programas de capacitación de la Unidad de Seguridad Industrial.
- Realizar charlas de grupos tendientes a instruir y motivar a los trabajadores.
- Preparar las requisiciones de equipos y materiales de protección.
- Recolectar la información y procesarla para la elaboración del informe mensual de actividades de la Unidad.

Funciones principales del Ingeniero de Medio Ambiente

- Integrar la Unidad de Seguridad, Salud y Ambiente para la ejecución de los programas preventivos del cuidado del medio ambiente.
- Dar cumplimiento y seguimiento a las recomendaciones de las Auditorías Ambientales.
- Coordinar y verificar el avance del Plan de Manejo Ambiental.
- Coordinar los procesos de obtención de las Licencias Ambientales en el COLOG.
- Coordinar los estudios técnicos necesarios para determinar el impacto ambiental de las grandes obras que se sugieren en los planes de obras, así como de las instalaciones que se encuentra operando.
- Dar cumplimiento a lo exigido por el Ministerio del Ambiente en lo relacionado con el TULAS (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria).
- Realizar visitas periódicas a las dependencias operativas de COLOG con el objeto de verificar el cumplimiento real del plan y las observaciones de las Auditorías Ambientales.
- Elaborar informes periódicos sobre las actividades realizadas.

Funciones principales de la Secretaria

- Recepción y atención al personal del COLOG
- Recepción de pedidos
- Responder el teléfono
- Reporte de informes
- Envió o entrega de resultados

Funciones principales de Servicios Generales

- Etiquetado de equipos, sistemas de conraincendios, mantenimiento de señalización.
- Mantenimiento de equipos
- Retiro y entrega de comunicaciones

- Limpieza y mantenimiento en oficinas

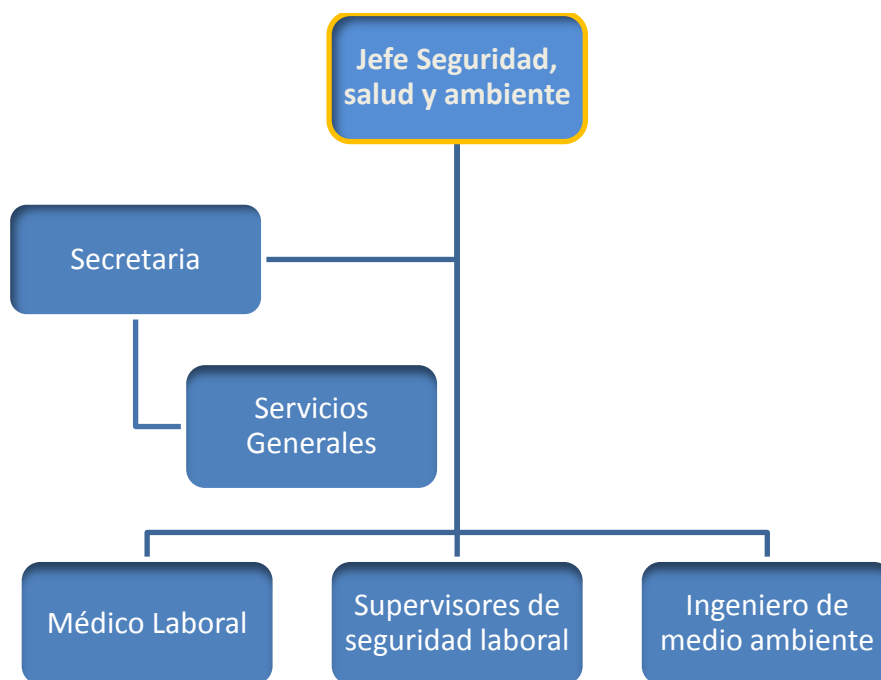


Figura 35 Organigrama de la Unidad de Seguridad, salud y ambiente

6.6.13. Evaluación de la propuesta

Las estrategias que implementará la nueva Unidad de Seguridad Salud y Ambiente del COLOG, será Integral para la mitigación y control de los factores de riesgos principalmente los tecnológicos de incendios, sus objetivos son:

- Definir formalmente parámetros para el desarrollo del trabajo y demás actividades de la Unidad de Seguridad Salud y Ambiente del COLOG.
- Mantener un ambiente de trabajo positivo, que asegure un recurso humano motivado, capacitado y comprometido; que pueda responder eficientemente a las necesidades de la Unidad y los requerimientos.

- Capacitar permanentemente al personal, para mantener un alto grado de profesionalismo en el recurso humano, y asegurar así el cumplimiento de los estándares de calidad para el trabajo.
- Monitorear el procedimiento para la mitigación y control de los riesgos graves tecnológicos de incendios, eliminando en lo posible las actividades que puedan iniciar o causar conatos de incendios.
- Diseñar e implementar mecanismos de comunicación interna, que permitan integrar horizontal y verticalmente a todo el personal y poder así desarrollar un sinergismo integral en la Unidad.
- Definir procedimientos de control de calidad, que permitan el mantenimiento preventivo de los procesos que realiza la Unidad de Seguridad Salud y Ambiente del COLOG, para prevenir la generación de nuevas fuentes de problemas.
- Definir una herramienta de monitoreo y control de la gestión de la Unidad de Seguridad Salud y Ambiente del COLOG, basada en índices para cuantificar objetivamente su desempeño.

Tabla 12**Plan de acción**

El plan de acción que se desarrollará para la mitigación y control de los riesgos tecnológicos de incendios mediante la Unidad de Seguridad Salud y Ambiente del COLOG es el siguiente

OBJETIVOS	TIEMPO ESTIMADO	INICIO	PRESUPUESTO	INDICADOR	RESPONSABLE	ACTIVIDADES
1. Disminuir para el primer año de implementación de esta propuesta, el costo unitario de actividades de riesgo en al menos un 10%, y luego mantener una tendencia decreciente del 5%.	1 año para logro mantenimiento permanente	01-OCT-15	USD. 4.000 mantenimiento anual 2000 USD.	% disminución costo unitario Costo unitario año Costo Unitario año n-1	Todo el personal de la unidad	-Actualizar el plan de emergencias. -Establecer los lineamientos para la construcción e implementación de un sistema contra incendios - Actualizar base de datos continuación

<p>2. Alcanzar para fines del primer año de implementación, la eficiencia del sistema de contraincendios, de al menos el 90%, y que este índice se incremente anualmente, hasta a alcanzar y mantener un valor no menor al 95%.</p>	<p>1 año para logro mantención permanente</p>	<p>01-OCT-15</p>	<p>Efecto de inversión en las otras actividades</p>	<p>Índice de funcionamiento de equipos. Cuestionario</p>	<p>Jefe de la Unidad todo el personal</p>	<p>-Diseñar plan de capacitación del personal -Definir entorno de control y comunicación con usuarios.</p>
<p>3. Incrementar el número de unidades necesarias en un 20% anual,</p>	<p>1 año para logro mantención permanente</p>	<p>01-OCT-15</p>		<p>% de incremento en base a requerimientos. Equipos año n Equipos año n-1</p>	<p>Jefe de la Unidad</p>	

6.6.14. Beneficios de la propuesta

La implantación de este modelo, ofrecerá los siguientes beneficios:

Ventaja competitiva, a través de:

- Reducción de los tiempos de respuesta ante riesgos.
- Agilidad en las decisiones de prevención mediante el uso de sistemas de comunicación ágiles.
- Retro información a las áreas de mayor riesgo para mejorar la asesoría técnica.
- Mejoramiento de la calidad de servicio por minimización de errores.

Ventaja operativa, reflejado en:

- Costos de proceso más bajos.
- Economías de escala.
- Incremento de la productividad organizacional y del valor agregado al usuario.

Ventaja de la gestión, que se evidenciará en:

- Manejo técnico de las emergencias.
- Control y reducción de los indicadores de riesgos.
- Calidad de equipos funcionando.

Con estos antecedentes, la propuesta de implementación se basa en definir el entorno de control, e implementar todo un sistema de gestión interna en la Unidad de Seguridad, salud y ambiente, que incluye el control de calidad de la gestión de prevención, mitigación y respuesta inmediata

6.6.15. Impacto educativo

De ejecutarse adecuadamente la propuesta de acuerdo a lo sugerido, se espera que la Unidad de Seguridad Salud y Ambiente del COLOG a crearse transmita al personal tanto administrativo como técnico del COMANDO LOGISTICO DEL EJERCITO No 25 "REINO DE QUITO, la información suficiente, de tal forma que les permita conocer a fondo la situación actual y su proyección en el corto tiempo.

Se puede decir que la información relacionada con el conocimiento del entorno en el que se encuentra el COLOG, su localización geográfica, la situación y emplazamiento de esta unidad logística, vías de acceso, características de construcción de las instalaciones, uso, actividades y conocimiento de los factores de riesgos potenciales presentes y su valoración, acceso a planos de edificaciones permiten tener un mejor conocimiento y criterio respecto al manejo de emergencias que realizará personal.

De igual forma la formación en cuanto a los medios de protección tales como extintores, hidrantes cortafuegos, equipos de rescate, planes de evacuación y procedimientos de aplicación permiten tener una mayor confianza en el personal tanto administrativo como técnico del COLOG, cuando se presente un evento no deseado.

6.6.16. Impacto socio cultural

La educación en un ser humano es un indicador del desarrollo desde el ámbito personal hasta el contexto universal. Cada persona se encuentra inmersa en un constante proceso de cambio y transformación y los conocimientos que adquiere día a día es junto con el entorno político y económico, un elemento esencial para desenvolverse en un ambiente de bienestar o malestar.

La calidad y cantidad de información y la asimilación que un individuo recibe se constituye en un indicador para definir el tipo de persona de ser

humano que puede llegar a ser, por lo que de manera global se puede decir que a mejor educación, mayor desarrollo. En razón de ello la capacitación e información adecuada adquirida produce un impacto social como agente de cambio y transformación; llevando al sujeto a buscar un nivel de bienestar personal que se logra cuando el nivel de educación es mayor y permanente.

6.6.16. Impacto económico

En caso de implementarse la propuesta, existe la tendencia a disminuir el costo unitario de actividades de riesgo, en razón de existe el propósito de alcanzarse al menos un 10%, para luego mantener una tendencia decreciente del 5%. De la misma forma si los equipos de los diferentes sistemas contraincendios son sometidos a un riguroso plan de mantenimiento, tendrán más vida útil, lo que en una mayor durabilidad y por lo tanto se aumentan períodos de mantenimiento y disminuyen los costos de trabajo, en relación de las horas/hombre, debido a mantenimiento o reparaciones.

Finalmente si se ejecuta adecuadamente las diferentes actividades detalladas en la propuesta, se estará protegiendo al bien máspreciado de las instalaciones que es el capital humano.

ANEXO “B” Evaluación de riesgos (Método Meseri)

<http://www.prsseguridad.com/pdf/meseri.pdf>

Con frecuencia, las inspecciones llevadas a cabo por los gerentes de riesgos exigen de bastante tiempo y de un análisis extenso de datos que posibilitan una adecuada evaluación de los riesgos. En ese sentido, disponer de un método simplificado de evaluación de riesgos puede ser francamente útil a este propósito.

Al respecto, la experiencia en este campo ha posibilitado la redacción y puesta en práctica de un método simplificado de evaluación de riesgos de

incendio en instalaciones, que facilita la evaluación sin perder la finalidad que se persigue al determinar la calificación objetiva del riesgo analizado.

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

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

Hay que considerar en primer lugar que la opinión sobre la bondad o no del riesgo es subjetiva dependiendo.

Naturalmente, de la experiencia del que tiene que darla. En muchos casos esto obliga a utilizar con profusión la colaboración de los técnicos expertos, que son pocos, dejando a los que comienzan en un período de rodaje que resulta demasiado largo y costoso. La solución es clara:

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

En un segundo paso, a la hora de tomar decisiones para mejorar las deficiencias que se han observado, el responsable se encuentra con un amplio abanico de posibilidades, entre las cuales tiene que elegir atendiendo a la efectividad de los resultados en cuanto a protección y al coste de las instalaciones.

Es necesario enfrentar todas esas posibilidades, de forma que de un golpe de vista se pueda ver la influencia de cada una en la mejora del riesgo, observando con facilidad cómo influye cada medida en el resto de las posibles a adoptar. Es decir, es preciso una clasificación y estructuración de los datos recabados en la inspección. Además, la existencia de una evaluación objetiva, bien estructurada, permite la colaboración de expertos distintos, pudiéndose delegar funciones y facilitar el trabajo en equipo.

En resumen, existen suficientes argumentos para utilizar un método de evaluación del riesgo de incendio, que partiendo de la información suficiente consiga una calificación del riesgo. Los métodos utilizados, en general, presentan algunas complicaciones y en algunos casos son de aplicación lenta. Se ha pretendido aquí facilitar al profesional de la evaluación del riesgo un sistema reducido, de fácil aplicación y ágil, que permita en algunos minutos calificar el riesgo.

Es obvio que un método simplificado debe aglutinar mucha información en poco espacio, habiendo sido preciso seleccionar únicamente los aspectos más importantes y no considerar otros de menor relevancia. Contempla dos bloques diferenciados de factores:

1. Factores propios de las instalaciones:

- Construcción.
- Situación.
- Procesos.
- Concentración.
- Propagabilidad.
- Destructibilidad.
- Factores de protección:
- Extintores (EXT).
- Bocas de Incendio Equipadas (BIE).
- Columnas Hidrantes Exteriores (CHE).
- Detectores automáticos de Incendios (DET).

- Rociadores automáticos (ROC).
- Instalaciones fijas especiales (IFE).

Cada uno de los factores del riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación.

A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien o no el riesgo de incendio, desde cero en el caso más desfavorable, hasta diez en el caso más favorable.

Factores propios de las instalaciones

Construcción

Altura del edificio

Se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre el piso de la planta baja o último sótano y el forjado o cerchas que soportan la cubierta.

Tabla 13
Factores propios de las instalaciones

Número de pisos	Altura	Coeficiente
1 ó 2	menor que 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 o más	más de 30 m	0

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

Mayor sector de incendio

Se entiende por sector de incendio la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego, 120 minutos. En caso de que sea un edificio

aislado se tomará su superficie total, aunque los cerramientos tengan resistencia inferior.

Tabla 14
Superficie mayor sector de incendios

Superficie mayor sector de incendio	Coficiente
de 0 a 500 m ²	5
de 501 a 1.500 m ²	4
de 1.501 a 2.500 m ²	3
de 2.501 a 3.500 m ²	2
de 3.501 a 4.500 m ²	1
más de 4.500 m ²	0

Resistencia al fuego

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

Tabla 15
Resistencia al fuego

Resistencia al fuego	Coficiente
Resistente al fuego (hormigón)	10
No combustible	5
Combustible	0

Falsos techos

Se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislante térmico, acústico o decoración. Se consideran incombustibles los clasificados como M.O y M.1 y con clasificación superior se consideran combustibles.

Tabla 16
Falsos techos

Falsos techos	Coefficiente
sin falsos techos	5
con falsos techos incombustibles	3
con falsos techos combustibles	0

Factores de situación

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

Distancia de los bomberos

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

Tabla 17
Distancia de los bomberos

Distancia de bomberos		Coeficiente
Distancia	Tiempo	
Menor de 5 km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8
Entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6
Entre 15 y 15 km	15 y 25 min.	2
Más de 25 km	25 min.	0

Accesibilidad del edificio

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

Tabla 18
Accesibilidad del edificio

Accesibilidad edificios	Anchura vía de acceso	Fachadas	Distancia entre puertas	Coeficiente
Buena	> 4 m	3	< 25 m	5
Media	2 – 4 m	2	< 25 m	3
Mala	< 2 m	1	> 25 m	1
Muy mala	no existe	0	> 25 m	0

Ejemplo a) Vía de acceso 3 m de ancha. Tres fachadas. Mas de 25 metros de distancia entre puertas.

Accesibilidad: Media. Cumple la condición de anchura entre 2 y 4 m y además hay tres fachadas al exterior (fila inferior a la media), coeficiente 3.

Ejemplo b) Anchura vía de acceso 3 m. Una fachada al exterior. Distancia entre puertas menores de 25 m.

Accesibilidad: Media. Cumple la condición de anchura y 18 distancia entre puertas es inferior a 25 m (misma fila), coeficiente 3.

Ejemplo c) Anchura vía de acceso 3 m. Una fachada al exterior. Distancia entre puertas mayores de 25 m.

Accesibilidad: Mala. Las otras dos condiciones están en filas inferiores a la media, coeficiente 1.

Procesos

Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que se realizan y los productos utilizados.

Peligro de activación

Intenta recoger la posibilidad del inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano, que con imprudencia puede activar la combustión de algunos productos.

Otros factores son los relativos a las fuentes de energía de riesgo:

- Instalación eléctrica: Centros de transformación, redes de distribución de energía, mantenimiento de las instalaciones, protecciones y dimensionado correcto.
- Calderas de Vapor y de Agua Caliente: Distribución de combustible y estado de mantenimiento de los quemadores.
- Puntos específicos peligrosos: Operaciones a llama abierta, con soldaduras y sección de barnizados.

Cuando las materias primas o productos acabados sean M.0 y M.1 la combustibilidad se considerará baja.

Si son M.2 y M.3, media, y si son M.4 y M.5, alta.

Tabla 19
Combustible

Combustibilidad	Coficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Orden y limpieza

El criterio para la aplicación de este coeficiente debe ser crecientemente subjetivo.

Se entenderá alto cuando existan y se respeten las zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad, ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

Tabla 20
Orden y limpieza

Orden y limpieza	Coficiente
Bajo	0
Media	5
Alto	10

Almacenamiento en altura

Se ha hecho una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala

distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior.

Si la altura del almacenamiento es menor de 2 metros, el coeficiente es 3; si está comprendida entre 2 y 4 metros, el coeficiente es 2; para más de 6 metros le corresponde 0.

Factor de concentración

Representa el valor en pts/m² del contenido de las instalaciones a evaluar. Es necesario tenerlo en cuenta ya que las protecciones deben ser superiores en caso de concentraciones altas de capital.

Tabla 21

Factor de concentración

Factor de concentración	Coeficiente
Menor de 50.000 pts/m ²	3
Entre 50 y 200.000 pts/m ²	2
Más de 200.000 pts/m ²	0

Propagabilidad

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

En vertical

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

- Si es baja se aplicará un coeficiente 5.
- Si es media se aplicará un coeficiente 3.
- Si es alta se aplicará un coeficiente 0.

Ejemplo a) En un edificio con una sola planta no hay posibilidad de comunicación a otros. El coeficiente será 5.

Ejemplo b) Un edificio de dos plantas, comunicadas por escaleras sin puertas cortafuegos, en el que por problema de congestión se almacenan latas de barniz en la escalera. El coeficiente será 0.

Ejemplo c) En un taller de carpintería de madera, de varias plantas, sin puertas cortafuego entre las plantas.

El coeficiente será 3.

En horizontal-

Se medirá la propagación del fuego en horizontal, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales.

- Si es baja se aplicará un coeficiente 5.
- Si es media se aplicará un coeficiente 3.
- Si es alta se aplicará un coeficiente 0.

Ejemplo a) Un taller metalúrgico, limpio, en el que los aceites de mantenimiento se almacenan en recinto aislado, el coeficiente será 5.

Ejemplo b) Una nave de espumación de plásticos en molde abierto, sin pasillos de separación entre los productos y con falso techo de porexpan, el coeficiente será 0.

Ejemplo c) En una fábrica de calzado, con líneas independientes de montaje, separadas 5 metros, en condiciones adecuadas de limpieza, el coeficiente será 3.

Destrucción

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre las mercancías y maquinaria existentes. Si el efecto es francamente negativo se aplica el coeficiente mínimo. Si no afecta al contenido se aplicará el máximo.

Calor

Se reflejará la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y existencias. Este coeficiente difícilmente será 10, ya que el calor afecta generalmente al contenido de las instalaciones.

- Baja: Cuando las existencias no se destruyan por el calor y no exista maquinaria de precisión que pueda deteriorarse por dilataciones. El coeficiente a aplicar será 10 (por ejemplo, almacén de ladrillos para construcción).
- Media: Cuando las existencias se degradan por el calor sin destruirse y la maquinaria es escasa. El coeficiente será 5 (por ejemplo, fabricación de productos incombustibles, con escasa maquinaria).
- Alta: Cuando los productos se destruyan por el calor. El coeficiente será 0 (por ejemplo, la mayoría de los casos).

Humo

Se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y existencias.

- Baja: Cuando el humo afecta poco a los productos, bien porque no se prevé su producción, bien porque la recuperación posterior será fácil. El coeficiente a aplicar será 10 (por ejemplo, almacén de productos enlatados sin etiquetas).
- Media: Cuando el humo afecta parcialmente a los productos o se prevé escasa formación de humo. El coeficiente a aplicar será 5 (por ejemplo, el mismo almacén del ejemplo anterior, si las latas estuvieran etiquetadas, o también un taller metalúrgico).

- Alta: Cuando el humo destruye totalmente los productos. El coeficiente a aplicar será 0 (por ejemplo, fabricación de productos alimenticios o fabricación de productos farmacéuticos).

Corrosión

Se tiene en cuenta la destrucción de edificio, maquinaria y existencias a consecuencia de gases oxidantes desprendidos en la combustión. Un producto que debe tenerse especialmente en cuenta es el CIH producido en la descomposición del PVC. (no naturales).

- Baja: Cuando no se prevé la formación de gases corrosivos o los productos no se destruyen por oxidación.
- El coeficiente a aplicar será 10 (por ejemplo, cerámica en que no se utilicen envases de PVC, bodegas de crianza de vino y fábricas de cemento).
- Media: Cuando se prevé la formación de gases de combustión oxidantes, que no afectarán a las existencias ni en forma importante al edificio. El coeficiente debe ser 5 (por ejemplo, edificio de estructura de hormigón armado conteniendo un almacén de frutas).
- Alta: Cuando se prevé la formación de gases oxidantes que afectarán al edificio y la maquinaria de forma importante. El coeficiente será 0 (por ejemplo, fábrica de juguetes con utilización de PVC en un edificio de estructura metálica).

Agua

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

- Alta: Cuando los productos y maquinaria se destruyan totalmente. El coeficiente será 0 (por ejemplo, almacén de carburo cálcico y centros de informática con ordenadores).

- Media: Cuando algunos productos o existencias sufran daños irreparables y otros no. El coeficiente será 5.
- Baja: Cuando el agua no afecte a los productos. El coeficiente será 10 (por ejemplo, almacén de juguetes de plásticos sin cartonaje).

2. Factores de protección.

- La existencia de medios de protección adecuados se considera en este método de evaluación fundamental para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca sería inferior a 5.
- Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe reducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.
- Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en las instalaciones y atendiendo a la existencia o no de vigilancia permanente. Se entiende como vigilancia la operativa permanente de una persona durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.
- Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma. Se ha considerado también, la existencia o no de medios tan importantes como la protección parcial de puntos peligrosos, con instalaciones fijas (IFE), sistema fijo de CO₂, Hallon (o agentes extintores) y polvo y la disponibilidad de brigadas contra incendios (BCI).

Tabla 22

Elementos y sistemas de protección contra incendios

Elementos y sistemas de protección contra incendios	Sin vigilancia (SV)	Con vigilancia (CV)
Extintores portátiles (EXT)	1	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4
Detección automática (DET)	0	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4

Cualquiera de los medios de protección que se expresan a continuación deberá cumplir las condiciones adecuadas que se expresan, para cada uno de ellos, en la Reglamentación en vigor (RIPCI). Los coeficientes de evaluación a aplicar en cada caso serán los siguientes:

Extintores portátiles (EXT)

El coeficiente a aplicar será 1 sin servicio de vigilancia (SV) y 2 con vigilancia (CV).

Bocas de incendio equipadas (BIE) Para riesgos industriales deben ser de 45 mm de diámetro, no sirviendo las de 25 mm. El coeficiente a aplicar será 2 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV).

Columnas hidrantes exteriores (CHE)

El coeficiente de aplicación será 2 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV).

Detección automática de incendios (DET)

El coeficiente a aplicar será 0 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV).

En este caso se considerara también vigilancia a los sistemas de transmisión directa de alarma a bomberos o policía, aunque no exista ningún vigilante en las instalaciones.

Rociadores automáticos (ROC)

El coeficiente a aplicar será 5 sin servicio de vigilancia (SV) y 8 con vigilancia (CV).

2.6. Instalaciones fijas de extinción por agentes gaseosos (IFE)

Se consideraran aquellas instalaciones fijas distintas de las anteriores que protejan las partes peligrosas del proceso de fabricación o la totalidad de las instalaciones. Fundamentalmente son:

- Sistema fijo de espuma de alta expansión.
- Sistema fijo de CO₂.
- Sistema fijo de agente limpio.

El coeficiente a aplicar será 2 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV).

Método de cálculo

- Una vez complementado el correspondiente cuestionario de Evaluación del Riesgo de Incendio se efectuara el cálculo numérico, siguiendo las siguientes pautas:
- Subtotal X. Suma de todos los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores en los que aún no se han considerado los medios de protección.
- Subtotal Y. Suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.
- El coeficiente de protección frente al incendio (P), se calculara aplicando la siguiente formula:

$$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1 \text{ (BCI)}$$

En caso de existir Brigada Contra Incendio (BCI) se le sumara un punto al resultado obtenido anteriormente. El riesgo se considera aceptable cuando $P \geq 5$.

ANEXO “C” Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios.

**Administración del Sr. Ec. Rafael Correa Delgado
Presidente Constitucional de la República**

**MINISTERIO DE INCLUSION ECONOMICA Y SOCIAL
ACUERDO 01257**

**Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios.
Registro Oficial. Edición Especial N° 114. Jueves 2 de Abril del 2009,**

Extintores Portatiles Contra Incendios

Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.

Art. 30.- El Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción, determinará el tipo de agente extintor que corresponda de acuerdo a la edificación y su funcionalidad, estos se instalarán en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente

identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local, además no se debe obstaculizar la circulación (NFPA 10).

Art. 31.- Se colocará extintores de incendios de acuerdo a la Tabla 2, esta exigencia es obligatoria para cualquier uso y para el cálculo de la cantidad de extintores a instalarse. No se tomará en cuenta aquellos que formen parte de las bocas de incendios equipadas (BIE).

En los lugares de mayor riesgo de incendio se colocarán extintores adicionales del tipo y capacidad requerida. Además se proveerá de medidas complementarias según las características del material empleado. Los subsuelos y sótanos de edificios que sean destinados a cualquier uso, con superficie de pisos iguales o superiores a quinientos metros cuadrados (500 m²), deben disponer de sistemas automáticos de extinción de incendios.

Art. 32.- Para el mantenimiento y recarga de extintores se debe considerar los siguientes aspectos:

a) La inspección lo realizará un empleado designado por el propietario, encargado o administrador, que tenga conocimiento del tema debidamente sustentado bajo su responsabilidad. Esto se lo hace para asegurar que el extintor esté completamente cargado y operable, debe estar en el lugar apropiado, que no haya sido operado o alterado y que no evidencie daño físico o condición que impida la operación del extintor. La inspección debe ser mensual o con la frecuencia necesaria cuando las circunstancias lo requieran mediante una hoja de registro;

b) El mantenimiento y recarga debe ser realizado por personas previamente certificadas, autorizadas por el cuerpo de bomberos de cada jurisdicción, los mismos que dispondrán de equipos e instrumentos apropiados, materiales de recarga, lubricantes y los repuestos recomendados por el fabricante;

c) Los extintores contarán con una placa y etiqueta de identificación de la empresa, en la que constarán los siguientes datos: fecha de recarga, fecha

de mantenimiento, tipo de agente extintor, capacidad, procedencia e instrucciones para el uso, todos estos datos estarán en español o la lengua nativa de la jurisdicción;

d) Al extintor se lo someterá a una prueba hidrostática cada seis (6) años. Estarán sujetos de mantenimiento anual o cuando sea indicado específicamente luego de realizar una inspección;

e) Todos los extintores deben ser recargados después de ser utilizados o cuando se disponga luego de realizada una inspección si el caso así lo amerita;

f) Los extintores cuando estuvieren fuera de un gabinete, se suspenderán en soportes o perchas empotradas o adosadas a la mampostería, a una altura de uno punto cincuenta (1.50) metros del nivel del piso acabado hasta la parte superior del extintor. En ningún caso el espacio libre entre la parte inferior del extintor y el piso debe ser menor de cuatro (4) pulgadas (10 centímetros); y,

g) El certificado de mantenimiento del extintor, será emitido por la empresa que realiza este servicio bajo su responsabilidad, con la constatación del Cuerpo de Bomberos de la jurisdicción.

Boca de incendio equipada

Art. 33.- Este mecanismo de extinción constituido por una serie de elementos acoplados entre sí y conectados a la reserva de agua para incendios que cumple con las condiciones de independencia, presión y caudal necesarios, debe instalarse desde la tubería para servicio contra incendios y se derivará en cada planta, para una superficie cubierta de fracción, que dispondrá de una válvula de paso con rosca NST a la salida en mención y estará acoplada al equipo de mangueras contra incendio.

Art. 34.- Los elementos constitutivos de la Boca de Incendios Equipada (BIE) son:

Manguera de incendios.- Será de material resistente, de un diámetro de salida mínima de 1½ pulgadas (38 mm) por 15 metros de largo y que soporte 150 PSI de presión, en casos especiales se podrá optar por doble tramo de manguera, en uno de sus extremos existirá una boquilla o pitón regulable.

Boquilla o pitón.- Debe ser de un material resistente a los esfuerzos mecánicos así como a la corrosión, tendrá la posibilidad de accionamiento para permitir la salida de agua en forma de chorro o pulverizada. Para el acondicionamiento de la manguera se usará un soporte metálico móvil, siempre y cuando permita el tendido de la línea de manguera sin impedimentos de ninguna clase.

Gabinete de incendio.- Todos los elementos que componen la boca de incendio equipada, estarán alojados en su interior, colocados a 1.20 metros de altura del piso acabado, a la base del gabinete, empotrados en la pared y con la señalización correspondiente. Tendrá las siguientes dimensiones 0.80 x 0.80 x 0.20 metros y un espesor de lámina metálica de 0.75 mm. Con cerradura universal (triangular). Se ubicará en sitios visibles y accesibles sin obstaculizar las vías de evacuación, a un máximo de treinta metros (30 m) entre sí. El gabinete alojará además en su interior un extintor de 10 libras (4.5 kilos) de agente extintor, con su respectivo accesorio de identificación, una llave spaner, un hacha pico de cinco libras (5 lbs.), la que debe estar sujeta al gabinete.

Los vidrios de los gabinetes contra incendios tendrán un espesor de dos a tres milímetros (2 a 3 mm) y bajo ningún concepto deben ser instalados con masillas o cualquier tipo de pegamentos.

Boca de impulsión para incendio

Art. 35.- La red hídrica de servicio contra incendios dispondrá de una derivación hacia la fachada principal del edificio o hacia un sitio de fácil acceso para los vehículos de bomberos y terminará en una boca de impulsión o hidrante de fachada de doble salida hembra (con anillos giratorios) o siamesa en bronce bruñido con rosca NST, ubicada a una altura mínima de noventa centímetros (90 cm) del piso terminado hasta el eje de la

siamesa; tales salidas serán de 2½ pulgadas (63.5 milímetros) de diámetro cada una y la derivación en hierro galvanizado del mismo diámetro de la cañería. La boca de impulsión o siamesa estará colocada con las respectivas tapas de protección señalizando el elemento conveniente con la leyenda <USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS> o su equivalente; se dispondrá de la válvula check incorporada o en línea a fin de evitar el retroceso del agua.

Columna de agua para incendios

Art. 36.- La columna de agua es una instalación de uso exclusivo para el servicio de extinción de incendios, es una tubería dispuesta verticalmente con un diámetro mínimo de 2½ pulgadas dependiendo del cálculo hidráulico y el número de equipos instalados para mayores secciones, a éstas se acoplarán las salidas por piso en diámetro mínimo de 1½ pulgadas, será de hierro galvanizado o cualquier material resistente al fuego contemplado en norma INEN, Código Ecuatoriano de la Construcción y con un RF-120, capaz de soportar como mínimo, una presión de 20 Kg/cm² (285 PSI). En la base misma de la columna de agua para incendios entre la salida del equipo de presurización y la derivación hacia la boca de impulsión, existirá una válvula check a fin de evitar el retroceso del agua cuando se presurice la red desde la boca de impulsión para el caso de tanque de reserva bajo. Para el caso de reserva de tanque alto, la válvula check se colocará a la salida del tanque o del equipo de presurización de la red contra incendios.

PRESION MINIMA DE AGUA PARA INCENDIO

Art. 37.- La presión mínima de descarga (pitón) requerida en el punto mas desfavorable de la instalación de protección contra incendios para vivienda será de tres punto cinco kilogramos por centímetro cuadrado (3.5 Kg/cm²) (50 PSI) y para industria cinco kilogramos por centímetro cuadrado (5 Kg/cm²) (70 PSI). Este requerimiento podrá lograrse mediante el uso de un

sistema adicional de presurización, el mismo que debe contar con una fuente de energía autónoma independiente a la red pública normal para lo cual se instalará un sistema de transferencia automática y manual.

Rociadores automáticos de agua

Art. 38.- La instalación de rociadores automáticos estará condicionado y diseñado particularmente para cada caso. Deben colocarse en los sectores considerados de riesgo, previo un análisis técnico de la carga calorífica y la actividad a realizarse en ellos, conformando sectores de incendio debidamente aislados de las restantes zonas del edificio mediante elementos de separación de una resistencia mínima de un RF-120.

Art. 39.- Las tuberías deben cumplir con las normas ASTM, puede ser de: hierro, acero o cobre sin costura. Deben resistir una presión de 12 kg/cm² (170 PSI) como máximo, su diámetro será de 2 a 6 pulgadas (red principal) de la misma manera todos los accesorios deben ser normados por ASTM.

Art. 40.- La colocación reglamentaria de estos elementos estará determinada por el uso del local y el tipo de riesgo de incendio, previa aprobación del Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción

Reserva de agua exclusiva para incendios

Art. 41.- En aquellas edificaciones donde el servicio de protección contra incendios requiera de instalación estacionaria de agua para este fin, se debe proveer del caudal y presión suficientes, aún en caso de suspensión del suministro energético o de agua de la red general (municipal) por un período no menor a una hora. La reserva de agua para incendios estará determinada por el cálculo que efectuará el profesional responsable del proyecto, considerando un volumen mínimo de trece metros cúbicos (13 m³).

Art. 42.- Se construirá una cisterna exclusiva para incendios, en el lugar graficado en los planos aprobados; con materiales resistentes al fuego y que no puedan afectar la calidad del agua. Cuando la presión de la red municipal o su caudal no sean suficientes, el agua provendrá de una fuente o tanque de reserva, asegurándose que dicho volumen calculado para incendios sea permanente.

Art. 43.- Las especificaciones técnicas de ubicación de la reserva de agua y dimensionamiento del equipo de presurización estarán dadas por el respectivo cálculo hidráulico contra incendios, el mismo que será revisado y aprobado por el cuerpo de bomberos de su respectiva jurisdicción.

Art. 44.- Si la cisterna de reserva es de uso mixto (servicio sanitario y para la red de protección contra incendios) debe asegurarse que la acometida para cada una de ellos se ubique a alturas que justifiquen las respectivas reservas, colocándose siempre la toma para incendios desde el fondo mismo de la cisterna de reserva.

Art. 45.- Si el cálculo hidráulico contra incendios, por la altura de la edificación, hace necesaria la instalación de una cisterna intermedio, éste será de una capacidad mínima de mil litros (1000 lts.) alimentado por una derivación de 2½ pulgadas (63.5 mm) de diámetro, de hierro galvanizado, bronce o material similar que no sea afectado por el fuego, con un dispositivo automático de cierre flotante, que soporte una presión doble a la del servicio en ese lugar.

Art. 46.- En caso de que exista más de un compartimiento en el tanque de reserva (caso específico de los tanques altos), debe existir un colector, el mismo que tomará el agua desde el fondo de cada uno de los compartimientos de tanque. Poseerá una válvula esclusa en cada extremo para limpieza y llave de paso para cada compartimiento, debiendo hacer la toma para los distintos usos posterior a esta última. Su diámetro se

especificará en cada caso, no debiendo ser inferior a la suma de la sección utilizada para el uso más exigido.

Art. 47.- En caso de existir dos o más cisternas, cuyos colectores se unan entre sí mediante una cañería, esta se denominará íter colector y su diámetro se especificará en cada caso particular, sobre la cual se pueden efectuar las condiciones señaladas para colector, las derivaciones que surtirán a los distintos usos.

Hidrantes

Art. 48.- Los sistemas de hidrantes en vía pública deben instalarse a una distancia de 200 metros entre ellos y de acuerdo al número y diseño de las necesidades de la ciudad. La válvula de paso del hidrante se ubicará a una distancia de 1 metro con caja de válvula que permita su fácil manipulación, siendo responsabilidad del constructor de proporcionar el juego de llaves correspondientes para su operatividad al propietario o administrador del proyecto. Por ningún motivo y forma, los hidrantes contra incendios deben ser obstruidos, constituyendo tal conducta una falta grave establecida como contravención en la Ley de Defensa Contra Incendios.

Paredes y muros corta fuegos

Art. 49.- De acuerdo con el tipo de proyecto o uso se colocará estratégicamente, estructuras que tienen la finalidad de aislar, confinar las áreas o sectores de incendios, evitando la propagación del fuego, de conformidad a las normas vigentes.

Sistemas automáticos de detección

Art. 50.- Estos sistemas automáticos deben tener los siguientes componentes:

Tablero central, fuente de alimentación eléctrica, detectores de humo, alarmas manuales, difusores de sonidos, sistema de comunicación y señal de alarma sonora y visual.

Instalación y diseño del sistema eléctrico

Art. 51.- Los proyectos de todo tipo de edificación deben contemplar un sistema de instalaciones eléctricas idóneo, el mismo que estará sujeto a lo dispuesto en el artículo 45 de la Ley de Defensa Contra Incendios, el Código Eléctrico Ecuatoriano y por normas INEN (Instalaciones Eléctricas Protección Contra Incendios).

Art. 52.- Se instalarán dispositivos apropiados para cortar el flujo de la corriente eléctrica en un lugar visible de fácil acceso e identificación. Las edificaciones deben respetar los retiros de seguridad hacia redes de alta tensión y no podrán instalarse a menos de 12 metros de las líneas aéreas de alta tensión hasta 2.300 voltios, ni a menos de 50 metros de las líneas aéreas de más de 12.300 voltios.

Art. 53.- En todos los edificios que el Cuerpo de Bomberos estime necesario, debe instalarse un pararrayos en el último nivel superior del edificio con la respectiva descarga a tierra con malla independiente y equipotenciada con un valor máximo a veinte ohm (20Ω). En ningún caso las descargas a tierra estarán conectadas a la instalación sanitaria o conductos metálicos del edificio y que eventualmente pueden tener contacto humano, debiendo hacerlo a tierra directamente.

Gasolineras y estaciones de servicio

Art. 276.- Las gasolineras se sujetarán a lo estipulado en la legislación y normativa para la gestión y uso del suelo de cada Municipalidad, además a lo estipulado en el Registro Oficial en el Decreto 2982 "Reglamento

Ambiental para las operaciones Hidrocarburíficas en el Ecuador” y Acuerdo Ministerial 347 del Ministerio de Energía y Minas.

Art. 277.- Bajo ningún concepto se podrá utilizar materiales fácilmente inflamables o que por acción del calor sean explosivos, ni se permitirá la instalación eléctrica y de artefactos que no dispongan de su respectivo “blindaje” y se encuentren aislados de los surtidores y tuberías de ventilación.

Art. 278.- La instalación del sistema eléctrico en su totalidad será interna y en tubería metálica adecuada, empotrada en la mampostería; quedando totalmente prohibido el realizar cualquier tipo de instalación temporal o improvisada, para los surtidores será en circuito independiente y dispondrá del fusible apropiado.

Art. 279.- Las bóvedas de transformadores, grupos electrógenos, banco de capacitores e interruptores, dispondrán del correspondiente “blindaje” y estarán aislados de los surtidores y tuberías de ventilación.

Art. 280.- Todos y cada uno de los surtidores dispondrán de instalaciones aterrizadas para descarga a tierra, las sobrecargas o electricidad estática.

Art. 281.- Las gasolineras contarán con un dispositivo “pararrayos” ubicado en el sitio más alto de la edificación y con la respectiva descarga a tierra totalmente independiente. Además toda estación de servicio debe tener en cada isla una barra de cobre con masa puesta a tierra, para que empleados y usuarios descarguen energía estática antes de proceder al repostamiento del vehículo.

Art. 282.- Toda gasolinera y estación de servicio, contará con un número de extintores de incendio equivalente a la relación de un extintor de polvo químico seco BC de 20 lb., o su equivalente, por cada surtidor de cualquier

combustible. En caso de servicios adicionales, se observará las medidas que para su uso estén reglamentadas. Los empleados y trabajadores de la gasolinera deben tener conocimientos sobre el uso y manejo correcto de los extintores de incendio, para lo cual acreditarán un certificado expedido por el Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción. En la Oficina de Administración y en el exterior de la misma debe existir un teléfono en servicio y junto a éste, impreso en un cartel totalmente identificable constarán los números telefónicos de los servicios de emergencia.

Art. 283.- Deben existir no menos de cuatro letreros de 20 (veinte) por 80 (ochenta) centímetros con la leyenda PROHIBIDO FUMAR, y frente a cada isla de surtidores un letrero con iguales dimensiones con la leyenda APAGUE LOS MOTORES PARA REABASTECERSE DE COMBUSTIBLE, de acuerdo a la normativa NTE INEN 439.

Art. 284.- La operación de trasvase y descarga del combustible debe realizarse con la adecuada protección contra incendios y manteniendo, un extintor de incendios cerca del operador (PQS 150 Lbs.); habrá la obligación de evitar derramamientos de combustibles y, en caso de que eso ocurriese, sin perjuicio de las responsabilidades que correspondan, se realizará inmediatamente la limpieza con materiales no combustibles.

Art. 285.- Se prohíbe el expendio de gasolina en recipientes no adecuados para ser transportados manualmente.

Art. 286.- En las gasolineras y estaciones de servicio se prohíbe el expendio de G.L.P. en cilindros.

Art. 287.- Se prohíbe el reabastecimiento de combustible de vehículos con los motores en funcionamiento, de servicio público con pasajeros o vehículos con carga de productos químicos peligrosos, inflamables o explosivos, sea dentro o fuera del perímetro urbano.

Art. 288.- En los predios destinados a gasolineras y estaciones de servicios no se instalarán antenas matrices y repetidoras de todo tipo de sistemas de comunicación.

Art. 289.- Se colocarán en lugares estratégicos, tarros metálicos provistos de tapa hermética para depositar en ellos trapos o textiles impregnados de combustible, lubricantes o grasas. No se empleará ningún tipo de material ininflamable en las labores de limpieza.

Art. 290.- No se permitirá el almacenamiento de combustible en tanques o tambores que no estuvieren técnicamente normados para cumplir con dicha función.

Art. 291.- Las gasolineras deben contar con Boca de Incendio Equipada (BIE) las mismas que deben estar provistas con un sistema de extinción automático a base de espuma, a razón de un BIE incluido reductor por cada quinientos metros cuadrados de superficie (500 m²).

Art. 292.- Todas las gasolineras deben disponer de un plan de auto protección, mapa de riesgos, recursos y evacuación en caso de incendios, bajo la responsabilidad del representante legal con la constatación del Cuerpo de Bomberos de la jurisdicción. Todo el personal de gasolineras y estaciones de servicio, y, moradores colindantes a éstas, deben estar capacitados y entrenados para responder efectivamente ante un incidente de incendio. El mobiliario de estos locales debe distribuirse de tal forma que dejen libres las vías de circulación hacia las salidas.

Normas para tanques de almacenamiento de combustibles

Art. 293.- Dentro de los parámetros considerados en la distancia de los tanques a linderos y propiedades vecinas, deben ser de seis metros (6 m) como mínimo y podrá ocupar los retiros reglamentarios municipales. También debe retirarse cinco metros (5 m) de toda clase de edificación o construcción propia del establecimiento.

Art. 294.- Sin perjuicio de lo señalado en el Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, el diseño y construcción de los tanques de almacenamiento se sujetarán a las siguientes normas:

a) Los tanques serán subterráneos podrán ser de fibra de vidrio o planchas metálicas y debidamente protegidos contra la corrosión;

b) Su diseño tomará en consideración los esfuerzos a que están sometidos, tanto por la presión del suelo como de las sobrecargas que deben soportar;

c) Las planchas de los tanques deben tener un espesor mínimo de cuatro milímetros (4 mm.) para tanques de hasta cinco mil galones (5000 gal.); y de seis milímetros (6 mm) para tanques de entre cinco y diez mil galones (5000 y 10000 Gls.);

d) Serán enterrados a una profundidad mínima de un metro (1 m). Las excavaciones serán rellenas con material inerte como arena;

e) El diámetro mínimo para entrada de revisión interior será de sesenta centímetros;

f) No se permitirá la instalación de tanques bajo calzadas, ni en los subsuelos de edificios;

g) El borde superior de los tanques quedará a no menos de treinta centímetros (30 cm) del nivel de piso terminado y a no menos de noventa centímetros (90 cm) cuando exista posibilidad de tránsito vehicular. En casos especiales cuando se demuestre que el diseño de los tanques puede soportar cargas producidas por el tránsito, se podrá autorizar su instalación, sin necesidad de ajustarse a las normas antes descritas;

h) Si el caso lo requiere de acuerdo a lo que determine el estudio de suelos, los tanques serán ubicados dentro de una caja formada por muros de contención de mampostería impermeabilizada que evite la penetración de aguas y evite el volcamiento de tierras;

i) Las cavidades que separan los tanques de las paredes de la bóveda serán llenadas con arena lavada o tierra seca compactada hasta una altura de cincuenta centímetros (50 cm) del suelo;

j) La distancia de los tanques a los linderos o propiedades vecinas debe ser de seis metros (6 m). Como mínimo y podrá ocupar los retiros reglamentarios municipales. También debe retirarse cinco metros (5 m) de toda clase de edificación o construcción propia del establecimiento;

k) Todo tanque debe poseer su respectivo ducto de venteo (desfogue de vapores) con la boca de desfogue a una altura de cuatro metros (4 m) sobre el nivel de piso terminado, y situado en una zona totalmente libre de materiales que puedan originar chispas (instalaciones eléctricas, equipos de soldadura, etc.);

l) El remate terminará en forma de T, o codo a 90°, y en los orificios irán telas metálicas de cobre o aluminio de 80 a 100 mallas por centímetro cuadrado. El extremo donde se une el tanque no irá a más de veinticinco milímetros (25 mm). Introducidos en el mismo; y,

m) La descarga de los ductos de venteo no estará dentro de ninguna edificación, ni a una distancia menor de cinco metros (5 m) a cualquier edificio.

Art. 295.- Los tanques para el almacenamiento del combustible, para gasolineras serán subterráneos y tendrán estas características: a) Un tanque metálico será de forma cilíndrica confeccionado con planchas metálicas de espesor mínimo de acero, en función de su diámetro:

Diámetro del tanque Espesor mínimo de la plancha

Hasta 1.60 m 4.76mm.

Entre 1.60 y 2.25 m 6.00 mm.

Entre 2.25 y 2.75 m 7.81 mm.

Más de 2.75 m 9.00 mm;

b) Los extremos del cilindro o cabezales constituirán casquetes esféricos, la soldadura debe ser certificada y cumplir con la norma AWS D1.1;

c) Un tanque metálico antes de colocarlo, debe ser probado a una presión de 2 kg/cm² durante dos horas (2 h) y no debe causar pérdidas, a través de pruebas de estanqueidad;

d) La masa del tanque tendrá una conexión de puesta a tierra;

e) Cada tanque llevará adherida a la chapa una placa visible y fácilmente identificable donde figure: el nombre del fabricante, la fecha de fabricación, espesor de la plancha metálica del tanque, capacidad total del tanque y presión máxima permisible;

f) Previo a su emplazamiento, el exterior del tanque será protegido contra la corrosión del metal;

g) En el fondo de la fosa se dispondrá una cama de hormigón de por lo menos de diez centímetros (10cm) de espesor, y antes de su fragüe, se asentará el tanque sobre ella;

h) En el interior de la cámara que contiene el tanque de almacenamiento y alrededor del tanque, existirá un espacio de circulación de cuarenta centímetros (40cm) de ancho como mínimo en todo su perímetro;

i) Tanto en el tanque de almacenamiento como la cámara, dispondrán de acceso de cierre completo, no debiendo cerrarse por ningún concepto cuando en su interior se encuentren personas;

j) Cada tanque o compartimiento independiente del tanque tendrá ventilación con cañería de acero o hierro galvanizado de diámetro interior mínimo de treinta milímetros (30mm) para gasolina, solventes, alcohol, kerosén o similares, y veinte y cinco milímetros (25mm) para otros combustibles;

k) La cañería de desfogue no podrá tener más de seis (6) codos en su longitud, las vías horizontales estarán unidas en una pendiente del uno por ciento (1%) y las salidas con dirección al tanque;

m) Luego de su instalación los tanques deben contar con un registro de las fechas de mantenimiento y su responsable; y,

m) Bajo ningún concepto los perímetros donde se encuentran ubicados los tanques de almacenamiento de combustible serán utilizados como bodegas.