



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

Protocolo del Trabajo de Proyecto de Investigación y Desarrollo en opción
al Grado Académico de Magister Gestión de la Producción

TEMA:

“DIAGNÓSTICO LEGAL DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN Y EL NIVEL DE ACCIDENTABILIDAD PARA EL DISEÑO Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERACIONALES SEGUROS EN EL CUERPO DE BOMBEROS DE AMBATO EN EL AÑO 2015”

Autor: ANDRADE Clavijo, Byron Patricio

Tutor: MSc. Giovana Paulina Parra Gallardo

LATACUNGA – ECUADOR

Diciembre - 2017



CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Programa de Maestría en Gestión de la Producción, cohorte 2013, nombrado por el Honorable Consejo de Posgrados de la UTC.

CERTIFICO

Que he analizado el Proyecto de investigación y desarrollo titulado de **“DIAGNÓSTICO LEGAL DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN Y EL NIVEL DE ACCIDENTABILIDAD PARA EL DISEÑO Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERACIONALES SEGUROS EN EL CUERPO DE BOMBEROS DE AMBATO EN EL AÑO 2015”** presentado por Byron Patricio Andrade Clavijo, con cédula de ciudadanía 1802836674 como requisito previo para la aprobación y el desarrollo de la investigación para optar el grado de Magister en Gestión de la Producción

Sugiero su aprobación y permita continuar con el trabajo de investigación.

Latacunga Diciembre, 2017

MSc. Giovana Paulina Parra Gallardo

CC. 1802267037

TUTOR

PÁGINA DE RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

Del contenido del presente trabajo de investigación, declaro que es absolutamente original, personal y auténtico, por lo que me responsabilizo, ya que es producto de la investigación realizada de diferentes fuentes que se citan en la bibliografía; de la investigación de campo y reflexión del autor.

POSTULANTE:

Byron Patricio Andrade Clavijo

CI: 1802836674

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios

porque con su grandeza lo logra todo.

También agradezco a mi tutora de tesis por

su paciencia y gran profesionalismo

Y agradezco a la hermosa familia que tengo,

por levantarme todos los días y

motivarme a ser cada día mejor.

DEDICATORIA

Este trabajo lo quiero dedicar a mi
abuelita Rosario, mujer valiente, y
perseverante. Un murmullo de amor y
cariño, que envuelve mis sentimientos y la
traigo en mi mente y mi corazón a donde
voy.

También dedico a ese noble ser humano
que es el Bombero, que da todo por salvar
la vida de los demás de forma
incondicional.

LISTA DE CONTENIDOS

PÁGINA DE RESPONSABILIDAD DEL AUTOR	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
A.- Elementos del Diseño de la Investigación	1
Objeto y problema de la investigación	4
Campo de acción y objetivo general de la investigación	4
Hipótesis de investigación y desarrollo de la investigación	4
Sistema de Objetivos específicos	4
Ilustración 1. Árbol de Problemas	5
B.- Visión Epistemológica de la Investigación	6
Prognosis y control de la Prognosis	7
C.- Breve descripción de los capítulos del Proyecto de Investigación	8
CAPITULO I	9
1.- MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO	9
1.1.- Antecedentes del Estudio	9
1.2.- Fundamentación legal	11
1.3.- Fundamentación teórica	13
1.3.1.- Accidente de Trabajo	13
1.3.2.- Causas de los Accidentes	13
1.3.3.- Tipo de Accidente	17
1.3.4.- ¿Por qué investigar los accidentes?	18
1.3.5.- Consecuencias de los Accidentes	19

1.3.6.- Consecuencias para los trabajadores o empleados.	19
1.3.7.- Prevención de Riesgos del Trabajo.....	20
1.3.8.- Evaluación de Riesgo	21
1.3.8.1.- Tipos de Riesgos	21
1.3.9.- Identificación de Peligros.....	26
1.3.10.- Método INSHT	27
1.3.11.- Medidas de Control.....	29
1.3.12.- Valoración del Riesgo.....	30
1.3.13.- Índices Reactivos	32
CAPÍTULO II	34
2.- METODOLOGÍA	34
2.1.- Enfoques de la Investigación	34
2.2.- Métodos y técnicas de investigación	35
2.3.- Objetivos	36
2.3.1 - Primer Objetivo.....	36
2.3.2.- Segundo Objetivo	37
2.3.3.- Tercer objetivo.....	39
2.4.- Sistema de Tareas:	39
2.5.- Población y muestra	41
2.5.1.- Población	41
Tabla 7.- Nómina de personal operativo en el Cuerpo de Bomberos de Ambato 2015	42
2.5.2.- Muestra	42
Tabla 8.- Total de encuestados	42
2.6.- Operacionalización de las variables.....	43
2.7.- Recolección de información.....	44
2.8.- Procesamiento de la Información.	45
2.9.- Análisis de la Información.....	45

CAPÍTULO III	46
3.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.1.- Información general de la Institución	46
La Misión, Visión y principios institucionales se indican en el Anexo 1	50
3.2.- Identificación de la Institución	50
3.3.- Diagnóstico de los procedimientos operativos	51
3.4.- Determinación del nivel de accidentabilidad	65
3.5.- Verificación de la Hipótesis	76
3.5.1.- Resultado de la Encuesta	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:	80
CAPÍTULO IV	84
4.- PROPUESTA	84
DISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS DE OPERACIÓN.	84
4.1.- Datos Informativos:	84
4.2.- Antecedentes de la propuesta.	85
4.3.- Justificación	86
4.4.- Objetivo de la Propuesta:	89
4.4.1.- Objetivo General:	89
4.4.2.- Objetivos Específicos:	89
4.5.- Estructura de la Propuesta	89
4.5.1.- Análisis de las Operaciones con mayor demanda de emergencia	89
4.6.- Desarrollo de la Propuesta	92
1.- Protocolo para incendios forestales	93
2.- Protocolo para incendios estructurales	108
3.- Protocolo para Rescate y Salvamento en Altura	122
4.- Protocolo para Respuesta a Incidentes de transporte con materiales peligrosos.	137

5.- Protocolo para Respuesta de Fuga o escape de gases tóxicos.....	151
6.- Protocolo para Extricar en Accidentes de tráfico en carretera	156
7.- Protocolo para Amago de Incendio	175
8.- Protocolo de Atención pre-hospitalaria.....	182
9.- Protocolo para Rescate en Espacios confinados	192
10.- Protocolo para Rescate en Inundaciones	204
CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA:.....	231
ANEXOS.....	233
ANEXO UNO	234
Anexo 1.- Diagnóstico de los procesos operativos	234
Datos Informativos	234
Reseña histórica	234
Misión, Visión y Valores institucionales:.....	236
Misión	236
Visión	236
Valores Institucionales	236
ANEXO TRES:.....	239
Modelo de Encuesta:	239
ANEXO CUATRO	241
Tabla 55.- Índice de Procedimientos de actuación con alto riesgo.....	241
LINKOGRAFÍA:.....	246



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

“DIAGNÓSTICO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN Y EL NIVEL DE ACCIDENTABILIDAD PARA EL DISEÑO Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERACIONALES SEGUROS EN EL CUERPO DE BOMBEROS DE AMBATO EN EL AÑO 2015.”

Autor: Byron Patricio Andrade Clavijo

Tutora: Msc. Giovana P. Parra G.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se fundamentó en el diagnóstico de los procedimientos operacionales y su incidencia en el nivel de accidentabilidad que se pueden generar en el personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Ambato, se inició con el estudio de los procedimientos existentes de tipo administrativo, de operaciones y se procede a identificar el estado de los equipos y vehículos que se usan habitualmente, para conocer el riesgo de accidente. Para complementar el estudio se procede a determinar indicadores proactivos de accidentabilidad y a evaluar los riesgos por el método de triple criterio NTP 330. La Hipótesis que se prueba en este trabajo es: ¿El Diseño y estandarización de los procedimientos de actuación, permitirá reducir el nivel de accidentabilidad en la Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato?

El resultado determina que es necesario realizar los procedimientos de actuación, el plan propuesto establece todos los estándares y protocolos que se deben desarrollar para evitar la accidentabilidad

Palabras claves: Accidentabilidad, indicadores proactivos, estandarización.



TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

DIRECTORATE OF POSTGRADUATE STUDIES

MASTERY OF PRODUCTION MANAGEMENT

“DIAGNOSIS OF THE ACTION PROCEDURES AND THE ACCIDENTABILITY LEVEL FOR THE DESIGN AND STANDARIZATION OF THE SAFE OPERATIONAL PROCESSES IN THE FIRE DEPARMENT OF AMBATO IN THE YEAR OF 2015”

Author: Byron Patricio Andrade Clavijo

Tutor: Msc. Giovana P. Parra G.

ABSTRACT

This research work is based on the diagnosis of operational procedures and its impact on the level of accident rate that can be generated in the operational staff of the Fire Department of Ambato. It begins with the study of existing procedures of administrative and operative types. One proceeds to identify the condition of the equipment and vehicles that are used habitually to know the risk of accident. To complement the study one proceeds to determine proactive indicators of accident rate and to evaluate the risks by the triple criterion method NTP 330. The hypothesis that is tested in this work is: ¿The design and standardization of the action procedures, will allow to reduce the level of accident rate in the Municipal Company Ambato’s Fire Department?

The result determines that it is necessary to carry out the action procedures, the proposed plan establishes all the standards and protocols that must be developed to avoid accidents.

Keywords: Accident rate, proactive indicators, standardization.

INTRODUCCIÓN

A.- Elementos del Diseño de la Investigación

En nuestro país la Seguridad industrial y la Salud ocupacional, durante muchos años no han sido muy consideradas dentro de nuestra rutina laboral, posiblemente porque el empleador y el empleado desconozcan la ley y la poca difusión de las entidades de control. Es importante recalcar, que la falta de comunicación de estos temas aplicados a la legislación laboral, ha permitido que las empresas tanto públicas como privadas no se vean obligadas a estructurar procesos de gestión de prevención de riesgos laborales, medidas de prevención, y medidas de protección que ayuden a controlar la accidentabilidad en el trabajo.

Información histórica de las empresas e instituciones públicas, no reflejan con claridad la alta incidencia de accidentes y eventos incapacitantes en el país, esta cuantificación ha hecho que la normatividad se aplique casi de manera desinteresada por parte de los empleadores o altos funcionarios públicos, y que por tanto los trabajadores y empleados al desconocer las mismas leyes no exigen que las condiciones de trabajo sean las óptimas, o simplemente no hacen respetar sus derechos que les atribuye como asegurados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Actualmente las instituciones reguladoras a nivel de nuestro país, han publicado muchas resoluciones que amparan al trabajador, conceptualizando de que en todo proceso el hombre es el principio y fin de todo sistema, donde los riesgos deben ser controlados de manera eficiente desde la planeación, en la fuente, en el medio de transmisión y en el receptor, lo que indica que cualquier tipo de estudio debe cumplir estándares que ayuden a reducir la accidentabilidad y la probable generación de enfermedades ocupacionales.

En las Instituciones públicas la seguridad y salud deben ya irse consolidando, debido a que las regulaciones actuales también ahora las involucra. Dentro del sector público existen servicios que representan riesgos tolerables, importantes y no tolerables. De

acuerdo a la actividad del servicio público que se dé a la sociedad, el análisis del riesgo para la accidentabilidad debe ser muy minucioso. En la ciudad de Ambato, uno de los servicios públicos que necesita mucha atención de este estudio es la Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato, debido a que dentro de su contingente de operaciones el personal está expuesto altamente y de manera diaria.

El análisis de las diferentes actividades que desarrollan el personal bomberil, ayudará a conocer si su accidentabilidad es alta, para lo cual se cuantificará las mismas por métodos técnicos validados dentro de la seguridad industrial.

La regularización o estandarización de los procesos de operación que ejecuta habitualmente el Cuerpo de Bomberos de Ambato, ayudará a que sus procedimientos de actuación puedan ser seguros y manejables dentro de la Institución, promoviendo una cultura organizacional, donde los hábitos y el comportamiento serán factores preponderantes que ayuden a estar alertas, frente a las actividades diarias.

Al ser un proceso de cambio y de adaptación al compromiso de seguridad en el trabajo, no solo dependerá de la aptitud de los colaboradores, también involucra obligaciones de la alta dirección, como el comprometimiento de recursos, el cumplimiento de leyes y la adaptación de las condiciones laborales a las necesidades del ser humano.

La Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos de Ambato, se halla en un proceso de cambio, que pretende normar sus actuaciones, por medio del cumplimiento de estándares de seguridad, normativas legales y de calidad.

Dentro de los estándares de seguridad industrial que deben fomentar los funcionarios, es cumplir con las normativas señaladas en el código de trabajo artículo 38 que establece: “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.” (Código de Trabajo, 2005. p. 25)

También indica el citado Código en su artículo 410 que: “Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.” (Código de Trabajo, 2005. p. 166)

De esta manera haciendo referencia a estos requerimientos legales, se pretende reducir la probabilidad de accidentabilidad, evitando posibles incapacidades en los trabajadores operativos, y la generación de responsabilidades patronales que afectan económicamente a la institución.

Por otra parte, se resalta que como ventajas institucionales, el cumplimiento de leyes mediante una cultura organizacional y se conseguirá que los colaboradores se sientan productivos, con alto grado de compromiso y gozar de buena salud.

Las acciones a realizar en el presente trabajo, se llevarán a cabo, bajo el apoyo permanente de las Jefaturas, y personal inmerso en las operaciones, se buscará que los procesos se promuevan en un ambiente seguro y adecuado para trabajar.

Objeto y problema de la investigación

Objeto de la Investigación: Procedimientos de actuación del personal de operaciones de la Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato

Problema de la Investigación: ¿Son los procesos operativos, la causa principal de los altos niveles de accidentabilidad del personal de cuerpo de Bomberos de Ambato?

Campo de acción y objetivo general de la investigación

Campo: Seguridad Industrial

Área: Nivel de Accidentabilidad

Aspecto: Prevención de riesgos laborales

Espacial: La investigación se desarrolla en todos los espacios físicos donde ejecutan procedimientos el personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Ambato.

Temporal: La investigación se efectúa en el segundo trimestre (Abril - Junio) 2015 al segundo trimestre (Abril - Junio) 2016, tendrá una duración aproximada de 12 meses.

Objetivo general: Realizar el diagnóstico de los procedimientos operativos de actuación del cuerpo de Bomberos de Ambato para determinar el nivel de accidentabilidad y diseñar el compendio estandarizado de procedimientos.

Hipótesis de investigación y desarrollo de la investigación

La Hipótesis a comprobarse es la siguiente:

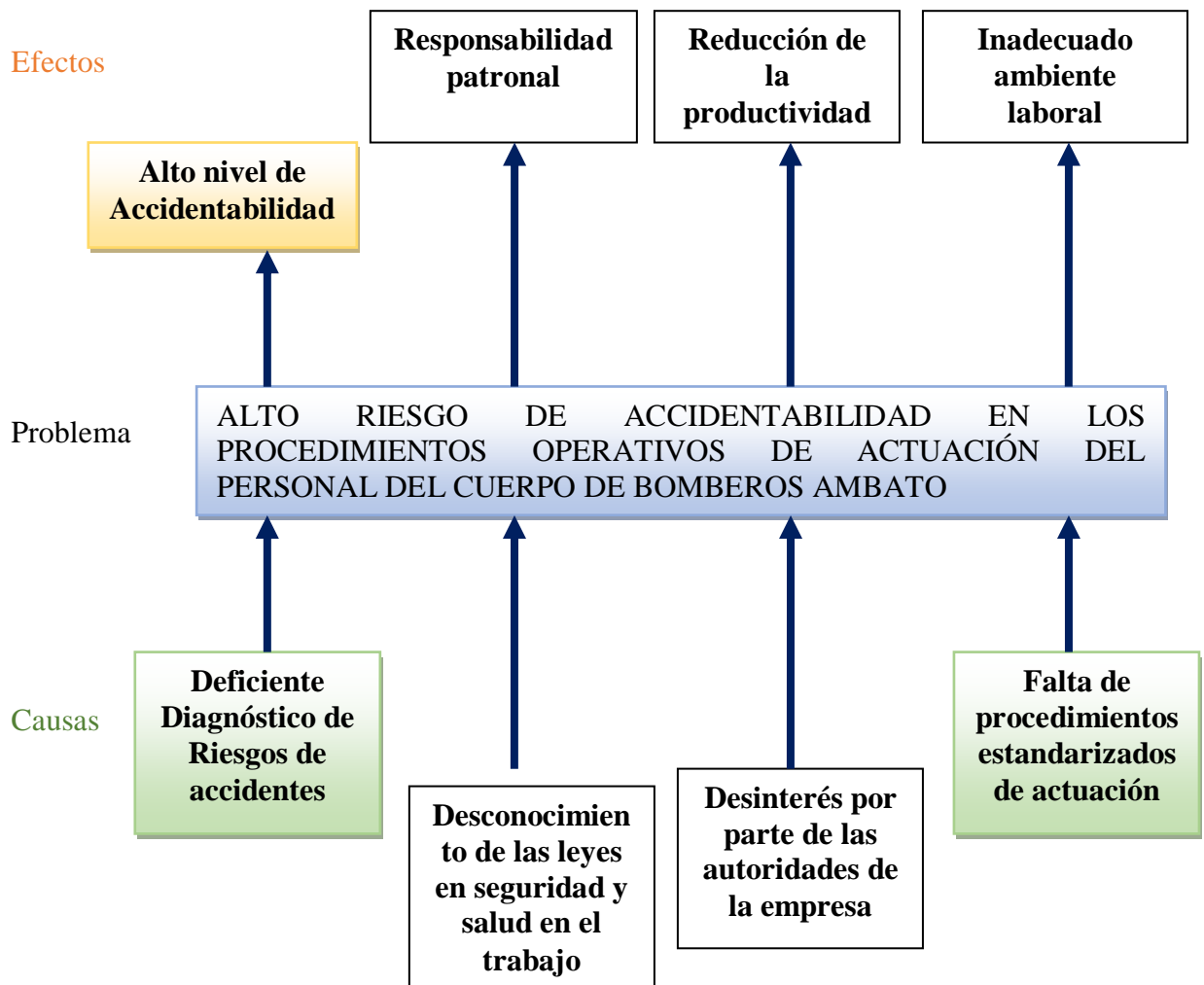
¿El Diseño y estandarización de los procedimientos de actuación, permitirá reducir el nivel de accidentabilidad en la Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato?

Sistema de Objetivos específicos

- Diagnosticar los procesos de operación que maneja el personal del Cuerpo de Bomberos Ambato.
- Determinar el nivel de accidentabilidad que existe en los procedimientos de actuación, mediante indicadores de gestión exigidos por la legislación actual.

- Diseñar y estandarizar los procesos de operación considerando normativas de Seguridad y Salud en el trabajo y aplicando el ciclo de mejoramiento continuo.

Ilustración 1. Árbol de Problemas



Elaborado por: Byron Andrade

Dentro del Sistema de tareas realizado para este trabajo se planteó un cronograma de actividades de acuerdo a la identificación de Variables de estudio.

Con respecto a la Variable independiente se tiene como objetivo Diagnosticar los procesos operativos, entrevistando por medio de encuestas al personal involucrado que trabaja distribuido en las diferentes compañías que tiene la empresa. Se cuenta también con revisiones de documentos que corresponde a los partes diarios de actividades de movilización que hacen los funcionarios. En los mismos constan el número de personas, materiales o equipos empleados y la metodología aplicada frente a cada situación que se presente en la vida diaria.

Haciendo referencia a la Variable dependiente, la determinación del nivel de accidentabilidad se identificó por medio del análisis de los indicadores reactivos que son parte del Sistema de gestión de prevención de riesgos del trabajo de la Institución. Se analizó también, las causas de accidentes por medio de la aplicación de una encuesta a los colaboradores operativos de la empresa. La identificación y evaluación del riesgo de exposición que poseen los Bomberos del cantón Ambato, también forma parte del estudio para dar mayor cuantificación al nivel que existe en accidentes de trabajo.

Como se observa en los párrafos anteriores los métodos de investigación empleados se fundamenta en lo analítico porque permite observar las prácticas de los colaboradores y sintético porque a partir de lo conocido permite reconstruir las actividades en forma ordenada y enfocado a las necesidades.

Con respecto a las técnicas empleadas se utilizó la observación directa para verificar que lo indicado verbalmente en una entrevista, se esté ejecutando. Esta técnica ayudó a recopilar mayores detalles y fotografías, posibilitando al investigador la capacidad de proponer alternativas para hacer eficiente alguna operación. Como técnica adicional se empleó también la encuesta, debido a que se incluyó preguntas que ayuden a complementar información requerida en la operacionalización de las variables.

B.- Visión Epistemológica de la Investigación

La Investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo y cuantitativo, positivista.

Es Cualitativo porque se trata de descubrir tantas cualidades como sea posible, en los diferentes eventos que se atienden en las emergencias. Y se considera cuantitativo, porque trata de recopilar datos para comprobar hipótesis y establecer patrones de comportamiento y probar teorías. La investigación tiene un enfoque positivista porque los problemas surgen de teorías o postulados existentes, a la iniciativa del investigador.

Este trabajo tiene un nivel de investigación descriptiva, porque utiliza el método de análisis para caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades.

Como alcance del presente estudio se exploró los procedimientos de operación que llevan a cabo el personal operativo de las 4 compañías. Estos centros, son lugares de entrenamiento y hospedaje, donde se concentra el personal. Dentro de la organización no existe información estandarizada, específicamente en las intervenciones solicitadas por la ciudadanía.

Prognosis y control de la Prognosis

La estandarización de los procesos de actuación del cuerpo de bomberos de Ambato, es de vital importancia, debido a que existe cierta incertidumbre para poder ejecutar prácticas que son de riesgo de accidente. Es necesario establecer en cada procedimiento parámetros o protocolos para poder reaccionar ante un evento de gran magnitud por ejemplo, en donde lo que más se desea es que la persona involucrada vuelva con vida. En caso de mantener esta situación de no contar con un documento estandarizado o normado, los operadores del cuerpo de Bomberos de Ambato, no saben a dónde acudir o revisar la metodología para aplicar una práctica. Muchos de los procedimientos deben contemplar normas de seguridad, de tipo preventivas con respecto a la actitud y de protección referente al uso de equipos de protección personal. La ausencia de una estructura de procedimientos normados puede traer consecuencias legales, debido a la exigencia del Sistema de gestión de prevención de Riesgos del trabajo, requeridos por el Seguro general de Riesgos del trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Ministerio de relaciones laborales. El no contar con documentación que evidencie entrenamiento y capacitación al personal, son parte de las responsabilidades patronales

que deberá asumir el Gerente o responsable de la Institución. Y finalmente como consecuencia, en la parte operativa se puede decir que la probabilidad de accidentabilidad puede subir y generar incapacidades temporales, totales o hasta la muerte.

C.- Breve descripción de los capítulos del Proyecto de Investigación.

En el **Capítulo I**, se estableció el marco teórico, indicando los antecedentes investigativos que se han hecho sobre este tema. Además se fundamenta teórica y legalmente, citando fuentes investigativas que ayuden a comprender el entorno de estudio. En la parte final se planteó las hipótesis de estudio.

Con respecto al **Capítulo II**, se detalló la metodología de la investigación, se explica el tipo de estudio, las técnicas y procedimientos empleados en nuestro estudio y se seleccionó la muestra de la población a estudiar. Aquí se planteó la operacionalización de las variables, planificando como se hace la recopilación de la información y se estableció indicadores para evaluar ciertos objetivos.

En el **Capítulo III**, se demostró la interpretación de los resultados obtenidos por medio de gráficas y matrices y se verificó las hipótesis planteada, para el trabajo investigativo. En esta etapa se estableció las conclusiones y recomendaciones, de acuerdo a los resultados obtenidos.

En el **Capítulo IV**, se planteó la propuesta como fase de terminación del trabajo, fundamentando las necesidades y mejora del ambiente de trabajo que por ley corresponde al trabajador o empleado del Cuerpo de Bomberos de Ambato. Aquí se diseñó los procedimientos estandarizados para la intervención del personal operativo.

CAPITULO I

1.- MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

1.1.- Antecedentes del Estudio

Como Antecedentes del estudio, se encontró trabajos de investigación relacionados al tema, identificando aportes valiosos para la consecución de los objetivos que propone más adelante. A continuación se detalla los siguientes trabajos:

GANCINO Saúl (2011) “Elaboración de los procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente, bajo estándar OHSAS 1800I para disminuir el índice de accidentes y mejorar el ambiente laboral en la empresa ILA S.A. El objetivo que propone es realizar un estudio de riesgos laborales que permitan elaborar procedimientos mecánicos bajo estándares OHSAS 18001 y normas técnicas de prevención para disminuir el índice de accidentes y mejorar el ambiente laboral en la empresa ILA S.A. El investigador utilizó el paradigma crítico – propositivo.

LEMA Paulina / OÑA Manuel (2012). “Identificación y Evaluación de Riesgos laborales, para prevenir enfermedades profesionales y accidentes laborales en la base área Cotopaxi, para el período 2012.” Tiene como objetivo realizar un sistema de seguridad mediante señales, símbolos de seguridad y equipos de protección personal para mejorar la calidad de vida dentro del ambiente laboral de la base área. La investigación realizada fue de tipo exploratoria porque permitió resolver problemas que fueron poco explorados y reconocidos en la institución. Se utilizaron listas de chequeo para la estructuración y desarrollo de la propuesta solución. Se hizo también una

investigación descriptiva porque permitió responder a preguntas científicas planteadas en base a instrumentos de recolección de datos.

OIT. 1991. “Prevención de Accidentes Industriales Mayores”. Este manual ha sido elaborado con el propósito de suministrar orientaciones a quienes puedan estar comprendidos en el marco de disposiciones relativas al control de accidentes mayores en la industria, es decir autoridades competentes, direcciones de fábricas, servicios de urgencia e inspectores estatales. Este repertorio ha sido realizado en Ginebra, por miembros de la Organización Internacional del Trabajo.

RUIZ Pedro Antonio, 2010.”Manual de Servicios especiales y de Prevención y Extinción de Incendios.” Es un manual reeditado, que detalla una sistemática general basada en las fases sucesivas y/o simultáneas, a lo que se añadirán las normas específicas de actuación que deben seguirse según el tipo de siniestro o de riesgo al que deban enfrentarse. El manual esta hecho por especialistas y profesionales de la rama bomberil y entidades de protección civil de la comunidad de Albacete y otras comunidades de España.

SISALEMA Magaly (2010) “Elaboración de un Sistema de Administración de la Seguridad y la Salud en el Trabajo en la Empresa Carrocerías IBIMCO S.A para prevenir enfermedades y accidentes laborales.” Como objetivos propone estudiar la situación actual del Sistema de Administración de la seguridad e Identificar y analizar los riesgos laborales de acuerdo al puesto específico del trabajo del obrero para conocer los niveles de riesgo existentes. La Investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativa-cuantitativa. Es cualitativa, porque el proceso de investigación es realizado en forma conjunta entre los directivos e ingenieros de la empresa, quienes proporcionan la información debida de la empresa. Es cuantitativa, porque en ámbitos de investigación y en la formulación de la posible solución será elaborada bajo el criterio y conocimiento que el investigador posee y las decisiones sobre lo que se va a hacer dentro del planteamiento de la solución es netamente el criterio propio.

YUMBLA Edison, 2011. “La Salud Ocupacional en el Cuerpo de Bomberos de Azogues, estrategias de mejoramiento” Tiene como objetivo determinar los aspectos sociales, operativos, laborales, organizacionales que intervienen y forman parte de la seguridad ocupacional dentro de sus actividades. La Investigación que se realiza es de tipo Holístico, es una tesis mixta. Esta tiene muchos elementos que pueden ser cuantitativos, es decir de carácter medibles, también se encuentran elementos cualitativos, ya que al ser un tema que abarca razones especiales de cada ambiente, circunstancias o lugar que tienen que estar definido todas y cada una de sus cualidades.

Es importante señalar que no han existido estudios previos sobre seguridad industrial dentro del Cuerpo de Bomberos de Ambato, la mayor parte de procedimientos no están descritos específicamente para cada actividad y por lo no se puede considerar como una herramienta legal para dar soporte al Sistema de gestión de prevención de Riesgos del Trabajo. La carrera bomberil, siempre se ha formado en la preparación física, y actuación frente a siniestros. La experiencia adquirida, ha sido resultado de su presencia en otros eventos.

1.2.- Fundamentación legal

La investigación se fundamenta en una estructura legal contemplada en: La Constitución Política del Ecuador, Leyes, Normas, Reglamentos, entre otros.

Constitución de la República del Ecuador del año 2008 (Asamblea constituyente) título VII: Régimen del buen vivir, Capítulo primero: Inclusión y Equidad, Sección Novena: Gestión del Riesgo, Art. 389 y 390.

Reglamento de Prevención, mitigación y protección contra incendios, Registro oficial 114, del 02 de abril del 2009.

Decisión 584: Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (2003) Decisión 584, sustitución de la decisión 547 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.

Resolución 957: Reglamento andino de seguridad y salud en el trabajo (2005)

Código del trabajo del Ecuador: Título IV: de los riesgos del trabajo. (2012)

Resolución 741: Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo (1990).

Ley de defensa contra incendios. (1979)

Decreto 2393 "Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo" (1986).

Normas de Calidad: ISO OHSAS 18001

Respecto a prevención de incendios citamos las normas NFPA:

NFPA N°10 Normas para extintores portátiles

NFPA N° 400 Código de materiales peligrosos

NFPA N°471 Práctica recomendada para la respuesta a incidentes con materiales peligrosos

NFPA N°704. "Sistema Normativo para identificación de los riesgos de materiales para respuesta a emergencias

NFPA N°1500. "Norma sobre programa de seguridad y salud ocupacional del departamento de bomberos"

Para las Normas INEN tenemos:

NTE INEN 737: 738: Extintores portátiles. Muestreo y Método de ensayo

NTE INEN 439: Colores, señales y símbolos de seguridad.

NTE INEN 743: Prevención de incendios. Clasificación de los materiales explosivos.

NTE INEN 750: Prevención de incendios. Elementos constructivos de vidrio. Determinación de la resistencia al fuego.

NTE INEN 751: Prevención de incendios. Determinación de la susceptibilidad de ignición de los materiales y estructuras

NTE INEN 756: Prevención de incendios. Determinación del índice de propagación del fuego en materiales de construcción.

NTE INEN 757: Prevención de incendios. Determinación del potencial calorífico de los materiales de construcción

1.3.- Fundamentación teórica

1.3.1.- Accidente de Trabajo

Según la Resolución N° 584 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (2004) Art. 1 literal n) “Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. Las legislaciones de cada país podrán definir lo que se considere accidente de trabajo respecto al que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa”.

Los Accidentes de trabajo son originados por una causa violenta que se manifiesta con lesiones corporales de alta o baja magnitud. No obstante este tipo de afectaciones pueden llegar hasta la muerte. La situación se vuelve tan crítica, cuando el escenario del accidente es en el trabajo, pues pone en evidencia, que el entorno de las actividades no han sido las adecuadas.

1.3.2.- Causas de los Accidentes

Es importante señalar que el trabajo al ser la principal actividad para satisfacer sus necesidades, éste se vuelve esencial en la vida del hombre, de tal manera que se desempeña indistintamente del horario que corresponda laborar y el medio entorno a su vez no tiene su respectiva categoría de análisis.

En el mundo hay diariamente una multitud de riesgos en que las personas están expuestas, se conocen de dentro análisis externo, los factores físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

Por lo tanto, las causas de los accidentes se pueden determinar, eliminar o controlar.

Hay dos grandes causas de los accidentes que son: las personas y el ambiente de trabajo.

Factores Personales.

- Los trabajadores toman riesgos irrespetando normas, políticas y procedimientos indicados en el área de trabajo. (Acciones subestándar)
- Falta de supervisión y atención a las actividades que debe realizar.
- La repetición continuada de actos subestándar llevan al accidente
- Falta de capacitación para desarrollar actividades designadas.
- Falta de motivación o motivación inadecuada
- Intentar ahorrar tiempo o esfuerzo para evitar incomodidades.
- Retirar las protecciones de las maquinarias.
- Desatención en las diferentes actividades, entre otras.

Factores de Trabajo

- Falta de Supervisión y liderazgo. Falta de inducción en las tareas
- Inadecuado diseño de puestos de trabajo
- Deficiencia en las adquisiciones. Materiales o herramientas de trabajo no cumplen especificaciones técnicas.
- Actividades deficientes de Mantenimiento a las máquinas.
- Comunicación inadecuada para realizar correctivos.
- Falta de socialización de métodos y procedimientos de trabajo
- Ausencia de actualización de los métodos de trabajo, sobre todo cuando los flujos de procesos cambian
- Uso y desgaste de equipos y máquinas de trabajo.

Estas causas se dividen en actos y condiciones subestándar

1.3.2.1.- Acciones Subestándar

Está definida como una actuación indebida, que se desvía de los procedimientos o metodología de trabajo aceptados como correctos, ya sean escritos o entregados en forma de instrucción verbal por la supervisión. Se trata de acciones comunes, muchas veces las hacemos sin pensar que estos nos pueden llevar a un accidente.

Las acciones subestándar pueden ejemplificarse con el irrespeto a los procedimientos de trabajo, o realizar actividades sin permiso, no estar capacitado, no usar equipos de protección personal, hacer bromas, conducir a exceso de velocidad y fumar en áreas donde se almacenan combustibles.

Estas acciones son debidas a factores personales, como la falta de conocimiento, actitudes indebidas y la incapacidad física o mental.

1.3.2.2.- Causa ambiental del Accidente

Denominadas así porque son el conjunto de variables que definen la realización de una tarea de forma correcta, las condiciones subestándar se puntualizan como cualquier condición del ambiente que puede contribuir a un accidente.

Estas condiciones del ambiente de trabajo, está conformado por el espacio físico, herramientas, estructuras, equipos y materiales en general, que no cumplen con los requisitos mínimos para garantizar la protección de las personas y los recursos físicos del trabajo. Como ejemplo: son las instalaciones eléctricas sin conexión a tierra, piso resbaloso, rutas sin señalización, Equipos de elevación en mal estado, trabajar en alturas sin arnés de seguridad.

Estas acciones son debidas a factores del trabajo y pueden originarse por el desgaste normal de las instalaciones, abuso por parte de los usuarios, diseño y mantenimiento inadecuado.

Según la OIT (2013), los accidentes de trabajo se pueden clasificar de acuerdo a las características del acontecimiento que ha tenido como resultado directo la lesión, es decir, la manera en que el objeto o la sustancia en cuestión han entrado en contacto con la persona afectada. Estas son:

- Caídas de personas
- Caídas de personas con desnivelación [caídas desde alturas (árboles, edificios, andamios,

- escaleras, máquinas de trabajo, vehículos) y en profundidades (pozos, fosos, excavaciones,
- Aberturas en el suelo)].
- Caídas de personas que ocurren al mismo nivel.
- Caídas de objetos
- Derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras, de nieve).
- Desplome (de edificios, de muros, de andamios, de escaleras, de pilas de mercancías).
- Caídas de objetos en curso de mantenimiento manual.
- Otras caídas de objetos.
- Pisadas sobre, choques contra, o golpes por objetos, a excepción de caídas de objetos
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles (a excepción de choques debidos a una caída anterior).
- Choque contra objetos móviles.
- Golpes por objetos móviles (comprendidos los fragmentos volantes y las partículas), a excepción de los golpes por objetos que caen.
- Atrapada por un objeto o entre objetos
- Atrapada por un objeto.
- Atrapada entre un objeto inmóvil y un objeto móvil.
- Atrapada entre dos objetos móviles (a excepción de los objetos volantes o que caen).
- Esfuerzos excesivos o falsos movimientos
- Esfuerzos físicos excesivos al levantar objetos.
- Esfuerzos físicos excesivos al empujar objetos o tirar de ellos.
- Esfuerzos físicos excesivos al manejar o lanzar objetos.
- Falsos movimientos.
- Exposición a, o contacto con, temperaturas extremas
- Exposición al calor (de la atmósfera o del ambiente de trabajo).
- Exposición al frío (de la atmósfera o del ambiente de trabajo).
- Contacto con sustancias u objetos ardientes.

- Contacto con sustancias u objetos muy fríos.
- Exposición a, o contacto con, la corriente eléctrica
- Exposición a, o contacto con, sustancias nocivas o radiaciones
- Contacto por inhalación, por ingestión o por absorción con sustancias nocivas.
- Exposición a radiaciones ionizantes.
- Exposición a otras radiaciones.
- Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta de datos suficientes
- Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes.
- Accidentes no clasificados por falta de datos suficientes.

Los accidentes también pueden tener su tipología, dependiendo el contenido de la actividad.

1.3.3.- Tipo de Accidente

El Tipo de Accidente es determinado de acuerdo al origen de las causas que lo provocan y los factores que inciden sobre el mismo. Su clasificación la realizamos de la siguiente manera:

1.3.3.1.- Accidente tipo

Son aquellos que suceden en el pleno cumplimiento de las actividades o como consecuencia del trabajo. Por ejemplo, un trabajador en calidad de auxiliar de laboratorio, mientras cargaba unos cilindros para hacer pruebas de resistencia, debido al piso irregular se resbala causándole una lesión en el miembro inferior izquierdo.

1.3.3.2.- Accidente in Intínere

Según la normativa CD 390 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (2011) Capítulo I del Art. 9 El accidente "in intínere" o en tránsito, se aplicará cuando el recorrido se sujete a una relación cronológica de inmediación entre las horas de entrada y salida del trabajador. El trayecto no podrá ser interrumpido o modificado por motivos de interés personal, familiar o social. En estos casos deberá comprobarse la

circunstancia de haber ocurrido el accidente en el trayecto del domicilio al trabajo y viceversa, mediante la apreciación debidamente valorada de pruebas investigadas por el Seguro General de Riesgos del Trabajo.”

1.3.3.3.- Accidente en Misión de servicio.

Son los accidentes que suceden cuando en el desempeño de la actividad, debemos desplazarnos fuera de nuestro recinto empresarial o lugar habitual de trabajo. Por ejemplo; un trabajador en calidad de operador de maquinaria, por motivos de trabajo se traslada a una mecánica para estar presente en la reparación, en el trayecto sufre un choque con su vehículo, provocando golpes en sus manos y rostro.

1.3.3.4.- Accidente en Comisión de servicios

Son los accidentes que pueden suceder cuando nos encontramos efectuando actividades relacionadas con nuestro trabajo pero fuera de nuestra jurisdicción, por ejemplo; cuándo el trabajador se encuentra en otra ciudad o en otro país. El caso de un médico de empresa que viaja a otra ciudad o país, con la finalidad de asistir a un curso, pero en la ejecución del mismo, resbala en las instalaciones del hotel, provocando fractura en la pierna derecha.

1.3.4.- ¿Por qué investigar los accidentes?

Tiene como objetivo llegar a establecer con la mayor certeza, cuáles fueron los actos y condiciones subestándares que permitieron que el accidente ocurra. El propósito que se persigue es descubrir las causas que se provocaron, para llegar a reducirlas o eliminarlas.

Esta información es importante para poder detallar el documento de Investigación del Accidente de trabajo, procedimiento que debe ser declarado por el empleador en las oficinas del Seguro general de Riesgos del trabajo en un tiempo plazo de 10 días. Esta

información ayudará a los funcionarios del IESS a identificar si se categoriza como accidente de trabajo y posteriormente si existe responsabilidad patronal.

1.3.5.- Consecuencias de los Accidentes.

La lesión a los trabajadores es sólo una de las consecuencias posibles de los accidentes. El accidente es un hecho inesperado que puede producir lesiones, tiempos improductivos, daño a equipos, materiales y herramientas, al medio ambiente y otros no contemplados.

Si señalamos la parte económica que afecta a la institución, el empleador tiene como obligación cubrir todos los gastos de tratamiento, rehabilitación, y reinserción del trabajador a su puesto de trabajo, con las debidas adecuaciones del puesto o a su vez ubicarlo en algún puesto donde no afecte las condiciones del trabajador.

En caso de que el trabajador haya sufrido lesiones graves, dependiendo de la incapacidad, el empleador deberá cubrir adicionalmente indemnizaciones de acuerdo a los cuadros valorativos de incapacidades parciales o permanentes, resuelto por la Comisión de Valuación de incapacidades constituida por el Seguro general de Riesgos del trabajo del IESS.

La muerte también puede ser otra de las afectaciones, que traiga grandes problemas al empleador y este nivel de responsabilidad si se comprueba que se llevó sin compromiso, puede llegar a comprometer la libertad del Empleador y hasta la persona encargada del Área de seguridad industrial.

1.3.6.- Consecuencias para los trabajadores o empleados.

El problema de las lesiones a trabajadores o empleados no solo termina con la lesión, existe una serie de consecuencias indirectas, como por ejemplo:

- Pérdida o disminución de sus capacidades físicas
- Disminución de su vida productiva
- Limitación de su ingreso económico

- Disminución de sus expectativas de desarrollo personal
- Disminución de su calidad de vida
- Desorden de la vida familiar y las actividades fuera del hogar
- Sufrimiento físico y moral
- Desconfianza en sí mismo

Para conocer el nivel de accidentabilidad es necesario evaluar el riesgo al cual están expuestos los colaboradores de la Institución.

1.3.7.- Prevención de Riesgos del Trabajo

Todas las Empresas del sector público y privado con el objetivo de evidenciar prevención de los riesgos, deberán regirse al control y cumplimiento de las normas expedidas en aspectos de seguridad y salud tal como indica en el Capítulo VI Art. 50 de la Normativa CD 390 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, donde indica “Cumplimiento de Normas. Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la República, Convenios y Tratados Internacionales, Ley de Seguridad Social, Código del Trabajo, Reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos del trabajo.

También detalla en el mismo Reglamento el Art. 51. “Sistema de Gestión.- Las empresas deberán implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, considerando los elementos del sistema: Gestión Administrativa, Gestión técnica, Gestión del Talento Humano, y Procedimientos y programas operativos básicos”

Por lo tanto dentro de dicha implementación está la Gestión Técnica, que consiste en identificar, medir, evaluar, controlar y vigilar el ambiente y la salud de los trabajadores. Aquí es importante la identificación de los factores de riesgo ocupacional, conociendo de cerca las operaciones que realizan las personas.

1.3.8.- Evaluación de Riesgo

Según la Norma OHSAS 18001:2005 Elemento 3.22 éste término es el “Proceso de evaluar el riesgo, que se presenta durante algún peligro, tomando en cuenta la adecuación de cualquier control existente, y decidiendo si el riesgo es o no aceptable”

Peligro

Según la misma norma ISO 18001: 2005 “Un peligro es un hecho que tiene la posibilidad de causar un daño físico o moral a una cosa inerte, o a un organismo vivo. Un peligro real es cuando la capacidad de daño está en condiciones de provocar efecto inmediato; y un peligro potencial es cuando está latente, esperando que se den las condiciones para efectivizarse”

La condición más motivadora de la vida humana era el vivir en peligro, estar en permanente riesgo sin embargo es la fuente potencial de daño.

Riesgo

De acuerdo a la terminología ocupada en la norma ISO 18001:2005 del elemento 3.21 Riesgo es “La Combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición.”

1.3.8.1.- Tipos de Riesgos

1.3.8.1.1.- Riesgos físicos.

Ruido.- Se define, en general, como un sonido no deseado y molesto. La existencia de ruido en el ambiente de trabajo puede suponer riesgo de pérdida de audición. Existe un límite de tolerancia del oído humano. Entre 100-120 dB, el ruido se hace inconfortable. A las 130 dB se sienten crujidos; de 130 a 140 dB, la sensación se hace dolorosa y a los 160 dB el efecto es devastador.

Los efectos de una exposición continua, en el mecanismo conductor puede ocasionar la fatiga del sistema osteomuscular del oído medio. Para la recuperación puede presentarse en el momento en que cesa la exposición al ruido, o después de minutos, horas o días. Con la exposición continua, poco a poco se van destruyendo las células ciliadas de la membrana basilar, proceso que no tiene reparación y es por tanto permanente. Los instrumentos que se utilizan para la medición del nivel de ruido (nivel de presión sonora) se denomina de forma genérica sonómetros.

Temperatura.- Existen cargos cuyo sitio de trabajo se caracteriza por elevadas temperaturas, como en el caso de proximidad de hornos, donde el ocupante del cargo debe vestir ropas adecuadas para proteger su salud.

La máquina humana funciona mejor a la temperatura normal del cuerpo la cual es alrededor de 37 °C. Cuando la temperatura del ambiente está por debajo de la del cuerpo, se pierde cierta cantidad de calor por conducción, convección y radiación, y la parte en exceso por evaporación del sudor y exhalación de vapor de agua.

La temperatura del cuerpo permanece constante cuando estos procesos compensan al calor producido por el metabolismo normal y por esfuerzo muscular. Cuando la temperatura ambiente se vuelve más alta que la del cuerpo aumenta el valor por convección, conducción y radiación, además del producido por el trabajo muscular y éste debe disiparse mediante la evaporación que produce enfriamiento.

Iluminación.- Cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado.

De este modo, los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo. La iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo.

Temperaturas Extremas (Frío, Calor).- El hombre necesita mantener una temperatura interna constante para desarrollar la vida normal. Para ello posee mecanismos fisiológicos que hacen que ésta se establezca a cierto nivel, 37 °C, y permanezca constante. Para evitar que la acumulación de calor producido por el cuerpo ganado del ambiente descompense la temperatura interna hay mecanismos físicos y fisiológicos.

Los mecanismos físicos son los siguientes:

Radiación, Conducción, Convección y Evaporación.

Los mecanismos fisiológicos:

- Ante el frío: reducción del flujo sanguíneo e incremento de la actividad física.
- Ante el calor: aumento del sudor y del flujo sanguíneo y la disminución de la actividad física.

Las relaciones del ser humano con el ambiente térmico definen una escala de sensaciones que varían del calor al frío, pasando por una zona que se puede calificar como térmicamente confortable.

1.3.8.1.2.- Riesgos Mecánicos

Es el cual en caso de no ser controlado adecuadamente puede producir lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamiento, aplastamientos, quemaduras, etc. También se incluyen los riesgos de explosión derivables de accidentes vinculados a instalaciones a presión.

1.3.8.1.3.- Riesgos Químicos.

Polvo metálico.- Causa irritación a la piel y ojos. La inhalación causa irritación a los pulmones y a la membrana mucosa. Enrojecimiento y comezón son característicos de la inflamación de la piel. En los ojos causa lagrimeo.

Por lo antes expuesto hay que seguir prácticas seguras de higiene industrial y el uso constante del equipo de protección al manejar materiales que emitan polvo metálico.

Vapores.- Son sustancias en forma gaseosa que normalmente se encuentran en estado líquido o sólido y que pueden ser tornadas a su estado original mediante un aumento de presión o disminución de la temperatura

Gases.- Es fácil detectar la presencia de gases por su color o por su olor, pero hay otros gases que no se pueden ver ni oler en lo absoluto y se puede detectar con un equipo especial. Algunos gases producen efectos irritantes inmediatamente y otros pueden advertirse únicamente cuando la salud está gravemente dañada. Los gases pueden ser inflamables o explosivos.

Químicos peligrosos.- Es aquel que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores o para el medio ambiente debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas, y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.

Un agente químico es peligroso, no solo por sus propiedades, sino también:

- Por la forma en que se utiliza (polvo, aerosol, líquido..), o
- Por la forma en que se halla presente en el lugar de trabajo (utilizar agua a temperatura ambiente puede no ser un riesgo pero si se calienta a más de 100 °C, resulta peligroso el contacto con el líquido o con el vapor).

1.3.8.1.4.- Riesgos Biológicos

Los contaminantes biológicos son seres vivos, con un determinado ciclo de vida que, al penetrar dentro del ser humano, ocasionan enfermedades de tipos infecciosos o parasitarios.

Virus.- Son invisibles al microscopio óptico. Para reproducirse necesitan invadir células de otro ser vivo y obligarlas a hacer copias de sí mismas. Sobreviven más o menos tiempo libre en el medio.

Bacterias.- Son organismos unicelulares procariotas, visibles al microscopio óptico, y son muy resistentes a las condiciones adversas.

Hongos.- Son seres pluricelulares heterótrofos, es decir que se alimentan de materia orgánica. Su hábitat natural es el suelo.

1.3.8.1.5.- Riesgos Ergonómicos

Es el estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo. Su objetivo es diseñar el entorno de trabajo para que se adapte al hombre y así mejorar el confort en el puesto de trabajo.

Movimientos repetitivos.- Es un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

Levantamiento de cargas.- La manipulación manual de cargas es una tarea bastante frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculo-esqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda.

Manipulación manual de cargas.- Es la operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas incluya riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

1.3.8.1.6.- Riesgos Psicosociales

Los factores de riesgo psicosociales deben ser entendidos como toda condición que experimenta el hombre en cuanto se relaciona con su medio circundante y con la sociedad que le rodea.

Estrés.- Es una respuesta general adaptativa del organismo ante las diferentes demandas del medio cuando estas son percibidas como excesivas o amenazantes para el bienestar e integridad del individuo. A nivel fisiológico, pueden implicar una presión sanguínea elevada o incremento del colesterol; y a nivel comportamental pueden implicar incrementos en la conducta vinculadas con fumar, comer, ingerir bebidas alcohólicas o mayor número de visitas al médico.

Trabajo bajo presión.- Es aquel trabajo que se realiza bajo condiciones adversas de tiempo o de sobrecarga de tareas, y que demanda mantener la eficiencia y no cometer más errores de lo habitual.

1.3.9.- Identificación de Peligros

La identificación de peligros en cualquier actividad profesional, supone la caracterización del lugar de trabajo identificando los agentes peligrosos y los grupos de trabajadores potencialmente expuestos a los riesgos.

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a. ¿Existe una fuente de daño?
- b. ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c. ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- Golpes y cortes.
- Caídas al mismo nivel.
- Espacio inadecuado.
- Peligros asociados con manejo manual de cargas.
- Espacio inadecuado.

- Peligros asociados con manejo manual de cargas.
- Peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- Peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- Incendios y explosiones.
- Sustancias que pueden inhalarse.
- Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- Sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- Ambiente térmico inadecuado.
- Condiciones de iluminación inadecuada.
- Barandillas inadecuadas en escaleras.

1.3.10.- Método INSHT

Según Gómez (2010) la ley de prevención de riesgos laborales establece que la acción preventiva en las empresas la debe planificar el empresario, a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Por lo tanto la evaluación de riesgos debe ser un instrumento fundamental de la ley, debiéndose considerar no como un fin, sino como un medio que debe permitir al empresario tomar una decisión sobre la necesidad de realizar todas aquellas medidas y actividades encaminadas a la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo.

Evaluación de riesgos.- Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse

Cada riesgo se valora:

- Área / Instalación o Puesto de trabajo: se identificará el puesto de trabajo correspondiente indicando el número de orden que se le haya asignado.
- Trabajadores expuestos: se identificará el número total de trabajadores expuestos al riesgo.
- Identificación del riesgo: se especificarán todos los riesgos que se hayan identificado.

Probabilidad de que ocurra el daño.- La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, son un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- Frecuencia de exposición al peligro.
- Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.
- Protección suministrada por los EPP y tiempo de utilización de estos equipos.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 1.- Nivel de Riesgo Probabilidad vs. Consecuencias

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial TR (nivel 1)	Riesgo tolerante TO (nivel 2)	Riesgo moderado M (nivel 3)
	Media M	Riesgo tolerante TO (nivel 2)	Riesgo moderado M (nivel 3)	Riesgo importante IM (nivel 4)
	Alta A	Riesgo moderado M (nivel 3)	Riesgo importante IM (nivel 4)	Riesgo intolerable IN (nivel 4)

Fuente: Método William Fine, 1971

1.3.11.- Medidas de Control

Preventivas.- Se realizará en un formato las medidas preventivas apropiadas, de los riesgos evaluados como importantes y moderados, para evitar, reducir y controlar colectiva e individualmente cada uno de los riesgos indicados; así como los controles periódicos de condiciones de trabajo y vigilancia de salud que correspondan. Los riesgos evaluados como intolerables deben ser inmediatamente controlados con una acción correctiva.

Correctiva.- Se hará en un formato el plan de acción para los riesgos que no pudieran ser controlados con las medidas preventivas.

Estimación del riesgo.- Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

En función de la valoración del riesgo obtenida, se asignará una prioridad de actuación según el siguiente criterio.

Severidad del daño.- Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas
- Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

Ejemplos de dañino:

Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

1.3.12.- Valoración del Riesgo

Los niveles de riesgos indicados en tabla anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. La tabla indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Se distinguirá entre los riesgos evaluados por medición o estimación. Esta será en función de la severidad y probabilidad del riesgo, de acuerdo con las combinaciones siguientes.

Tabla 2.- Estimación del Riesgo

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (IR)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (IM)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Método William Fine, 1971

Con esta información obtenida se debe planificar las acciones a implementar, dando prioridad a las situaciones intolerables, importantes, moderadas y tolerables, si en caso lo amerita como indica la tabla anterior.

Esta interpretación puede ser más analítica si se trabaja con el método descrito en la norma NTP 330, Método simplificado de Evaluación del Riesgo, en donde involucra niveles de riesgo, que es igual al producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. Esta valoración nos ayuda a interpretar los niveles de intervención.

Dentro de la Evaluación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, es obligación de las empresas tanto del sector público como privado presentar indicadores Reactivos y proactivos que deben cubrir el período anual.

En nuestro estudio como parte del estudio del nivel de accidentabilidad obtendremos los indicadores Reactivos, bajo la siguiente conceptualización.

1.3.13.- Índices Reactivos

Las empresas o las organizaciones enviarán anualmente a las unidades provinciales del Seguro General de Riesgos del Trabajo los siguientes indicadores:

Estos Índices son planteados de acuerdo a la Normativa CD 390 del Seguro General de Riesgos del Trabajo (2011) capítulo VI Art. 52,

Índice de frecuencia (IF).- El índice de frecuencia se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$IF = \# \text{ Lesiones} \times 200.000 / \# \text{ H H/M trabajadas}$$

Donde: # Lesiones = Número de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales que requieran atención médica, en el período.

H H/M trabajadas = Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período anual.

Índice de gravedad (IG).- El índice de gravedad se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$IG = \# \text{ días perdidos} \times 200.000 / \# \text{ H H/M trabajadas.}$$

Donde: # Días perdidos = Tiempo perdido por las lesiones (días de cargo según la tabla, más los días actuales de ausentismo en los casos de incapacidad temporal).

H H/M trabajadas = Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período (anual).

Los días de cargo se calcularán de acuerdo a la tabla siguiente:

Tabla 3.- Días de cargo en caso de ausentismo por incapacidad temporal

NATURALEZA DE LAS LESIONES	JORNADAS TRABAJO PERDIDO
Muerte	6000
Incapacidad permanente absoluta (IPA)	6000
Incapacidad permanente total (IPT)	4500
Pérdida del brazo por encima del codo	4500
Pérdida del brazo por el codo o debajo	3600
Pérdida de la mano	3000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar	600
Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera	300
Pérdida o invalidez permanente de dos dedos	750
Pérdida o invalidez permanente de tres dedos	1200
Pérdida o invalidez permanente de cuatro dedos	1800
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y un dedo	1200
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y dos dedos	1500
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y tres dedos	2000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y cuatro dedos	2400
Pérdida de una pierna por encima de la rodilla	4500
Pérdida de una pierna por la rodilla o debajo	3000
Pérdida del pie	2400
Pérdida o invalidez permanente del dedo gordo o de dos o más dedos del pie	300
Pérdida de la visión de un ojo	1800
Ceguera total	6000
Pérdida de un oído (uno solo)	600
Sordera total	3000

Fuente: CD 390. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. 2011

Tasa de riesgo (TR) La tasa de riesgo se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$TR = \# \text{ días perdidos} / \# \text{ lesiones o en su lugar:}$$

$$TR = IG / IF$$

Donde: IG= Índice de gravedad IF = Índice de frecuencia b

CAPÍTULO II

2.- METODOLOGÍA

2.1.- Enfoques de la Investigación

Investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo y cuantitativo, positivista.

Se considera cualitativo, porque se trata de obtener tantos datos como sea posible. Es decir que se recopilara todas las acciones que el colaborador realiza para cumplir una orden de servicio. Para ello, se observará sus conductas y sus manifestaciones, sobre todo a la hora de contemplar su protección personal en el inicio de cada operación.

Es Cuantitativo, porque en ámbitos de investigación y la formulación para la posible solución, se utilizan instrumentos estructurados para la recopilación de la información sobre las variables de estudio, obteniendo datos numéricos por medio de las encuestas. Esta información ayuda a probar hipótesis para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

Tiene un enfoque positivista debido a que la realidad es la base y objeto, toma un contexto dinámico, porque es necesario que el investigador esté en contacto directo con el tema de estudio. Se basa en una hipótesis lógica y los resultados solo sirven para beneficio de la institución, no para las demás instituciones, de tal manera que éstas no se puedan generalizar.

De acuerdo a la necesidad de identificar las causas que pueden originar accidentabilidad en los procesos de operación, este trabajo investigativo se apoya en el nivel de Investigación Descriptiva, ya que permitió observar los potenciales peligros a los que están expuestos los colaboradores operativos de la institución, estableciendo la posibilidad de estandarizar los procesos de operación, como una herramienta para la prevención de accidentes laborales.

2.2.- Métodos y técnicas de investigación

Los métodos y técnicas a utilizarse para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos específicos de la presente investigación, se detalla a continuación:

Para el diagnóstico de los procedimientos de operación, considerados como objeto de estudio, se utilizó el método deductivo, combinando la observación durante el accionar de los colaboradores. Para ello fue necesario conocer el Organigrama (Anexo 1) de la Institución, debido a que, para ejecutar cualquier actividad se encuentra establecido un protocolo de mandos que deben estar autorizados para poder ejecutarlos. Como fuente primaria de esta información es la Unidad Administrativa de Talento humano. Fue importante también conocer que por cada compañía y pelotón se haya distribuido una cantidad de colaboradores, y que deben responder a las políticas y lineamientos institucionales. Este requerimiento, fue necesario debido a que se desea conocer el número de expuestos a riesgos de accidentabilidad en cada operación.

El Método descriptivo, fue usado en nuestra investigación para describir las acciones o procedimientos que debe realizar el personal de operaciones. Según la determinación del nivel de daño o riesgo, se puede conocer el nivel de probabilidad de accidentarse los colaboradores. Mediante la revisión esquematizada de cada uno de los elementos o herramientas de trabajo (Anexo 2), se pudo describir las condiciones reales de los mismos, por lo que se consideró un punto de control para evitar la ocurrencia de un accidente.

Con el objetivo de respaldar la investigación, fue necesario la filmación de las operaciones, pues existen actividades y tareas que deben ser desarrolladas con rapidez, pues como sabemos, en su gran mayoría están involucradas la vida de las personas.

También se tomó fotografías, y de ésta manera se pretendió reconstruir el escenario como instrumento para el análisis. Por lo tanto se trató de realizar una explosión metódica y breve de las situaciones, para entender mejor las operaciones.

Como Técnicas de investigación se consideró siempre a la Observación directa, debido a la necesidad de captar la mayor parte de datos, y buscar evidencias que nos ayuden a diagnosticar la necesidad de la Investigación. Para este trabajo fue importante aplicar ciertas medidas preventivas como la prudencia, y actitud de protección, utilizando implementos de protección industrial en ropa, calzado y equipos como gafas, mascarillas y ciertos casos casco.

Como instrumentos de investigación se realizó una encuesta a todo el personal operativo, planificando actividades por compañías y coordinando los horarios de permanencia de cada colaborador. El instrumento fue entregado a cada persona para su registro individual, y se instruyó sobre los objetivos de nuestro cuestionario (Anexo 3). Al final el registro se recopiló y se procedió a realizar una entrevista que ayude a confirmar el estado actual de los equipos y herramientas de trabajo, e identificar si está implementado un sistema documental de procedimientos de actuación en la institución.

También se pudo ejecutar la Revisión documental a través de documentos, manuales, bitácoras, materiales de publicitarios como artículos, revistas, libros, y medios digitales realizados a la Institución. Este trabajo se lo hizo en conjunto con la Unidad Administrativa de Talento Humano, debido a que cuenta con el custodio general de los documentos requeridos.

2.3.- Objetivos

2.3.1 - Primer Objetivo

Para Diagnosticar los procesos de operación se realizó una encuesta con cada colaborador de la institución, donde se incluyó las preguntas sobre la existencia un sistema documental de procedimientos estandarizados y si en caso era necesario implementarlo como un medio de consulta en las prácticas que no son habituales todos

los días. También se pudo realizar la revisión documental del Índice de procedimientos que se encuentran en la Unidad Administrativa de Talento humano, con el objetivo de evidenciar si fueron socializados y entregados al personal operativo, para ello, se registró los hallazgos encontrados. Con el objetivo de identificar los procedimientos con mayor demanda de atención a la ciudadanía, se corroboró con información estadística que se obtiene a fin de cada mes y año.

Se solicitó como actividad complementaria el manual de cargos y funciones, donde se buscó identificar ciertas medidas que deben tomar los colaboradores para desarrollar su trabajo. En esta parte de la investigación se indagó sobre los cursos de formación de bomberos que se están dando de manera periódica, y sobre la información que se transmite en las clases. Esto con el fin de evaluar las especificaciones y técnicas a desarrollar en cada práctica habitual de emergencia.

Se determinó la cantidad de personal expuesto en cada operación (Anexo 4), utilizando para ello, la clasificación según el rango y el entrenamiento recibido, por ejemplo existe personal que maneja los vehículos como el carro escalera, autobombas, camionetas, ambulancias y motocicletas, a ellos se les denomina operadores. En cambio, en el resto de personal están inmersos bomberos, cabos, tenientes, subtenientes y capitanes que atienden toda orden de servicio solicitado por la ciudadanía.

En éste apartado se creyó necesario la revisión de fichas técnicas, manuales de equipos, ordenes de mantenimiento y documentos que avalen el seguimiento y monitoreo de los mismos, como por ejemplo registros donde se hagan chequeos del estado actual y su gestión en el caso de encontrar equipos que no cumplan especificaciones de seguridad. Incluso sobre la existencia de un plan anual de mantenimiento que debe estar contemplado por la necesidad de cumplir con el sistema de gestión de prevención de riesgos laborales.

2.3.2.- Segundo Objetivo

Con la finalidad de determinar el nivel de accidentabilidad se introdujo en la encuesta general, preguntas sobre el establecimiento de ciertas medidas en el caso de desarrollar un protocolo de actuación, o de la utilización de un equipo, herramienta o maquinaria. En el cuestionario también, se preguntó sobre la necesidad de contar con un perfil de

competencias acorde a las actividades que se desarrollan en la práctica diaria, debido a que esta situación puede ser causa de ocurrencia de accidentes.

Con el objetivo de analizar la incidencia de la gravedad de las operaciones sobre el nivel de accidentabilidad, se indagó a los colaboradores sobre los tipos de imprevistos y hechos fortuitos que más se presentan en las intervenciones, pues ésta causalidad incluso, puede llevar a la determinación de medidas correctivas. En ésta última parte, se integró la pregunta sobre la identificación de la causa más probable para generar un accidente, presentando como alternativas la utilización de Equipos de protección personal, el uso de herramientas de trabajo defectuosas o la falta de capacitación y entrenamiento; ésta última opción muy necesaria ya que en el caso de incendios se deben realizar reentrenamientos fuera del país, por el uso de equipos de alta tecnología y con el planteamiento de nuevos estándares de trabajo.

Respecto a la determinación de indicadores Reactivos, se procedió a recolectar datos sobre número de lesiones, horas trabajadas, y número de trabajadores para el caso del Índice de frecuencia, en cambio para el Índice de Gravedad se necesitó establecer los días perdidos por accidente, tipos de incapacidad, y total días con cargo. La Tasa de Riesgo fue determinada en base a los cálculos del Índice de Frecuencia y del Índice de Gravedad, pero también pudo ser verificado con la fórmula de Número de días perdidos dividido para el número de lesiones. Todos estos cálculos se los realizaron primero de forma mensual y luego de forma anual con el propósito de monitorear los indicadores.

Respecto al nivel de accidentabilidad se consideró también, la matriz de evaluación de riesgos donde contiene la actividad a desarrollar por puesto de trabajo y los factores de riesgo relacionados entre los dos criterios, para conocer la probabilidad de ocurrencia de accidentes. Como se indicó anteriormente en el Capítulo II, la matriz utilizada es la publicada por William Fine, y se consideró como guía el método simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330 (1991), del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. A esta matriz se le irá ubicando las valoraciones en cada casilla y se irá coloreando de acuerdo a la estimación del Riesgo. Se realizará las interpretaciones correspondientes y se planteará niveles de intervención para las mismas.

2.3.3.- Tercer objetivo

Para el desarrollo de la propuesta se aplicó el método explicativo, a través del cual se diseñó y estandarizó los procedimientos de actuación del personal del Cuerpo de Bomberos de Ambato. En el mismo se planteó objetivos, y se estableció un esquema individual para cada operación, considerando un esquema similar al que se maneja en los manuales de calidad. En el mismo se agregó parámetros bibliográficos de las normativas NFPA, ISO 18000:2007, los Reglamentos de seguridad y Salud en el Trabajo indicados como referencia en el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Ecuador.

Las técnicas utilizadas son la documental mediante la información generada en la investigación, redactando el documento, generando fichas, cuadros, resúmenes y registros.

2.4.- Sistema de Tareas:

Este sistema señala los métodos, procedimientos y técnicas para el tratamiento de los datos, informaciones y conocimientos.

Tabla 4.- Sistema de Tareas para el Objetivo 1: Diagnóstico de los procedimientos operativos

Objetivos	Actividades	Instrumento
<i>Diagnosticar los procesos operativos</i>	1.- Entrevistar al personal operativo	Cuestionario Preguntas 1,2,3,4,5
	2.- Análisis de documentos y procedimientos existentes (bitácoras, protocolos de intervención.	Registro de revisión
	3.- Revisión del manual de cargos y funciones	Registro de revisión
	4.- Identificación de expuestos (nómina de operativos)	Registro de revisión. Distributivo de pelotones
	5.- Análisis documental de actividades por factores de riesgo (intervención y	Registro de revisión de actividades del

	operadores)	personal
	6.- Revisión documental de fichas de mantenimiento de máquinas, equipos y vehículos. (índice de inventarios)	Registro de revisión.
	7.- Revisión de fichas de identificación y vida útil (especificaciones)	Registro de revisión
	8.- Registro de chequeo periódico de máquinas y herramientas. Seguimiento al mantenimiento.	Registro de revisión
	9.- Seguimiento al plan de mantenimiento – ejecución de órdenes	Registro de revisión

Elaborado por: Byron Andrade

Tabla 5. Sistema de tareas para el Objetivo 2: Determinación del nivel de accidentabilidad

Objetivos	Actividades	Instrumento
Determinar el nivel de accidentabilidad	1.- Análisis documental de indicadores proactivos. Información levantada por Jefatura de operaciones y talento humano	Registro de revisión
	2.- Identificación de causas de accidente	Cuestionario Preguntas 6,7,8,9,10
	3.- Identificación y evaluación del riesgo	Registro de identificación de riesgos y fotografía

Elaborado por: Byron Andrade

Tabla 6. Sistema de tareas para el Objetivo 3: Diseño de los procedimientos estandarizados de operación.

Objetivos	Actividades	Instrumento
Determinar el nivel de accidentabilidad	1.- Análisis y selección de las operaciones con mayor demanda de emergencia.	Reporte estadístico 2014 y 2015

	2.- Estructuración de los procedimientos operativos según formato previamente establecido	Formato estándar
	3.- Aplicación de normativas aplicadas	Normativas nacionales e internacionales

Elaborado por: Byron Andrade

2.5.- Población y muestra

2.5.1.- Población: La población general de la Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato en el año 2015, es de 130 personas, contenidas entre ellos 110 Operativos y 20 Administrativos. Los colaboradores involucrados del trabajo investigativo es de 98 personas, repartidas en cuatro compañías localizadas en el cantón Ambato. El personal comprende operativos de diferente rango, entre ellos bomberos, cabos, sargentos, suboficiales, oficiales, jefe de compañías y Primera jefatura de Operaciones y **Mantenimiento**. El trabajo operativo de los colaboradores en su mayoría es fuera de sus centros de concentración, de tal manera que el accionar depende del número de integrantes que posee cada pelotón. Existe actividades internas como la de preparación, de vehículos y autobombas, chequeo de equipos, preparación física y de adecuaciones de infraestructura. En la organización para el trabajo externo, existe una diferenciación del personal por actividades, pues dentro de cada pelotón se organizan para que ciertas personas den atención pre-hospitalaria, rescate urbano y operadores de vehículo que puede ser autobomba, ambulancia o carro escalera. El desarrollo del trabajo de recopilación fue en varias semanas debido a que no todas las personas se encuentran en un mismo día. En algunos casos se notaron ausencias por solicitud de vacaciones o cambios de guardia según las necesidades de los funcionarios. El detalle del personal está distribuido de la siguiente manera:

**Tabla 7.- Nómina de personal operativo en el Cuerpo de Bomberos de Ambato
2015**

NÓMINA	CANTIDAD
Personal de operaciones	44
Operadores de vehículo camión	35
Operadores de motocicleta	10
Inspectores de prevención	7
Reparación e instalación eléctrica	1
Operativo - administrativo	8
TOTAL	105

Fuente: Unidad Administrativa de Talento Humano

Elaborado por: Byron Andrade

2.5.2.- Muestra: Debido a la irregular distribución de personal por cada compañía, reflejado por el número de llamados de emergencias diarias que tiene cada una, se ha considerado entrevistar con el cuestionario a todos los colaboradores operativos, esto con el fin de reducir al máximo el error en los resultados obtenidos y no tener mayor dispersión. Por razones expuestas anteriormente se encontró ausencias que afectan en la cantidad total de colaboradores. A estas personas se las ha identificado en los resultados como Ausentes.

Tabla 8.- Total de encuestados

<i>AUSENTES LOS DIAS DE LA ENCUESTA Y ENTREVISTA (Vacaciones y permisos)</i>	7
Número Total de encuestados en la Investigación	98

Elaborado por: Byron Andrade

2.6.- Operacionalización de las variables

Tabla 9. Operacionalización Variable Independiente:

Variable Independiente: Procesos Operativos						
Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Índice (Unidad de medida)	Técnica	Instrumento	Items
<i>Son técnicas o métodos descritos para la ejecución de actividades, bajo condiciones óptimas que consideren medidas de seguridad.</i>	Administrativo	Tipo	-Tipo: Administrativo-Operativo	Encuesta a personal operativo	Cuestionario	Estructura de procedimientos normados ante emergencias/ Protocolos con medidas de seguridad.
				-Análisis Documental (formato procedimientos)	Registro Análisis	*Registro Analisis/*Indice de Registros
		Tareas	Tipo	Manual de funciones	Registro revisión manual	Manual de cargos
	Talento humano involucrado	Cantidad de operativos	Número de Operativos	Identificación de nómina de personal.	Registro revisión de nómina	-Orden de servicio Operacional del 1 de agosto del 2014.
				Análisis documental	Registro Análisis	- Registro de revisión de matriz del distributivo del personal.
	Uso de Máquinas, equipos y vehículos	Tipo	Tipo	Análisis documental	Registro	*Registro de chequeo de Equipos y vehículos./*Fichas identificación
		Vida útil	Años - categoría	Análisis documental	Registro	*Registro de control de tiempo de vigencia - Fichas de identificación
		Estado o condición de máquinas.	Categoría	Análisis documental	Registro	-Registro de Seguimiento de las condiciones de vehículos y máquinas.
		Mantenimiento	Tipo	Análisis documental	Registro	-Ordenes de Mantenimiento
	-Programa de Mantenimiento					

Elaborado por: Byron Andrade

Tabla 10. Operacionalización Variable Dependiente:

Variable Dependiente: Accidentabilidad						
Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Índice (Unidad de medida)	Técnica	Instrumento	Items
<i>Limites obtenidos para interpretar la magnitud de ocurrencia de accidentes</i>	Indicadores Proactivos	Indice de Frecuencia, gravedad, tasa de riesgo	% IF, % IG, TR	Análisis documental	Registro o ficha IF, IG, TR	Registro %IF, %IG, TR
	Causas de accidentes	Tipo - Indice de incidencia	% de Accidentes e incidentes	Encuesta	Cuestionario de Encuesta	Formato de Encuesta
	Físico - Técnicas	Características del puesto de trabajo	Característica o condición	Valoración del Riesgo.	Matriz	-Matriz de Evaluación
	Categoría del riesgo	Categoría				
	Valoración del riesgo	Escala				

Elaborado por: Byron Andrade

2.7.- Recolección de información

Para realizar el estudio de recolección se solicitó por escrito la autorización de la Gerencia de la Institución, teniendo como respuesta su permiso. Se consideró tomar la información de fuente primaria, directamente con las personas ejecutoras de las operaciones, utilizando como técnica la encuesta por medio de un cuestionario y la entrevista personal. Una vez aprobado este requerimiento, se recorrió las 4 compañías que posee la institución y se inició el trabajo de investigación

Se creyó conveniente realizar la revisión documental, que se encuentra en la compañía 1 Tungurahua, debido a que está definida como establecimiento matriz, y allí está centrada la organización operativa y administrativa de la institución. Una vez conocida la distribución de personal de las compañías se planificó las visitas a cada una de ellas.

También se pudo conocer la ubicación de bodegas, dormitorios, comedores, centros de entrenamiento y máquinas y vehículos de trabajo.

2.8.- Procesamiento de la Información.

Una vez realizadas las encuestas y entrevistas al personal de operaciones se tabuló la información en Excell y se procesó la información estadísticamente para interpretar la tendencia de las respuestas de los colaboradores.

2.9.- Análisis de la Información.

Se realizó la interpretación de los resultados, con el apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente. Y se relacionó con los objetivos e hipótesis planteados. Con esta herramienta se estableció conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO III

3.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.- Información general de la Institución

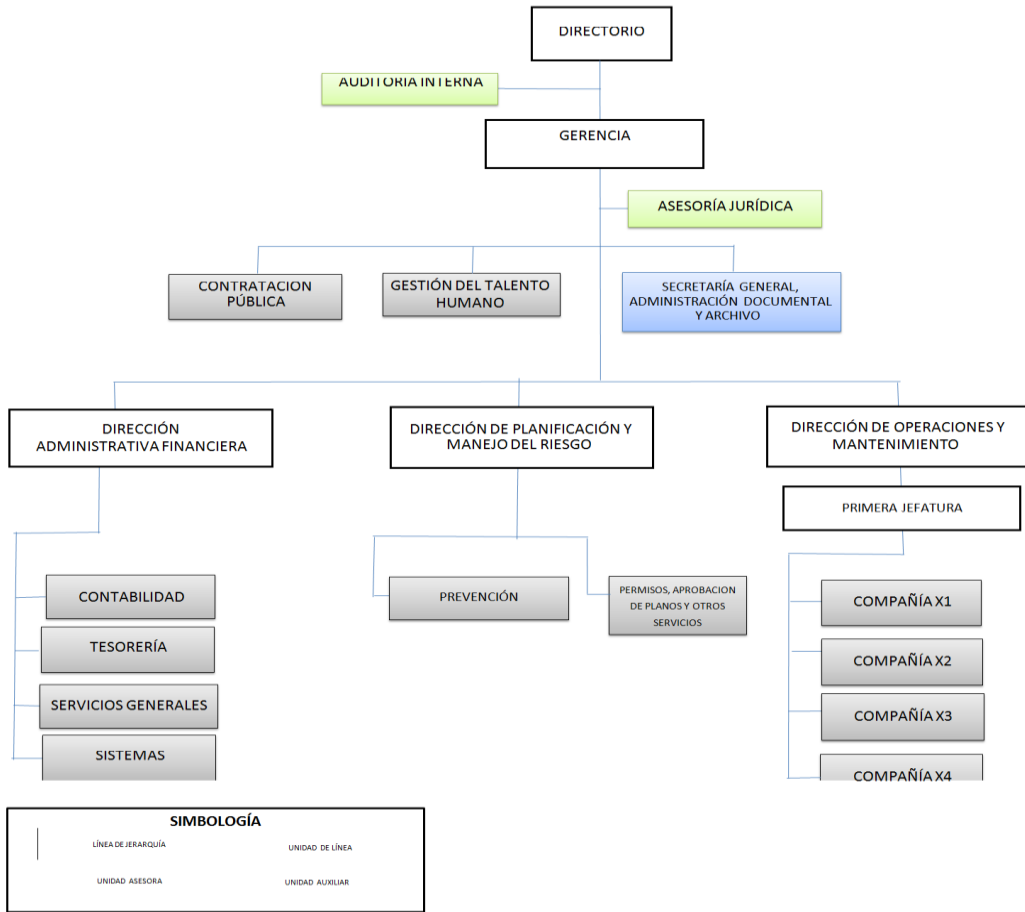
La Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato, es una empresa pública gobernada bajo autonomía administrativa y financiera. Sin embargo al ser una dependencia municipal, cuenta como su máxima autoridad el Directorio institucional, del cual forma parte el Alcalde del GAD Municipalidad de Ambato, como presidente de éste organismo. La institución está representada por el Gerente y como tal tiene autoridad y mando en la administración de la empresa pública.

El organigrama institucional es el siguiente:

Ilustración 2.- Organigrama estructural



**EMPRESA MUNICIPAL CUERPO DE BOMBEROS DE AMBATO EMPRESA PÚBLICA -
ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL ACTUAL**



Fuente: Unidad Administrativa de Talento Humano, 2014

Actualmente cuenta con una edificación matriz denominada Compañía X1 Tungurahua parroquia La Merced, Compañía X2 la Pradera, parroquia Huachi Chico, Compañía X3 Parque industrial, parroquia Izamba y Compañía X4 parroquia Huachi Grande. A continuación se ilustra la ubicación geográfica y fotografías de cada edificación

Ilustración 3.- Ubicación geográfica Compañía X1 Tungurahua.



Fuente: Google maps, 2016

Fotografía 1.- Edificación Matriz compañía X1 Tungurahua



Fuente: Byron Andrade

Ilustración 4.- Ubicación Geográfica Compañía X2 La Pradera



Fuente: Google maps, 2016

Fotografía 2.- Edificación compañía X2 La Pradera.



Fuente: Byron Andrade

Ilustración 5.- Ubicación Geográfica Compañía X3 Parque Industrial Ambato



Fuente: Google maps, 2016

Fotografía 3.- Edificación compañía X3 Parque industrial



Fuente: Byron Andrade

Ilustración 6.- Ubicación Geográfica Compañía X4 Huachi Grande



Fuente: Google maps, 2016

Fotografía 4.- Edificación compañía X4 Huachi Grande. Camino Real



Fuente: Byron Andrade

La Misión, Visión y principios institucionales se indican en el Anexo 1

3.2.- Identificación de la Institución

Existe la apertura de las autoridades para implementar un sistema documental de procedimientos estandarizados, que sirvan como base para la implementación de la gestión de prevención de riesgos laborales, debido a que el Cuerpo de Bomberos de Ambato, esta categorizado como empresa de ALTO RIESGO por sus actividades que pueden generar accidentabilidad.

Esta implementación servirá como pilar fundamental para garantizar todas las actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo, a sus trabajadores, mediante la prevención y el control para neutralizar la posible ocurrencia o inocentes o enfermedades profesionales en la empresa y en su entorno.

Luego de haber detallado información básica de la institución, se presenta a continuación, cuadros, tablas y gráficos que representan la problemática del Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Ambato. Con esta información se comprobará la hipótesis, para lo cual se expone a continuación:

3.3.- Diagnóstico de los procedimientos operativos

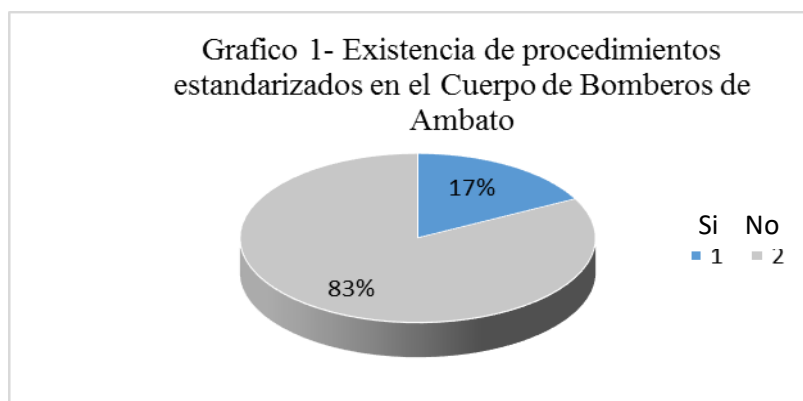
Se consideró como primera actividad realizar una entrevista personal a cada funcionario, en la cual se utilizó un cuestionario, obteniendo los siguientes resultados: Esta pregunta investiga la existencia de un sistema estandarizado de procedimientos

Tabla 11.- Existencia un sistema estandarizado de procedimientos

Item	f. absoluta	f. relativa (%)
Sí	17	17,3
No	81	82,7
TOTAL	98	100,0

Elaborado por: Byron Andrade

Gráfico 1.- Existencia de un sistema estandarizado de procedimientos



Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación: Como se observa en la gráfica existe un 82,7% de la población que indica desconocer la existencia de un sistema estandarizado de procedimientos para ejecutar labores de emergencia. El 17,3% indica que existe información recogida en manuales de instrucción dictados por instituciones extranjeras, en algunos casos descritos en el idioma inglés.

Análisis.- Esta pregunta refleja el trabajo desarrollado por la Institución, en aspectos relacionados a la capacitación y reentrenamiento. La inexistencia de procedimientos complica el establecimiento de reglas metodológicas para exigir derechos y obligaciones de los colaboradores. Solamente el 17,3% de la población encuestada indica que cuenta con material de cursos recibidos fuera de la institución. Se asegura no haber recibido material establecido bajo parámetros o estándares en el Cuerpo de Bomberos de Ambato.

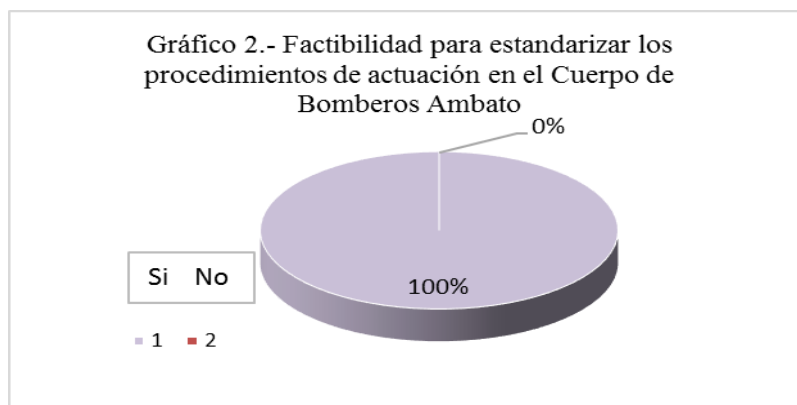
En la siguiente pregunta se cuestionó a los colaboradores si existe la factibilidad de estandarizar los procedimientos de actuación del Cuerpo de Bomberos de Ambato, a lo cual respondieron:

Tabla 12.- Factibilidad para estandarizar los procedimientos de actuación

Item	f. absoluta	f. relativa (%)
Sí	98	100
No	0	0
TOTAL	98	100

Elaborado por: Byron Andrade

Gráfico 2.- Factibilidad para estandarizar los procedimientos de actuación



Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación.- Tal como se observa en la gráfica los colaboradores indican que si posible estandarizar las operaciones con 100% de aceptabilidad. No hubo personas que dieron respuesta negativa. Todos estuvieron de acuerdo con ésta necesidad.

Análisis.- Esta respuesta fue obtenida debido a que existen normativas nacionales e internacionales que pueden delimitar las actividades del cuerpo de bomberos de Ambato. Las operaciones de actuación pueden ser diferentes en cada país, de acuerdo a la necesidad de herramientas, personal y equipos sofisticados, pero la organización metodológica no cambia.

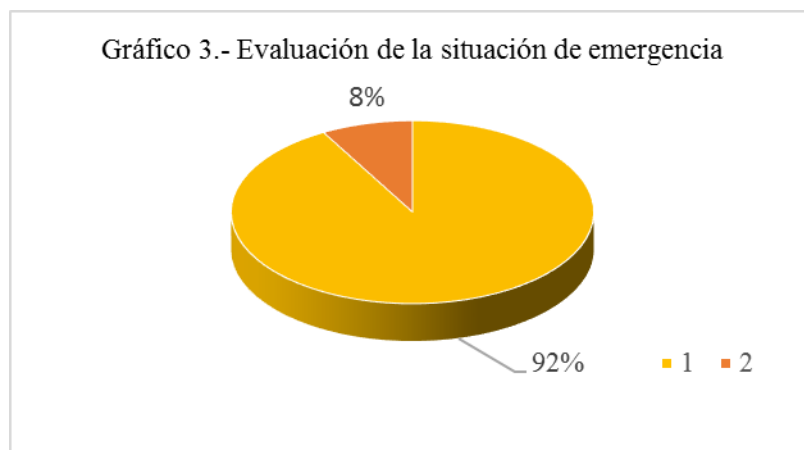
La siguiente pregunta investiga al colaborador si la situación se evalúa antes de aplicar un protocolo de actuación y sus medidas de seguridad, a la cual se tuvo los siguientes resultados:

Tabla 13.- Evaluación de la situación de emergencia antes de actuar.

Item	f. absoluta	f. relativa (%)
Sí	90	91,8
No	8	8,2
TOTAL	98	100,0

Elaborado por: Byron Andrade

Gráfico 3.- Evaluación de la situación de emergencia antes de actuar.



Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación.- El 92% de la población encuestada indica que existe la evaluación de la situación antes de actuar en una emergencia. El 8% indica que no se realiza dicha evaluación como se debería. Existe exceso de confianza en algunos procedimientos de actuación.

Análisis.- Está interrogante se plantea debido a que en algunas operaciones realizadas se encontró que se deja de utilizar ciertos equipos de protección personal, lo cual es grave, por el hecho de originar accidentes de trabajo. En la evaluación de las situaciones de emergencia, siempre se deben considerar 2 medidas: la del monitoreo del lugar manejando tiempos y distancia y la de protección, sobre todo para reducir el peligro, el impacto, la amenaza o el daño. Todo procedimiento debe contener dicha evaluación, de esta manera se estandariza el accionar de los colaboradores.

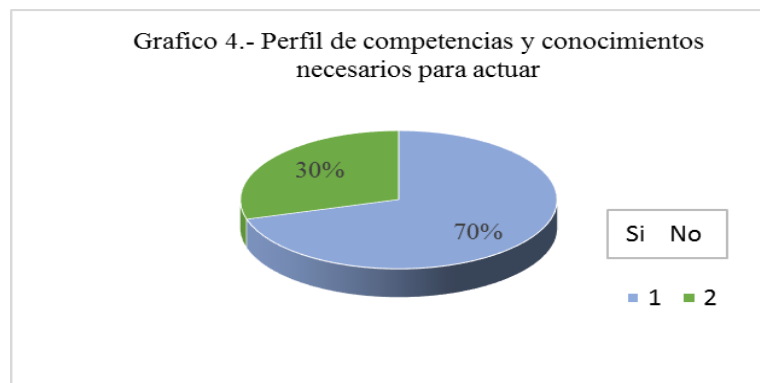
En forma general, dentro de cada actividad, es necesario implementar perfiles de competencias y conocer si existe la experiencia para ejecutar operaciones que el cuerpo de bomberos las realiza de manera diaria. Se realizó la pregunta a cada colaborador, para saber si cuentan con éste perfil, teniendo las siguientes repuestas:

Tabla 14.- Perfil de competencias y conocimientos necesarios para actuar

Item	f. absoluta	f. relativa (%)
Sí	69	70,4
No	29	29,6
TOTAL	98	100

Elaborado por: Byron Andrade

Gráfico 4.- Perfil de competencias y conocimientos para actuar



Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación.- Como se indica en el gráfico anterior el 70% de las personas encuestadas responden que si cumplen con el perfil y experiencia necesaria para ejecutar las diferentes operaciones. Solo el 30% indica que han tenido instrucción sobre todos los procedimientos, pero que es necesario contar experiencia para tomar decisiones sobre la marcha. Este mismo porcentaje de personas indica necesitar del apoyo de sus compañeros para ejercer ciertas actividades.

Análisis.- La necesidad de cumplir con un perfil de competencias y la experiencia, es importante para reducir al máximo la ocurrencia de accidentes. El perfil de un bombero debe contemplar valores de prevención, autoprotección y conocer la magnitud de los problemas o sucesos presentados, para de acuerdo a ello aplicar una solución. El hecho de no contar con experiencia, se vuelve una incertidumbre de lo que pueda ocurrir. En nuestro caso como las operaciones son de alto riesgo se necesita estructurar protocolos a cargo de un oficial de mando, y también la conformación de pelotones equilibrados con personal de experiencia con gente que todavía se está formando.

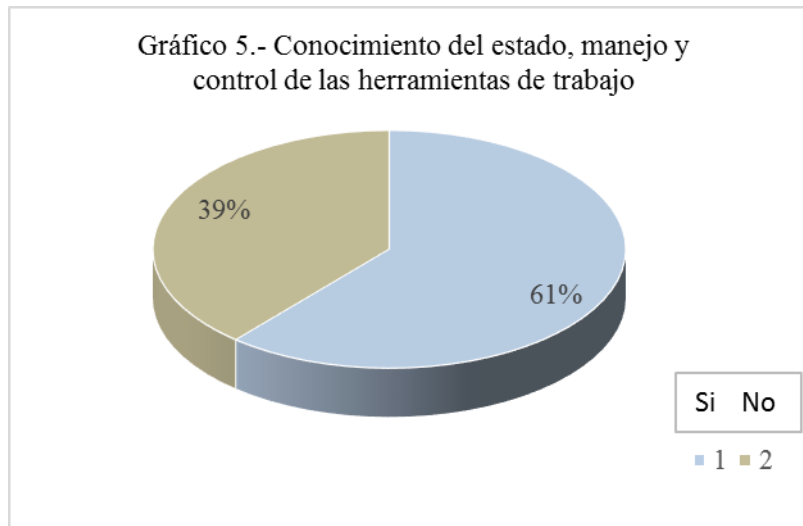
Con el objetivo de garantizar la seguridad industrial de las herramientas y equipos de intervención, se preguntó a los encuestados si se conoce el estado, manejo y control, debido a que éstas pueden ser motivo para ocasionar un accidente, sus respuestas son las siguientes:

Tabla 15.- Conocimiento del estado, manejo y control de las herramientas de trabajo

Item	f. absoluta	f. relativa (%)
Sí	60	61,2
No	38	38,8
TOTAL	98	100,0

Elaborado por: Byron Andrade

Gráfico 5.- Conocimiento del estado manejo y control de las herramientas de trabajo



Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación: El gráfico anterior indica que el 61% del personal encuestado indica que si conoce sobre el estado, manejo y control de las herramientas de trabajo y con el 39% de las respuestas indica que no conoce. Respuestas que significa diferencia de criterios, lo que muestra que el proceso de control no está implementado adecuadamente.

Análisis.- Con respecto a la diferencia de criterios mostrada en las gráficas, se da porque la revisión del estado de las herramientas es muy sencillo, no tiene un esquema técnico para decidir si está en condiciones de usarlos. Las herramientas son entregadas de turno a turno en cada pelotón solo indicando el inventario, lo cual no demuestra si una herramienta queda apta o no para seguirla empleando. De la misma forma, con respecto al manejo de las herramientas, no existen evidencias de que por cada equipo, se ha instruido al personal para utilizar adecuadamente. Se evidencia la ausencia de códigos para facilitar la localización y el inventario en cada compañía.

Tabla 16.- Registro de Revisión de las Bitácoras, protocolos de intervención, e índices de registros

Título del Documento: Bitácoras		
Fecha de Revisión: 21 de Julio del 2015	Código: Sin código	Responsable del custodio: Oficiales de guardia
Unidad Responsable: Operaciones y Mantenimiento	Fecha de emisión: No detallada	Aprobado: No se indica el proceso de elaboración, revisión y aprobación.
Contenido (Evidencia): La Bitácora se considera como un cuadernillo de reportes llevado en cada turno de trabajo y compañía. En el mismo se hace los partes de cada evento atendido y con qué vehículos y personal fue atendido. Este reporte sirve de mucha ayuda para identificar los procedimientos operativos que son más demandados en la institución. No se encuentran los protocolos con los que deben actuar, detallados en algún documento con formato y responsables. No se encuentra índices de registros que evidencie la existencia de protocolos.		

Elaborado por: Byron Andrade

Análisis: Como se indica las bitácoras son llevadas en cada compañía, con el objetivo de registrar las operaciones diarias y conocer lo sucedido en cada actividad. De esta información se recoge un estadístico anual, donde demuestra que no solo eventos de incendio se recibe en la institución, también existe de auxilio general, apertura de departamentos, caída de árboles y postes, rescates e inundaciones.

En forma general, existe una deficiencia en el sistema documental, se hace notoria la carencia de procedimientos codificados y adecuados a la necesidad de la institución y estipulados bajo estándares de seguridad industrial. Parte de la información encontrada en los cursos de instrucción para formación de bomberos, será empleada en la elaboración de procedimientos estandarizados en la propuesta de éste trabajo investigativo. Esta herramienta podrá ser utilizada para realizar reentrenamientos y el control de operaciones de alto riesgo.

Tabla 17.- Registro de Revisión del documento Manuales de Instrucción curso de formación de bomberos

Título del Documento: Manuales de Instrucción de cursos de formación de Bomberos		
Fecha de Revisión: 20 de Julio del 2015	Código: Sin código	Responsable del custodio: No existe una persona responsabilizada. Cada Instructor maneja su propio modulo
Unidad Responsable: Operaciones y Mantenimiento	Fecha de emisión: No detallada	Aprobado: No se indica el proceso de elaboración, revisión y aprobación.
Contenido (Evidencia): Son documentos sin formato estándar creados por los instructores designados por la institución. En su contenido consta de ilustraciones y procedimientos aprendidos en cursos externos. Existen referencias normativas de la NFPA, pero no existe regulaciones nacionales en seguridad y salud en el trabajo. Este documento servirá de apoyo en la estandarización de los procesos operativos.		

Elaborado por: Byron Andrade

Análisis: Como se indica en la anterior tabla, estos documentos no están implementados como material estandarizado dentro de la institución. En la mayor parte de manuales realizados, solo cubre ciertas necesidades de seguridad industrial, pero carece de implementación de medidas preventivas para reducir al máximo la probabilidad de accidentarse.

Tabla 18.- Registro de Revisión del manual de funciones

Título del Documento: Manual de Funciones		
Fecha de Revisión: 14 de Julio del 2015	Código: Sin código	Responsable del custodio: Jefe Unidad Administrativa de Talento humano
Unidad Responsable: Unidad Administrativa de Talento Humano	Fecha de emisión: Febrero del 2014	Aprobado: Si
Contenido (Evidencia): El manual de funciones es un documento que especifica organigrama de la institución, perfiles de selección y funciones que tiene cada cargo.		

No involucra procedimientos de actuación o parámetros para desarrollar las actividades. Este documento no contempla medidas o normas de seguridad. El manual de seguridad es utilizado por Talento humano para inducir al personal en el cargo de forma general y como base legal para impartir disciplina.

Elaborado por: Byron Andrade

Análisis: El documento revisado no contempla información referente a los procedimientos de actuación, el mismo es de tipo administrativo.

Tabla 19.- Registro de Revisión del documento Orden de servicio 2014

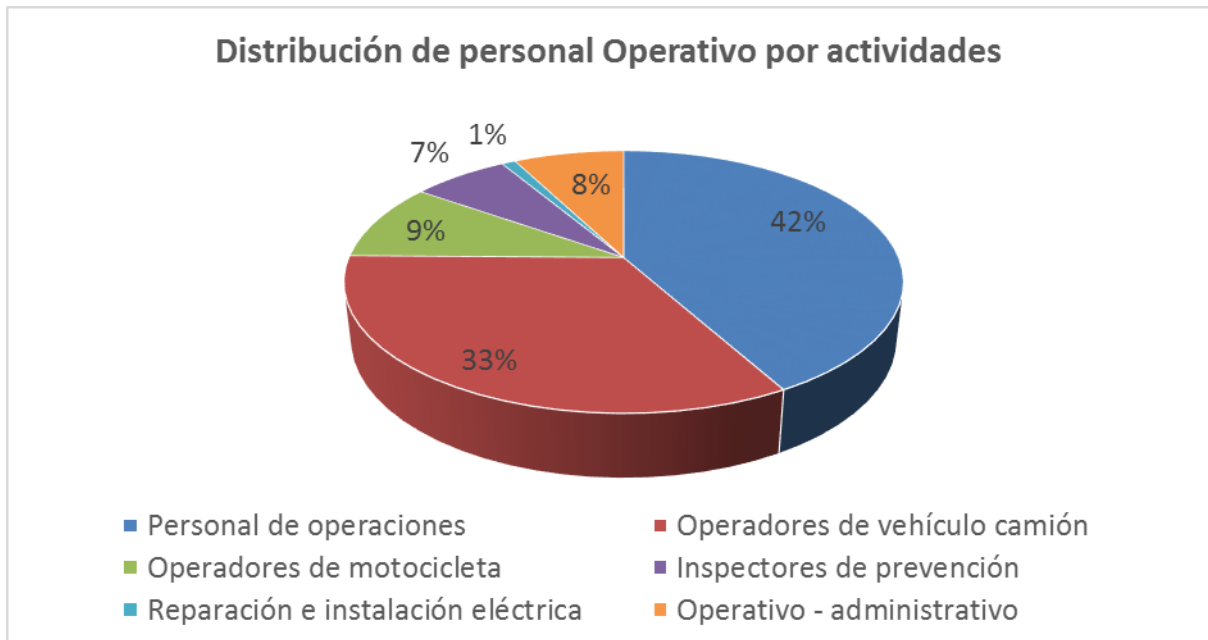
Título del Documento: Orden de servicio 2014		
Fecha de Revisión: 14 de Mayo del 2015	Código: Sin código	Responsable del custodio: Jefe Unidad Administrativa de Talento humano
Unidad Responsable: Unidad Administrativa de Talento Humano	Fecha de emisión: Febrero del 2014	Aprobado: Si
Contenido (Evidencia): Es un documento vigente aprobado por el consejo directivo de la institución, donde se declara el distributivo del personal operativo. En el mismo se incluye los integrantes de cada compañía y pelotón. Cada pelotón consta de 2 turnos de trabajo reemplazados cada 48 horas. En la última parte se indican las personas que salen de vacaciones. El personal con su respectivo rango está distribuido de acuerdo a la cantidad de demandas requeridas en cada compañía. La compañía X1 Tungurahua y X2 La pradera poseen más personal, establecidos con un oficial de turno, operadores de vehículos y personal de apoyo para las diferentes actividades		

Elaborado por: Byron Andrade

Análisis: Como se indica en la tabla no referencia datos concretos con respecto a cargos designados para cada funcionario, al no conocer que demandas se vendrán en el día, existe incertidumbre para evaluar el nivel de accidentabilidad. De acuerdo a entrevistas con los oficiales de turno, el personal es rotado por cada compañía y se van equilibrando los grupos de acuerdo al nivel de formación que ellos tengan.

A continuación se detalla el distributivo del personal clasificado por actividades con el objetivo de agrupar a las personas e identificar de mejor manera la exposición frente al nivel de riesgo.

Gráfico 6.- Identificación de personal expuesto por actividades



Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación: Tal como se indica en el gráfico de pastel el 49% del personal operativo maneja vehículo y motocicleta, para desarrollar actividades de emergencia, inspecciones de permiso de funcionamiento y movilización de gestiones propias de la institución. Este porcentaje es mayoritario frente al 42% que no está autorizado conducir vehículo y que debe realizar actividades muchas de ellas manuales y de práctica con alto nivel de riesgo de accidente. El 8% restante se considera de mandos medios y superiores, que en la mayor parte de tiempo dirige los turnos de trabajo en calidad de oficiales y designa la ejecución de actividades de acuerdo a las órdenes de servicio solicitadas por el ECU 911.

Análisis: El primer grupo de operadores de vehículo (49%) tiene varias actividades de riesgo de exposición. Pero tienen como principal responsabilidad el manejo de los vehículos. Algunos conducen motocicleta y otros conducen autobombas, carros escalera, ambulancias, camionetas, camión brek. Todos ellos tienen equipo

mecánico, y herramientas de socorro en su interior. Debe existir un buen conocimiento para utilizar mangueras, preparación de químicos para sofocar incendios, y trasladar pacientes conduciendo a velocidad rápida.

El 42% de la población que corresponde a colaboradores de apoyo y rescate, realiza actividades netamente de auxilio, generalmente está presente en el punto de sofocación de incendios, de tipo estructural y forestal. Actúa como principal ejecutor de primeros auxilios en la ambulancia o de prestar su contingente en el retiro de heridos y fallecidos en accidentes de tránsito. Lógicamente que para ello se utiliza equipo de corte para romper estructuras metálicas de los vehículos. Como parte de sus actividades es dar soporte en rescate de personas, estableciendo líneas de vida sobre el nivel del piso o por debajo, como por ejemplo en quebradas y en lagunas.

El 8% de la población sobrante avanza las operaciones técnicamente, por lo general encargado de hacer instrucción diaria, reporte de novedades diarias, toma de decisiones, y utilización de recursos. También debe estar inmerso en las operaciones anteriores, y es el responsable de que las mismas se hagan de manera segura, es decir que por cada operación ejecutada debe vigilar la utilización de equipos de protección industrial.

Existe otras operaciones de menor exposición, que serán señaladas en la matriz de evaluación de riesgos, pero la mayor parte de actividades, poseen todos los factores de riesgo, como causal de probabilidad de accidente.

Detallamos a continuación las actividades por factores de riesgo identificadas:

Tabla 20.- Factores de Riesgo asociados a cada actividad

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Actividad Asociada
Mecánico	Atrapamientos, aplastamientos, caídas al mismo nivel y a diferente nivel, caídas por manipulación de objetos, caídas por objetos desprendidos, proyección de partículas, golpes contra	Incendios, rescate de personas en accidentes de tránsito y zonas críticas, manejo de máquinas especiales, punzamientos con jeringas.

	objetos móviles e inmóviles, exposición a cortes, golpes, punzamientos.	
Físico	Iluminación excesiva, Ruido, vibraciones, radiaciones no ionizantes, exposición a contactos térmicos, temperaturas extremas (altas y bajas)	Incendios, manejo de equipos bombeo de agua, rescate en quebradas, rescate en lagunas.
Químico	Contactos con corrosivos – cáusticos, exposición a aerosoles líquidos (nieblas y rocíos), exposición a metales – humo metálicos, exposición a polvos orgánicos e inorgánicos, exposición a gases y vapores, contacto con hidrocarburos, contacto con tóxicos.	Incendios forestales, incendios estructurales, derrames de combustibles, accidentes de vehículos con inflamables, inspecciones de bodegas y talleres.
Biológico	Exposición a contaminantes biológicos (virus y bacterias), contacto con fluidos corporales contaminados, exposición a accidentes causados por seres vivos.	Accidentes de tránsito, atención pre-hospitalaria en ambulancia, traslado de muertos, rescate de incendios, manejo de desechos hospitalarios.
Ergonómico	Sobreesfuerzo físico, movimientos repetitivos, posición forzada, manipulación manual de cargas.	Accidentes de tránsito, Incendios, rescate de personas, atención pre-hospitalaria.
Psicosocial	Monotonía, alta responsabilidad, apremio de tiempo, trabajo a presión.	Guardias prolongadas, rescate de personas, traslado de heridos, atención pre-hospitalaria, sofocamiento de incendios

Elaborado por: Byron Andrade

Análisis: Como se observa en la tabla, las actividades que se ejecutan a diario en las operaciones, tienen muchos factores de riesgo que pueden desembocar en un accidente. Cada factor de riesgo, puede incidir enormemente sobre la persona, cuando ésta no tome medidas preventivas, como la utilización de equipos de protección personal. En este segmento se puede dar cuenta de que el nivel de exposición es muy alto, y considerando que la labor del bombero es salvar vidas su permanencia en el lugar de los eventos es necesaria hasta después de haber ocurrido un siniestro.

Tabla 21.- Registro de Revisión de Fichas de descripción de vehículos y herramientas de la Institución. (Vida útil)

Título del Documento: Fichas de descripción de vehículos y herramientas		
Fecha de Revisión: 22 de Mayo del 2015	Código: Sin código	Responsable del custodio: No existe un documento de responsabilidad
Unidad Responsable: Operaciones y Mantenimiento	Fecha de emisión: No detallada	Aprobado: No existe delegación de responsabilidades
<p>Contenido (Evidencia): Se observa registro electrónico de la clase, marca, modelo, año, número de placa, motor, chasis y en qué compañía se encuentra. Esta ficha no indica el estado del mismo, personas encargadas de conducir y el contenido de herramientas que poseen en el interior. Falta de la descripción de los tableros de control y de los tanques que poseen las autobombas. En el caso de las ambulancias no describe instrumentación, estructuras internas para dar soporte a heridos. No existen procesos de información donde los vehículos están aptos para continuar su uso. Con respecto a las herramientas, solo se encontró inventarios en bodega, no existe fichas descriptivas, manuales de uso, origen de fabricación.</p>		

Elaborado por: Byron Andrade

Análisis: Como se observa en la tabla, no existe información periódica o continua de los vehículos y herramientas de trabajo. Dicha información requerida es importante para evaluar el riesgo de exposición, debido a que la condición o el estado de los mismos incluso pueden provocar accidentes hasta de tipo mortal. La Vida útil de los vehículos y herramientas, ayuda a planificar el mantenimiento de los mismos, y da el apoyo para declarar un objeto como obsoleto. Esta decisión es trascendental para enunciar la alta o baja probabilidad de accidentarse. La carencia de manuales del fabricante ahonda más el riesgo de tener accidentes.

Tabla 22.- Registro de Revisión del Historial de Mantenimiento periódico

Título del Documento: Historial de Mantenimiento de equipos y herramientas		
Fecha de Revisión: 22 de Mayo del 2015	Código: Sin código	Responsable del custodio: Se halla delegado dentro del manual de funciones
Unidad Responsable:	Fecha de emisión:	Aprobado:

Operaciones y Mantenimiento	No detallada	Si
Contenido (Evidencia): Se halló información en archivos contables, sobre cambios de aceite, mantenimiento de frenos, revisión de neumáticos, purga de tanques, inspección de sistema eléctrico, fugas de tanques de abastecimiento, comprobación de luces testigo. No hay evidencias o registros físicos de mantenimiento de herramientas y cambios de baterías. No existe un kardex que lleve el historial por vehículo y herramienta, importante para conocer el estado y la funcionalidad del mismo		

Elaborado por: Byron Andrade

Análisis: En este tipo de equipos es siempre prudente evaluar periódicamente la vida útil de los mismos para declarar si es todavía útil u obsoleto. La Ausencia de evidencias de un control de las herramientas, equipos u otros que estén asociados a las operaciones de los funcionarios, es motivo de observación y no conformidad en las auditorias de seguimiento que realiza el ministerio de relaciones laborales. Y en caso de suceder un accidente con pérdida de algún miembro del cuerpo, puede ser motivo de responsabilidad patronal.

Tabla 23.- Registro de revisión de solicitudes de mantenimiento cambio o compra y cumplimiento de órdenes

Título del Documento: Revisión de solicitudes de mantenimiento, cambio o compra		
Fecha de Revisión: 22 de Mayo del 2015	Código: RE.AQC.005	Responsable del custodio: Analista de compras
Unidad Responsable: Dirección Administrativa Financiera	Fecha de emisión: 5/01/2015	Aprobado: Si
Contenido (Evidencia): Existe un formato de órdenes de requisición al departamento de compras. Manejado de forma general. No existe un control de lo solicitado y lo ejecutado. Se halla presupuestado el mantenimiento de vehículos, pero no de las herramientas de trabajo. No existen procesos declarados como bienes dados de baja, lo cual indica que todavía puede estar en operación objetos obsoletos. Existen 2 bodegas de objetos fuera de servicio, y 2 ambulancias y motocicletas que no operan pero que no están identificadas como fuera de operación.		

Elaborado por: Byron Andrade

Análisis: Como se observa las evidencias encontradas no son eficientes para demostrar que los equipos, herramientas y vehículos son realizadas mantenimiento periódico. Este factor es fundamental para la ocurrencia de un accidente. El no contar con un seguimiento de ejecución de las órdenes requeridas demuestra falta de gestión administrativa, según el sistema de gestión de prevención de riesgos laborales.

Tabla 24.- Registro de revisión del plan de mantenimiento

Título del Documento: Plan de mantenimiento		
Fecha de Revisión: 22 de Mayo del 2015	Código: No tiene	Responsable del custodio: Encargado de mantenimiento
Unidad Responsable: Operaciones y mantenimiento	Fecha de emisión: No tiene	Aprobado: No
Contenido (Evidencia): Se halla registro electrónico del plan de mantenimiento de todos los vehículos con frecuencias y responsables. Este no contiene fechas de programación, recursos a utilizar, fechas de cumplimiento, y status de actividad. Existe un software que no es utilizado. No existen planes de mantenimiento para las herramientas y equipos. Mediante entrevista con personal de la compañía X1 se indica que el mantenimiento de algunos equipos lo hacen los propios operadores. No se encuentra registros de haber realizado mantenimientos. En contabilidad se observa facturas en forma aleatoria de los vehículos.		

Elaborado por: Byron Andrade

Análisis: El Plan de mantenimiento es una forma de control que no está implementado en la institución. Solo se observa que está planificado, pero carece de registros de cumplimiento. La Ausencia de esta herramienta de control, nos lleva a tener incertidumbre sobre el estado real de los vehículos y equipos de trabajo.

3.4.- Determinación del nivel de accidentabilidad

En el diagnóstico de los procedimientos analizado en el Ítem anterior, se pudo conocer que son varias las causas que pueden originar un accidente en el Cuerpo de Bomberos de Ambato, entre ellas, la falta de documentos, manuales o instructivos adecuados a la

realidad de la institución, equipos y herramientas de trabajo y hasta las competencias ideales de un colaborador.

A continuación se presenta los indicadores reactivos del período enero a Septiembre del 2015, seleccionando solo el personal operativo, para efectos de la presente investigación

Tabla 25.- Índice de Frecuencia

Período	Número de lesiones	Horas trabajadas	Número de trabajadores	Índice de frecuencia (IF)
Enero a Septiembre 2015	3	255096	833	2,35

Fuente: Cuerpo de Bomberos Ambato, 2015

Interpretación: Como se indica en la tabla anterior 2,35 es un valor bastante bajo, si consideramos que el índice de frecuencia, representa para las empresas la repetitividad de los eventos adversos a los colaboradores, debido a que se relaciona entre el número de lesiones multiplicado por el factor 200000 y dividido para las horas hombre trabajadas.

Análisis: Este porcentaje se considera reservado ya que es un período donde el personal usualmente planifica sus vacaciones, ya que la mayor demanda casi siempre se da para las fechas de noviembre por ser climas muy cálidos y en diciembre por las festividades de año viejo. Por lo tanto existe menos personal expuesto. Sin embargo es preciso señalar que estos datos no reflejan del todo lo que sucede con lesionados. Por ejemplo, solo algunos son reportados al Seguro General de Riesgos del trabajo del IESS y otros no, porque son atendidos en pre-hospitalaria del mismo Cuerpo de Bomberos. Además existe criterios de que las lesiones que no pasen de 48 horas con respecto a su recuperación no sean considerados como reportados al IESS. Dentro de este grupo pueden estar las heridas, golpes, caídas, choques y hasta quemaduras, donde las personas resisten tener reposo médico o a ser tratados en casas de salud.

Tabla 26.- Índice de Gravedad

Período	# días perdidos	Horas trabajadas	Número de trabajadores	Índice de gravedad (IG)
Enero a Septiembre 2015	68	255096	833	53,31

Fuente: Cuerpo de Bomberos Ambato, 2015

Interpretación.- El valor obtenido del Índice de gravedad 53,31, lo que indica que por cada 255096 horas trabajadas, se pierden 53.31 días, por cada 200000 horas hombre trabajadas.

Análisis.- El valor de este índice puede reducir si se considera todas las áreas del Cuerpo de Bomberos Ambato, por ejemplo si incluimos el área Administrativa. Sin embargo al momento de hacerlo pierde objetividad ya que necesitamos aislar esta información.

Algo muy importante señalar que la mayor parte de estos indicadores se los debe obtener de forma anual, como se observa solo lleva 9 meses esta información, por lo tanto se debe seguir con este seguimiento hasta el mes doceavo.

Tabla 27.- Tasa de Riesgo

Período	# días perdidos	# lesiones	Tasa de Riesgo (TR)
Enero a Septiembre 2015	68	3	22.67

Fuente: Cuerpo de Bomberos Ambato, 2015

Interpretación.- Este dato (22.67) representa el tiempo medio, computado en número de jornadas de trabajo que se pierde como consecuencia de un accidente.

Análisis.- Este índice puede resultar de especial interés para la Institución, ya que podrá observar como la inversión en Higiene y Seguridad puede mejorar el rendimiento y la productividad de la misma.

En los diferentes indicadores obtenidos se observa que existe algo por realizar, entre las actividades que se deben establecer son la implementación de procedimientos con medidas de seguridad, para que el personal actúe de forma preventiva en cada situación.

Identificación de causas de accidente

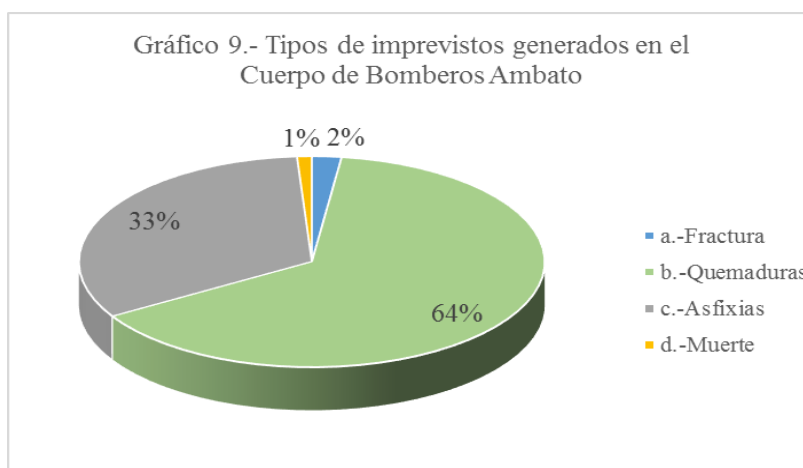
Para la identificación de causas de accidente se creyó conveniente realizar un cuestionario de preguntas al personal operativo, teniendo como resultados lo siguiente:

Tabla 28.- Tipos de imprevistos generados en el cuerpo de Bomberos Ambato

Item	f. absoluta	f. relativa (%)
a.-Fractura	2	2,0
b.-Quemaduras	63	64,3
c.-Asfixias	32	32,7
d.-Muerte	1	1,0
TOTAL	98	100,0

Elaborado por: Byron Andrade

Grafico 7.- Tipos de imprevistos generados en el Cuerpo de Bomberos Ambato



Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación.- Como se observa existe una mayoritaria existencia de quemaduras (64%) en los procedimientos que ejecutan los operadores. Luego se presenta con el 33% a las asfixias, y con una baja incidencia las fracturas y muerte, con el 2 y 1%, respectivamente.

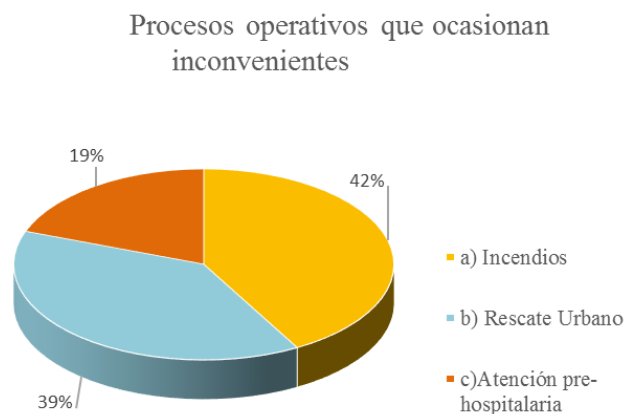
Análisis.- Una gran parte de los imprevistos sucedidos en el personal, no son reportados a sus superiores, debido a que existe el criterio de que ciertas situaciones son parte del oficio. Según estos indicadores el personal está expuesto permanentemente a los incendios y como se indica anteriormente en caso de tener un accidente o incidente son atendidos por sus compañeros. Otra de las causas en que no se reportan esta accidentabilidad, es la ausencia de un dispensario médico, pues esta unidad debe ser la encargada de dar atención primaria y referir si en caso es necesario a una casa de salud. El reentrenamiento, capacitación e instrucción debe ser permanente en estas actividades de riesgo, con el objetivo de evitar estos imprevistos.

Tabla 29.- Procesos operativos que ocasionan inconvenientes

Item	f. absoluta	f. relativa (%)
a) Incendios	41	41,8
b) Rescate Urbano	38	38,8
c) Atención pre-hospitalaria	19	19,4
TOTAL	98	100,0

Elaborado por: Byron Andrade

Gráfico 8.- Procesos operativos que ocasionan inconvenientes



Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación.- De acuerdo al gráfico realizado los incendios (42%) y el rescate urbano (39%) son los procedimientos que más problemas traen a los colaboradores, siendo proporcional a nivel de demandas que se tiene habitualmente. El 19% de la población encuestada indica que la atención prehospitalaria es compleja, por el hecho de trabajar bajo presión, gran responsabilidad y el nivel de exposición con fluidos corporales.

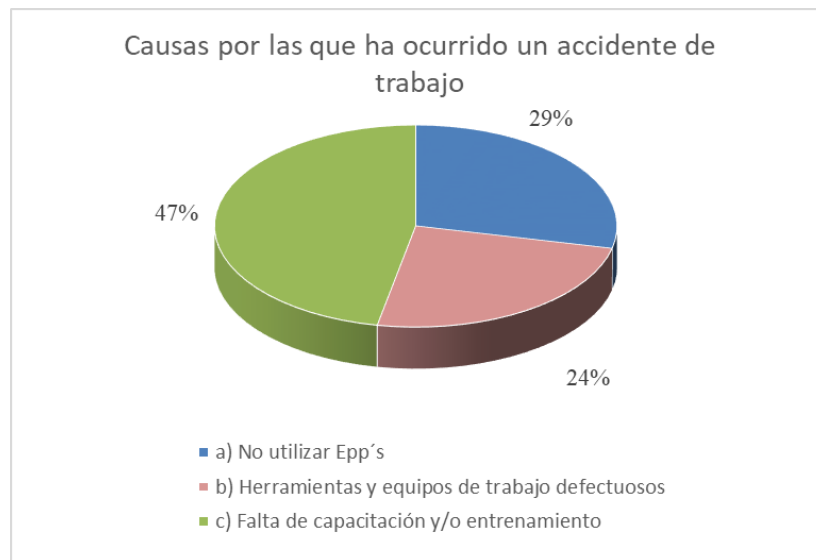
Análisis.- Según la encuesta realizada procedimientos que se realizan en los incendios demanda de ciertas actitudes de preparación psicosocial porque se trata de poner en riesgo la vida. Aspectos como la deshidratación, alta presión y la alta responsabilidad puede generar desconcentraciones que le pueden desequilibrar al bombero. También se realizan actividades pesadas, con levantamiento de cargas, posturas forzadas y hasta manejo de presiones con atmósferas tóxicas, lo cual en el aspecto ergonómico incide totalmente en la persona si no está entrenada y bien instruida. Tanto en los incendios como en trabajos de rescate urbano, se necesita utilizar equipos y maquinarias con alto conocimiento y experiencia. Pues como cada situación es diferente en la vida, se necesita utilizar diferentes técnicas de acuerdo al entorno expuesto.

Tabla 30.- Causas por las que han ocurrido un accidente de trabajo.

Item	f. absoluta	f. relativa (%)
a) No utilizar Epp's	28	28,6
b) Herramientas y equipos de trabajo defectuosos	24	24,5
c) Falta de capacitación y/o entrenamiento	46	46,9
TOTAL	98	100,0

Elaborado por: Byron Andrade

Gráfico 9.- Causas por las que han ocurrido un accidente de trabajo



Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación: Como se observa existe un 24% de la población que indica que los accidentes se provocan por las herramientas y equipos en condiciones defectuosas. El 29% de los encuestados indica que éstos se originan por no utilizar equipos de protección personal y el 47% indica que se dan los accidentes por falta de capacitación y entrenamiento.

Análisis: De acuerdo a los resultados obtenidos dentro del primer grupo (24%), el personal tiene como criterio, que la causa de accidentes son las herramientas y equipos defectuosos, debido a que ciertos equipos ya han cumplido su vida útil. Pero también se afirma que no existe un proceso de mantenimiento y reposición de los mismos, donde permita planificar su uso y poner en alerta al operador cuando debe dejar de trabajar con aquel equipo. En algunos manuales que han sido entregados en la compra de los equipos, se encuentra como realizar, el uso, mantenimiento y limpieza del mismo, pero ésta actividad se afirma que no existe un responsable de éste control.

El segundo grupo (29%), que manifiesta que los accidentes se provocan por no contar equipos de protección personal, fundamenta que a menudo las operaciones son de rápida reacción y que muchas de las veces los colaboradores olvidan protegerse antes de proceder. Se indica que la dotación de Equipos de protección se está entregando con

normalidad, pero no a todos es el mismo equipo, pues indican que ésta se hace de acuerdo al entrenamiento recibido. Otra de las delimitaciones, es que no existe un proceso de verificación de cumplimiento de estándares, pues así se evitaría usar un equipo defectuoso.

Respecto al 47% de las respuestas obtenidas indicó que la falta de capacitación y entrenamiento pueden ser causa de accidente, y se fundamentó que estos procesos no son de forma continua en la institución. Cuando existe esta posibilidad de capacitación, solo se selecciona algunas personas, debido a que el presupuesto es reducido. Se aclara sobre la ausencia de un documento estandarizado de procedimientos que se pueda amparar en caso de reforzar conocimiento que no son habitualmente practicados.

Tabla 31.- Probabilidad de ocurrencia de accidente laboral

Item	f. absoluta	f. relativa (%)
a) Alta	87	88,8
b) Media	11	11,2
c) Baja	0	0
TOTAL	98	100,0

Elaborado por: Byron Andrade

Gráfico 10.- Probabilidad de ocurrencia de accidente laboral



Interpretación.- Tal como se observa el 89% del personal encuestado opina que existe una alta probabilidad de accidentarse, debido a las actividades de riesgo y la frecuencia con que se está expuesto a los riesgos. Luego se indica que el 11% la probabilidad es

solo media, ya que a medida que pasa el tiempo se va adquiriendo experiencia y concentración para realizar los diferentes procedimientos.

Análisis.- Respecto al 89% de la población que indica existe una alta probabilidad de accidentarse, fundamenta su respuesta en la cantidad de actividades a las que debe dar atención de manera diaria, la frecuencia con la que se repiten los riesgos y los procedimientos de alta criticidad a los que deben enfrentarse. En esta profesión manifiestan los colaboradores que debe haber una gran atención en los detalles, ya que la responsabilidad aumenta cuando no solo está en riesgo la vida del socorrido, si no la de ellos mismos. También se indica que el 11% de los encuestados, opinan que esta probabilidad es media, no solo porque se va obteniendo experiencia si no porque, ahora existe otras herramientas adicionales para evaluar las condiciones de una infraestructura. Sin embargo, se tiene muy en cuenta que los riesgos están presentes en todo procedimiento y que éste nivel de probabilidad puede subir dependiendo del evento.

Identificación y Evaluación del Riesgo

Para realizar ésta identificación se utiliza la Metodología de William Fine, descrita en el sistema simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente. Esta nota técnica codificada como NTP 330, ayuda a cuantificar la magnitud de los riesgos existentes.

A continuación se detalla la tabla resumida de la identificación y evaluación del riesgo, debido a la dimensión de la matriz, para lo cual se adjunta la misma como anexo. En la parte lateral solo indica el número de factores de Riesgo que tienen un nivel aceptable, tolerable, moderado e intolerable.

Tabla 32.- Matriz resumida de Identificación y evaluación de Riesgos en el personal operativo.

ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	NÚMERO DE TRABAJADORES	Mujeres No.	Hombres No.	CUALIFICACIÓN			
						ESTIMACIÓN DEL			
						NIV: ACEPTABLE	NIV: ACEPTABLE (MEJORAR SI ES POSIBLE)	NIV: ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	NIV: NO ACEPTABLE (CORRECCIÓN URGENTE)
A	AM	AC	NA						
JEFA TURA DE OPERACIONES Y DE MANTENIMIENTO	JEFE DE OPERACIONES	Gestión departamental	1		1	3	1	0	0
		Organización general y operativa. Atención servicios ciudadanos				2	3	0	0
		Tomar responsabilidad como primer mando en incendios de gran magnitud.				3	7	5	0
	APOYO ADMINISTRATIVO - OPERATIVO	Requisición de ordenes generales. Apoyos y comunicados en guardias.	5	3	2	1	2	0	0
		Apoyo en atención en emergencias si amerita				6	3	0	0
	AUXILIAR DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Realizar trabajos especializados de electricidad,	1		1	3	10	6	0
		Realizar cotizaciones de repuestos y ejecutar ordenes				2	1	0	0
	JEFE DE PREVENCIÓN	Realizar inspecciones delegadas por la 1 era Jefatura. Apoyar en investigación de incendios.	1		1	6	4	1	0
		Gestión departamental. Revisar y aprobar planes de emergencia.				2	1	0	0
	INSPECTORES DE PREVENCIÓN	Realizar inspecciones en instituciones solicitadas. Dar apoyo al área operativa en caso de requerirlo.	7		7	0	5	9	1
		Dar capacitaciones a las empresas que soliciten				1	4	2	0
	JEFE DE COMPAÑÍAS	Planificar la organización del personal. Supervisar el trabajo en las compañías por medio de reportes diarios.	1		1	0	3	0	0
		Dar apoyo en las operaciones de extinción de incendios. Realizar investigación de siniestros.				3	6	2	3
	OPERADOR (conductores de vehículos)	Conducir los vehículos de la Institución. Dar mantenimiento de vehículos	45		45	0	6	8	0
		Apoyar en atenciones de emergencia, tipos de incendio, rescate urbano, y atención prehospitalaria				0	6	11	9
Dar apoyo en capacitaciones e instrucción.		1				3	0	0	
OFICIALES Y PERSONAL DE TROPA	Realizar guardia / Formar en fila /Dar atención prehospitalaria y rescate urbano.	44	5	39	0	9	8	4	
	Brindar atención de emergencia, tipos de incendio foresta y estructural.				0	10	16	7	
	Realizar charlas de capacitaciones e instrucción / Mantener limpio las áreas de descanso.				1	0	1	0	
TOTAL			105	8	97	34	84	69	24

Elaborado por: Byron Andrade

Tabla 33.- Global de la Estimación del Riesgo por cargo operativo

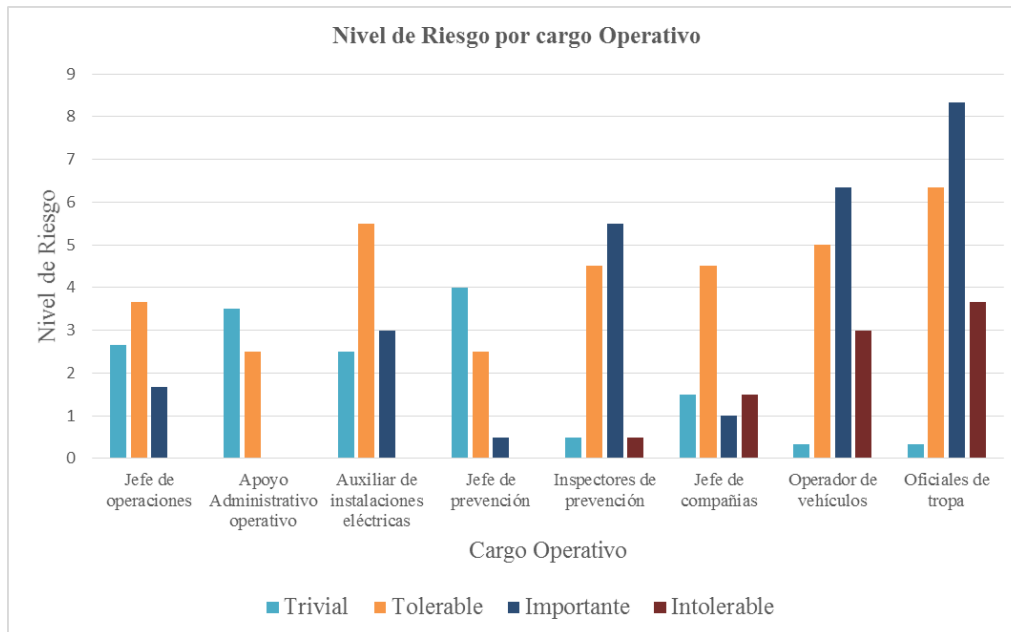
Nivel del Riesgo	N° de factores	
Trivial	34	16%
Tolerable	84	40%
Moderado	69	33%
Intolerable	24	11%

Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación.- En la presente tabla observamos que existe un 16% de actividades con un nivel Trivial o aceptable, y que no necesita control. Este dato corresponde a 34 actividades que no pueden desencadenar en un accidente. El 40% que corresponde a 84 actividades es considerado como tolerable, se deben razonar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. El 33% del total de las actividades analizadas corresponde a 69 actividades que se deben hacer esfuerzo por tratar de reducir el nivel de riesgo. La última parte del pastel 11% que es un riesgo muy importante considerado como intolerable, equivale a 24 actividades que pueden desencadenar en consecuencias fatales.

Análisis.- En la tabla y gráfica presentada se indica que el nivel de riesgo persiste en todos los niveles operativos. Pero con mayor énfasis en los cargos de operadores de vehículos y personal de tropa, que es precisamente lo que hacen actividades de emergencias. El 44% de las actividades evaluadas, tienen un nivel de riesgo de IMPORTANTE A INTOLERABLE. Con esto quiere decir que las medidas a tomar deben ser eficientes para reducir el riesgo. Es probable que ciertas actividades no tengan que ser iniciadas si no se reducen el riesgo. Indudablemente en este intervalo se debe invertir en la mejora o implementación de ciertas mejoras de tipo estructural. Cuando el nivel de riesgo se considera intolerable, las consecuencias pueden ser de tipo catastróficas. Es por ello que, es importante realizar esfuerzos incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo, sino se ejecuta cambios.

Gráfico 11.- Nivel de Riesgo por cargo Operativo promedial



Elaborado por: Byron Andrade

Interpretación: En este gráfico se observa que el personal más expuesto a los niveles de riesgos intolerables está los operadores de vehículos y el personal de tropa. Luego se observa que también están sometidos a los niveles de riesgo importantes, donde es indispensable manejar un equilibrio emocional para la toma de decisiones.

Análisis.- Con el objetivo de reducir los riesgos se debe proponer niveles de intervención a cada uno de los factores que se identificó, empezando por los intolerables, importantes, hasta llegar a convertirlos a moderados. Caso contrario se puede llegar a generar consecuencias fatales en el personal de operaciones.

3.5.- Verificación de la Hipótesis

3.5.1.- Resultado de la Encuesta

La encuesta indicada en el (Anexo3) fue aplicada a todo el personal operativo de la Institución, que está distribuido en las 4 compañías que tiene el cuerpo de Bomberos de Ambato. El distributivo del personal que realizó la encuesta es el siguiente:

Tabla 34.- Personal operativo encuestado

NÓMINA	CANTIDAD
Personal de operaciones	40
Operadores de vehículo camión	34
Operadores de motocicleta	8
Inspectores de prevención	7
Operativo - administrativo	9
TOTAL	98

Elaborado por: Byron Andrade

En el desarrollo del proyecto de Tesis se establece el planteo de la hipótesis ¿El Diseño y estandarización de los procedimientos de actuación, permitirá reducir el nivel de accidentabilidad en la Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato?, con la cuál buscaremos comprobar estadísticamente mediante la prueba de chi-cuadrado con la siguiente formula:

$$X^2 = \frac{(o - E)^2}{E}$$

Hipótesis Nula (H0): El Diseño y estandarización de los procedimientos de actuación, no permitirá reducir el nivel de accidentabilidad en la Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato?

Hipótesis Alternativa (H1): El Diseño y estandarización de los procedimientos de actuación, permitirá reducir el nivel de accidentabilidad en la Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato?

Para la verificación se consideró la pregunta 9 de la encuesta, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 35.- Resultados a la pregunta: La estandarización de los procedimientos operativos permitirá reducir el nivel de accidentabilidad?

PERSONAL OPERATIVO						
Opciones	Personal de operaciones	Operadores de vehículo camión	Operadores de motocicleta	Inspectores de prevención	Operativo - administrativo	TOTAL
SI	37	31	2	5	6	81
NO	3	3	6	2	3	17
TOTAL	40	34	8	7	9	98

Elaborado por: Byron Andrade

Con estos datos ahora calcularemos la frecuencia teórica o esperada, por medio de la relación del total de cada columna menos el total de cada fila entre el número total de los encuestados. Los resultados son los siguientes:

Tabla 36.- Resultados de la frecuencia esperada

PERSONAL OPERATIVO						
Opciones	Personal de operaciones	Operadores de vehículo camión	Operadores de motocicleta	Inspectores de prevención	Operativo - administrativo	TOTAL
SI	33,1	28,1	6,6	5,8	7,4	81
NO	6,9	5,9	1,4	1,2	1,6	17
TOTAL	40,0	34,0	8,0	7,0	9,0	98

Elaborado por: Byron Andrade

Cuando se trabaja con cuadros de doble entrada (dos variables), las categorías de la variable independiente constituyen cada una, una muestra. En estos casos la forma de establecer los grados de libertad es:

$$\text{Grados de libertad (v)} = (\text{N}^\circ \text{ de filas} - 1) * (\text{N}^\circ \text{ de columnas} - 1)$$

$$\text{Para nuestro caso sería: } v = (2 - 1) * (5 - 1) = 4$$

Considerando que existe un nivel de significancia de 0,05 que significa el error que se puede cometer al rechazar la hipótesis nula, y 4 grados de libertad, observamos en la tabla de distribución de chi- cuadrado, que existe un valor **teórico de 9.4877**

Ahora obtendremos el chi – cuadrado calculado, obteniendo de la siguiente sumatoria:

Tabla 37.- Cálculo del Chi – cuadrado

$\chi^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$	0,47	0,30	3,22	0,11	0,28	4,37
	2,24	1,42	15,33	0,51	1,33	20,82
	2,71	1,72	18,55	0,62	1,60	25,19

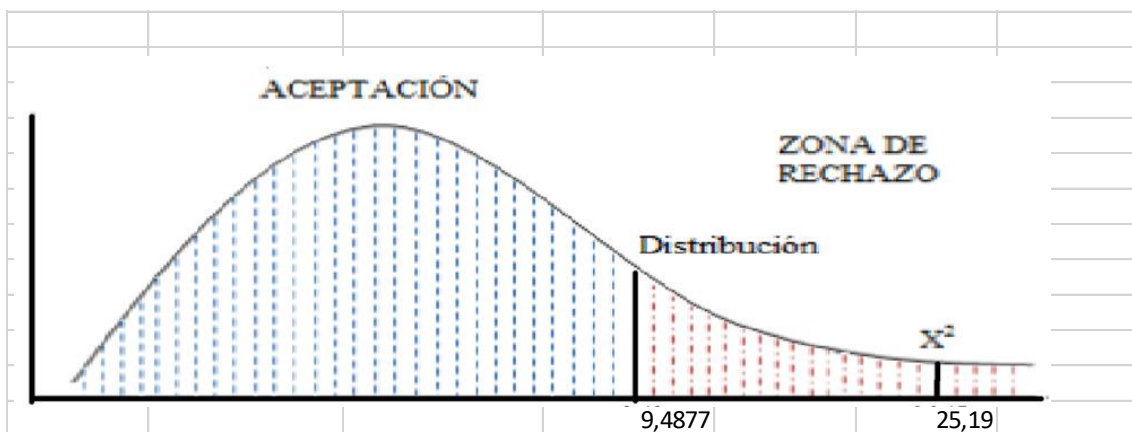
Elaborado por: Byron Andrade

Si el número que nosotros obtenemos mediante el cálculo del Chi – cuadrado es mayor al de la distribución, rechazamos la Hipótesis nula (Ho) y validamos nuestra hipótesis de trabajo (H1).

Al comparar observamos que $25,19 > 9,4877$; por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa.

Representamos en la siguiente Ilustración:

Ilustración 7.- Representación de valores de Chi-cuadrado en la campana de Gauss



Fuente: Byron Andrade

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Conclusiones:

- Por medio de la evaluación e identificación de riesgos, ha sido factible darse cuenta de que, la mayor parte de actividades están sujetas a la ocurrencia de un accidente. Cuando se analiza las diferentes actividades que forman parte de la jornada diaria, todas son desempeñadas en ambientes de peligro, afectadas por factores físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. En la evaluación de los altos mandos de operación, por medio del método simplificado de la norma NTP 330, hubieron ciertas actividades con un NIVEL ACEPTABLE y con ciertas mejoras a realizar. Esta identificación se debe a que las actividades dictadas para el puesto, considera diligencias de tipo administrativo y de planificación, con lo cual las tareas de operación son ejecutadas cuando la magnitud del evento es de gran escala.
- Con respecto al personal de apoyo administrativo – operativo, constituye un NIVEL TOLERABLE, lo que implica que existe condiciones que con poca atención pueden desencadenar en un accidente. En este caso ésta parte de la población realiza actividades de tipo administrativo, ejecución de órdenes internas y de adecuación y mantenimiento de la infraestructura. Las áreas donde laboran habitualmente son con bajo nivel de peligrosidad. Sin embargo también tiene actividades de apoyo en incendios, rescate urbano y de servicio a la colectividad. Al ser una actividad no habitual su nivel de exposición se considera de tipo ESPORÁDICO.
- Dentro de los pelotones de guardia se cuenta con los operadores de vehículos, ambulancias, carro escalera, ambulancias, y camión Brek, que entre sus actividades a más de conducir, tienen la responsabilidad de coordinar la ejecución de actividades, manejando tiempos y recursos para aplicarlos de acuerdo a la necesidad. Existe un nivel de exposición bastante marcado al impacto con objetos móviles, caídas a distinto nivel y quemaduras. Es por ello que la categorización puede ir desde MODERADO hasta INTOLERABLE. No

obstante si se analizan otras actividades críticas como el rescate urbano, incendios por accidente de vehículo, o de tipo forestal, también están en necesidad de dar apoyo en derrames de químicos, que pueden desembocar en quemaduras de alto grado. En ésta misma categorización se encuentra el personal de tropa, entre ellos colaboradores desde el más bajo rango hasta el de un oficial de guardia. Realiza las mismas actividades antes detalladas por un operador de vehículo, con la condición de que actúan netamente en la ejecución de las operaciones. Existe una gran cantidad de actividades de alto riesgo, identificadas como INTOLERABLES, en ellos se manejan ciertos protocolos y el uso de equipos de protección personal para tratar de reducir el riesgo. En ésta categoría no solo basta el utilizar los equipos de protección, también es necesario ir alcanzando niveles de entrenamiento suficientes para poder actuar.

- Existe una última agrupación que se maneja dentro de los procesos de inspección, que trabaja mediante una programación planteada para satisfacer los requerimientos del solicitante. Este nivel se lo considera bastante TOLERABLE, debido a que el nivel de exposición es ocasional si se habla de incendios, rescate urbano y las actividades habituales de un operativo. Las diligencias contempladas dentro de la jornada diaria, es visitar los negocios, espacios e infraestructura que encierra una empresa. Las actividades más críticas se pueden considerar cuando se movilizan en motocicleta, revisión de espacios de almacenamiento con atmósferas tóxicas, y trabajos en espacios confinados y en alturas. Sin embargo al ser tareas con muy poca periodicidad baja el nivel de exposición.
- Mediante las encuestas se conoció que existe una gran debilidad en la gestión por procesos operativos. Existe mucha información que no es procesada y tal como se manifestó en las preguntas del cuestionario de la encuesta hace falta detallar los procedimientos que indiquen medidas de seguridad que ayuden a reducir la existencia de un accidente.
- Mediante el presente estudio se realizó el diagnóstico de los procedimientos existentes, presentando una ausencia de documentos que avalen las operaciones

de forma rutinaria. Se ha presentado registros donde indican las falencias de los documentos hallados.

- Se determinó el nivel de accidentabilidad mediante indicadores contruidos para el efecto, comprobándose un bajo registro por falta de implementación de una unidad médica dentro de la institución. En esta parte los días de ausentismo solo son registrados cuando los certificados del IESS los avalan. Se identificó que el nivel de accidentabilidad puede ser mayor si no existe medidas de intervención en las actividades detalladas como críticas, para ello es necesario trabajar permanentemente en el reentrenamiento.

Recomendaciones:

- Se recomienda implementar una estructura de procedimientos básicos, basados en la legislación nacional e internacional. Esta documentación ayudará a impulsar la capacitación y reentrenamiento de los diferentes procedimientos.
- Se recomienda trabajar en la implementación del Sistema documental de Seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo a los requerimientos establecidos por el Ministerio de Relaciones laborales y el IESS con su área del Seguro general de Riesgos del trabajo. Esta necesidad es urgente debido a que el incumplimiento podría generar multas y glosas en caso de tener un accidente de trabajo.
- Se recomienda incluir en los procesos de selección de personal los exámenes pre-ocupacionales, para asegurar la salud del personal, exámenes de rutina, y exámenes de reingreso para monitorear y confirmar las óptimas condiciones de los operadores y exámenes de salida para evidenciar el buen estado de los colaboradores. Este es un requisito exigido por la normativa CD 333 del Seguro general de Riesgos del Trabajo, que indica en el elemento 4.- De los Procedimientos Operativos básicos, en el apartado 4.2 Vigilancia de la Salud de los trabajadores.
- Se recomienda actualizar el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo en base a los estudios de Higiene y Seguridad Industrial. Es decir identificando y

haciendo mediciones en los puestos de trabajo de los colaboradores, y comparando con los límites máximos permisibles para evitar enfermedades ocupacionales. En base a estos estudios programar inversiones para adecuar instalaciones, empleo de equipos de diagnóstico, entrenamientos con instituciones especializadas a nivel internacional y como acción complementaria la adquisición de equipos de protección personal estandarizados.

- Se recomienda realizar un plan de mantenimiento a vehículos, equipos y maquinarias usados para el combate de incendios, diagnóstico de escenarios con atmósferas tóxicas, equipos de auto-contenido, equipos de corte, mangueras, y mezcladoras de químicos. Esto con el objetivo de evitar accidentes de tránsito con consecuencias fatales para los colaboradores. Aplicar controles para el monitoreo del cumplimiento del mantenimiento y dar de baja a los artículos que no cumplen estándares de funcionamiento mecánico.
- Se recomienda realizar controles a los equipos de rescate y salvamento, cuerdas, y soportes que ayudan a templar los sistemas de auxilio. Es necesario ir monitoreando el desgaste y dar de baja cuando estos accesorios ya no presten la funcionalidad para el que fueron fabricados. Este requerimiento debe ser presupuestado como un consumible de forma anual, debido a que está sometido al uso excesivo en las diferentes operaciones.
- Se recomienda realizar la adquisición de equipos de protección personal de acuerdo a la evaluación de riesgos en cada puesto de trabajo, debido a que ayudará a controlar ciertos ambientes que no se pueden detener o atacar para reducir esta afectación. Estos equipos deben cumplir normas internacionales y su vida útil debe estar en constante monitoreo. Por lo tanto al entregar un equipo se debería retener el anterior y desecharlo si amerita. Es importante que la dotación de equipos se vaya realizando de acuerdo a la recepción de la capacitación, sobre todo a los que son llamados a intervenir en aquellas operaciones críticas.

CAPÍTULO IV

4.- PROPUESTA

DISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS DE OPERACIÓN.

4.1.- Datos Informativos:

Tabla 38.- Datos Informativos

Título de la Propuesta	Diseño de los Procedimientos estandarizados de operación
Institución Ejecutora	Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos de Ambato. Empresa Pública
Beneficiarios	Personal Operativo
Ubicación	Compañía X1 Tungurahua, Compañía X2 La Pradera, Compañía X3 Parque Industrial, Compañía X4 Huachi Grande.
Equipo técnico responsable	Jefatura de Operaciones y Mantenimiento

Elaborado por: Byron Andrade

4.2.- Antecedentes de la propuesta.

El Análisis y diagnóstico realizado en el capítulo anterior, a cerca de los procedimientos existentes en la institución, se detectaron problemas que están causando la falta de seguridad al operar y probables problemas que pueden generar responsabilidad patronal.

Haciendo referencia a los procedimientos existentes, y de acuerdo a las normativas de seguridad y salud ocupacional, establecidas en el Ecuador, no existe relación en este requerimiento, ya que los documentos solo enfocan aspectos de tipo administrativo. Por ejemplo, hablando del manual de funciones otorgado por talento humano, indica las funciones del cargo, especificando acciones administrativas respetando reglamentos como la Ley orgánica del servicio público (LOSEP) y la Ley orgánica de Empresas públicas (LOEP). También se observó dentro de la investigación exploratoria, que existe bitácoras de reporte diario donde se especifica partes de lo que se ejecuta en la atención de emergencia, y gracias a este reporte se puede obtener un indicador de forma mensual conociendo que actividades más se desarrollan.

En lo concerniente al nivel de accidentabilidad se logró conocer que solo se lleva un reporte de accidentes que son declarados en riesgos del Trabajo del IESS, y que esos datos son subidos para poder obtener el índice de frecuencia, índice de gravedad y la tasa de riesgo. Adicional a ello, se pudo puntualizar, que el hecho de contar con ambulancias en cada compañía y personal instruido para dar atención pre-hospitalaria, se evita que los operadores accidentados se dirijan a otras casas de salud para que sean tratados y reportar como accidente con baja. Con ello se comprueba que no todos los accidentes o incidentes son declarados en ésta entidad de control indicada anteriormente.

En la Evaluación e identificación de los riesgos se conoció que existe una gran diferencia entre los cargos superiores, cargos de medios mandos y finalmente el personal de tropa. Mucho depende del nivel de exposición y la frecuencia con que se acude a las actividades de alto riesgo. Es imprescindible conocer que le depara al personal en la jornada, pero existe una planificación de turnos por compañía, en que cada pelotón está organizado generalmente entre personal de experiencia y personal que

se está formando. Se evidenció que los procedimientos son ejecutados mediante la toma de decisiones de un oficial de turno y que los equipos de protección personal se los halla ordenados cerca de los vehículos que están listos para salir. En el personal de tropa existe mayor riesgo de accidentabilidad, según la matriz establecida por Fine, a estos tipos de evaluaciones se recomendó, que exista acciones de intervención para bajar el nivel de accidentabilidad.

Mediante la aplicación de encuestas se consultó a los operadores sobre la existencia de procedimientos normados en medidas de seguridad, para lo cual se tuvo una respuesta negativa, la misma que se considera como una causa para que el nivel de riesgo sea considerado alto, a pesar de que el nivel de exposición sea esporádico. Mediante la verificación de la hipótesis se encontró que existe una relación entre las variables y que la elaboración de los procedimientos puede ayudar a reducir el nivel de accidentabilidad.

Una vez que se ha logrado avanzar de manera cronológica en ésta investigación, la misma ha reunido condiciones para detallar la propuesta de forma entendible, dándole la oportunidad a las jefaturas de operación, usarla como una herramienta para hacer reentrenamiento y capacitación al personal que habitualmente participa en los eventos de alto riesgo.

4.3.- Justificación

Según la Resolución CD 390 en el capítulo VI del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, en el Artículo 51, las empresas deben implementar un sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo, considerando los elementos del sistema. Entre ellos el elemento 4, que radica en la Implantación de procedimientos y programas operativos básicos, es fundamental para determinar los puntos críticos que deben considerar los operadores y los técnicos responsables del monitoreo.

Es preciso, establecer que dicha implantación, forma parte del cumplimiento del Elemento 3 de la normativa CD 333 del Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo. En el apartado 3.4 se habla de que es prioritario contar con un

programa de capacitación en donde se adquirieran competencias sobre sus responsabilidades. Y en el apartado 3.5 indica que debe existir un programa de adiestramiento sobre todo en actividades críticas, de alto riesgo, que sea sistemático y esté documentado.

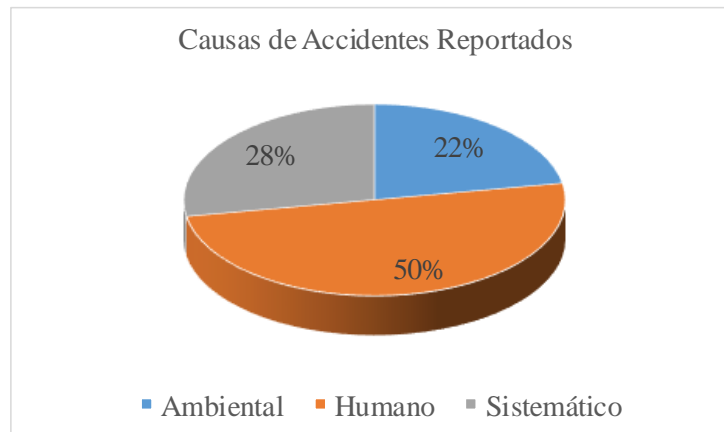
El cumplimiento de estas normativas y de los sistemas de gestión, es importante para evidenciar el desempeño positivo de la institución, ante las entidades de control. Caso contrario podría la empresa enfrentar casos de responsabilidad patronal y peor aún un ambiente laboral inadecuado para el personal operativo.

Realizando un análisis de lo hallado en la institución, existen muchas actividades de mejora, que se deben implementar en la empresa pública. Por el hecho de considerarse una gran empresa, por el número de trabajadores, debe contar como organización con un sistema de gestión de seguridad, fortalecer los comités paritarios, y la unidad de seguridad y salud, y evidenciar el liderazgo gerencial.

También se puede indicar que dentro de los procedimientos operativos, es ausente una estructura documental que guarde medidas de seguridad, situación que en la investigación se reportó mediante fichas de revisión. Tal como se indicó anteriormente de ésta necesidad legal, toda ésta documentación ayudará a reforzar y mejorar las prácticas diarias que tiene el personal. Un personal capacitado y entrenado reduce sustancialmente los niveles de peligro y por tanto se mejora las condiciones emocionales del ser humano que está actuando.

Haciendo referencia al nivel de accidentabilidad, se pudo recabar en la encuesta que los accidentes de trabajo pueden ser a causa de la falta de capacitación y entrenamiento, falta de control y mantenimiento en los equipos y máquinas utilizadas, y la falta del uso adecuado de los equipos de protección personal. Situación que es complementada con el siguiente gráfico, donde se manifiesta, las causas que provocaron accidentes y que fueron reportados en la Oficina de Riesgos del trabajo del IESS.

Gráfico 12.- Causas de Accidentabilidad en eventos reportados



Elaborado por: Byron Andrade

De acuerdo a las investigaciones realizadas para estos accidentes de trabajo, el 22% son originadas por factores externos o ambientales, como las temperaturas extremas, espacios para desenvolverse, o el equipo con que se trabaja. El 28% corresponde a factores que tienen que ver con el Sistema de gestión, que no ha sido implementado, ejemplo de ellos es no contar con un plan de inspecciones, déficit en el método para evaluar e identificar los riesgos, o la falta de verificación y monitoreo de los equipos de protección que son utilizados. Referente al 50% que corresponde a factores humanos, se asume que hace falta la capacitación, el reentrenamiento, carencia del uso de equipos de protección, falta de comunicación, y orientación en las actividades encomendadas.

En este pastel se denota que los factores humanos, deben ser la prioridad para tomar acciones correctivas e inmediatas y poder reducir ésta accidentabilidad. Como parte de este proceso de mejora, se debe partir por el Diseño de procedimientos seguros que ayuden a evitar que se vuelvan a repetir estos accidentes en el trabajo.

4.4.- Objetivo de la Propuesta:

4.4.1.- Objetivo General:

- Diseñar los procedimientos operativos básicos, estableciendo parámetros de seguridad, para reducir el nivel de accidentabilidad en el Cuerpo de Bomberos Ambato.

4.4.2.- Objetivos Específicos:

- Identificar los procedimientos con mayor demanda a nivel operativo, por medio de la información consultada en la parte investigativa.
- Realizar la estructuración de los procedimientos de operación mediante un formato, acorde a las necesidades de seguridad industrial.
- Aplicar las normativas de tipo nacional e internacional en prevención de riesgos de accidentabilidad.

4.5.- Estructura de la Propuesta

4.5.1.- Análisis de las Operaciones con mayor demanda de emergencia

El Reporte que a continuación se detalla, resulta de la recopilación de eventos atendidos como emergencia, desde el mes de Enero a Diciembre del 2015. El mismo fue obtenido con el propósito de Diseñar los procedimientos de operación con mayor demanda y luego los que por su criticidad necesitan ser controlados.

La Estadística está señalada de la siguiente manera:

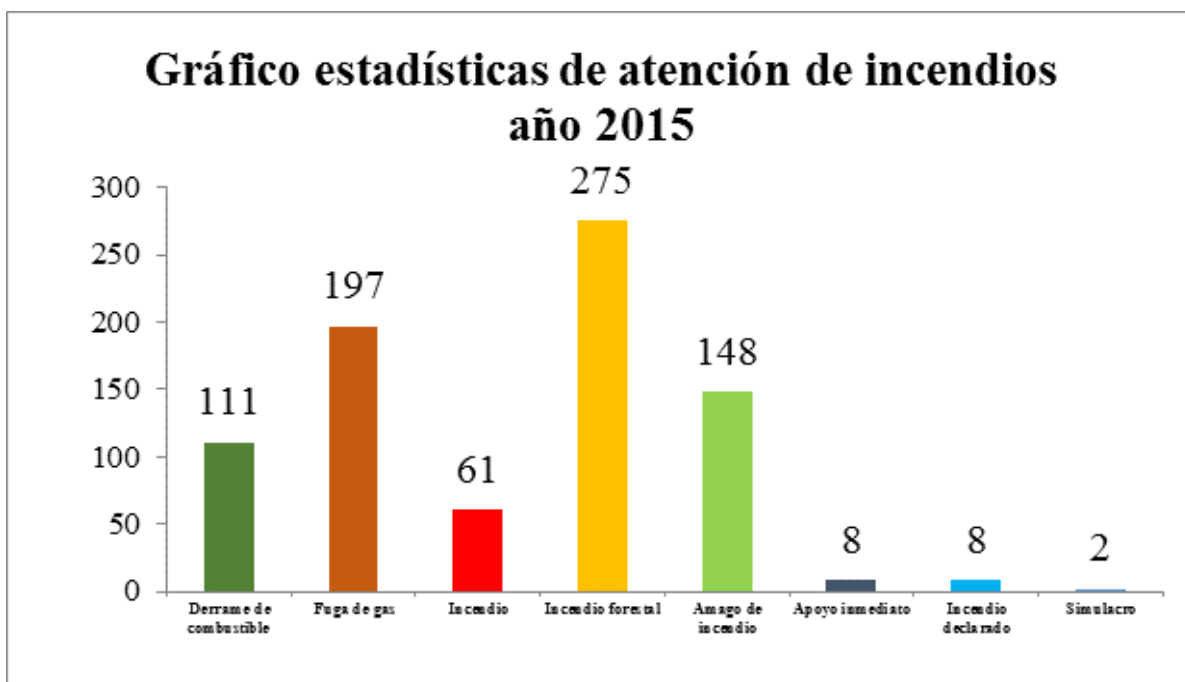
Tabla 39.- Estadísticas de atención en incendios en la Institución Año 2015

	Descripción	Cantidad	%
	Derrame de combustible	111	13,7
	Fuga de gas	197	24,3
	Incendio	61	7,5

Incendio forestal	275	34,0
Amago de incendio	148	18,3
Apoyo inmediato	8	1,0
Incendio declarado	8	1,0
Simulacro	2	0,2
TOTAL	810	100,00

Fuente: Cuerpo de Bomberos Ambato

Gráfico 13.- Estadísticas de atención en incendios en la Institución Año 2015



Fuente: Cuerpo de Bomberos de Ambato

Interpretación: Tal como se observa en el gráfico anterior son 810 atenciones que se dieron a la ciudadanía por causas de incendio, siendo de las más demandadas por incendio forestal con el 34%. También se observa que se ha dado estos eventos por fuga de gas con el 24,3%, amago de incendio con el 18,3% y 13,7% con derrame de combustible.

Análisis.- Este reporte de datos recopilado del registro diario de cada compañía, resulta ser el que más refleja la actividad diaria del personal operativo del cuerpo de bomberos Ambato. Si bien es cierto que las actividades que se desarrollan en un incendio son de alto riesgo, el bombero debe contar con una preparación técnica y

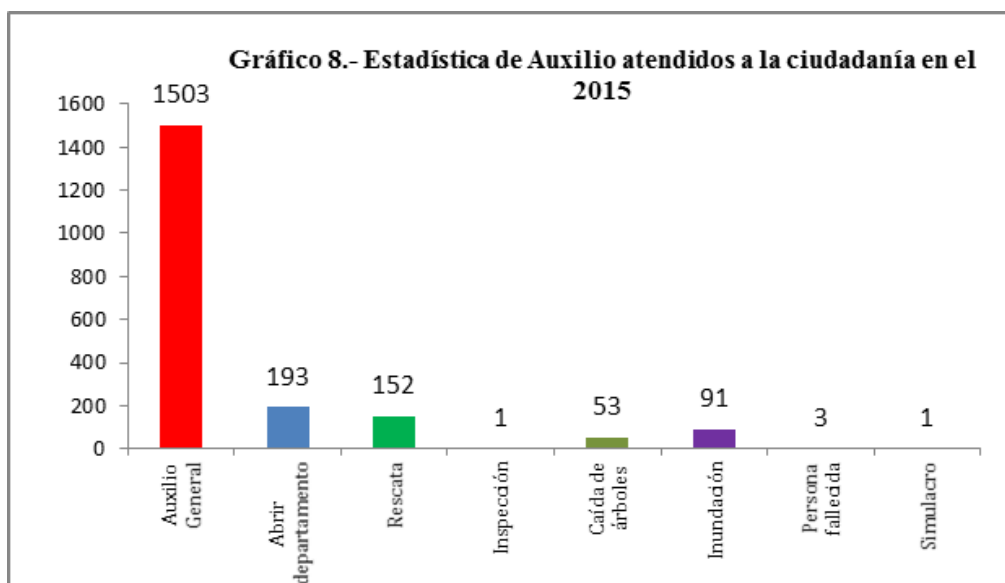
aptitud psicosocial para ingresar en los eventos. Según manifestación de los colaboradores se tiene más demanda en los incendios forestales, porque no existe en la ciudadanía cultura de prevención, al desechar vidrio, plástico o inician fuego de manera abierta. Todas las causas de incendio proyectadas en el gráfico son motivo de capacitación en prevención que la institución está trabajando. Por tal motivo se ve necesario la implementación de procedimientos estandarizados para poder actuar.

Tabla 40.- Estadística de Auxilio atendido a la ciudadanía en el 2015

Descripción	Cantidad	%
Auxilio General	1503	75,3
Abrir departamento	193	9,7
Rescata	152	7,6
Inspección	1	0,1
Caída de árboles	53	2,7
Inundación	91	4,6
Persona fallecida	3	0,2
Simulacro	1	0,1
TOTAL	1997	100,0

Fuente: Cuerpo de Bomberos Ambato

Gráfico 14.- Estadística de Auxilio atendido a la ciudadanía en el 2015



Interpretación.- Como se observa en el gráfico anterior existe 1503 eventos de Auxilio general convocados por la ciudadanía. Este corresponde el 75,3 % de atenciones de tipo

general que fueron socorridas por el personal operativo. También entre los servicios que hicieron están aperturas de puertas de casa, rescate a personas, inundaciones, inspecciones, caídas de árboles, entre otros.

Análisis.- De acuerdo a éstos índices mostrados existe una gran exposición a factores de todo tipo de riesgo. Aquí se observa que están inmerso otras actividades diferentes a la extinción de incendios; que para la institución, éste último significa la razón de ser de la misma. Ventajosamente la preparación que van teniendo alcanza ciertos conocimientos como para poder auxiliar a las personas. Este auxilio a las personas depende de la magnitud de los problemas, éstos van desde el rescate de animales que al parecer no es necesario técnicas, hasta la extracción de personas atrapadas en autos donde es inevitable el uso del equipo de extricación para romper la estructura metálica del carro; proceso que es muy complejo, debido a se debe manejar tiempos por la posibilidad de fallecer la persona y hacer explosión el vehículo. En fin muchas actividades diversas y tan complejas que hace a los funcionarios vulnerables al peligro de éste nivel de riesgo.

4.6.- Desarrollo de la Propuesta

Una vez identificados los eventos con mayor demanda de atención, se procederá a describir a continuación los procedimientos bajo un formato previamente establecido. El mismo indica las medidas de seguridad para cada uno de ellos.

Procedimientos de actuación para el Cuerpo de Bomberos Ambato

EMBA - EP	Código Documento: PRO.OPE.EME01	Fecha De Emisión: 22-abr-17	Página
	Título Del Documento: 1.- Protocolo para incendios forestales		
	Referencia: BA/USST		Versión: 00

1.- OBJETIVO:

Establecer los Requisitos técnicos para aplicar los protocolos de atención en incendios forestales por el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Ambato.

2.- ALCANCE:

Este procedimiento tiene como alcance los procesos que mantienen las Jefaturas de planificación en Compañías, de prevención y de Operaciones y mantenimiento, que forman parte del Cuerpo de Bomberos de Ambato

3.- RESPONSABLES:

- 3.1 Jefe de Operaciones y Mantenimiento
- 3.2 Jefe de Compañías
- 3.3 Jefe de Prevención
- 3.4 Personal de tropa y operaciones en general
- 3.5 Técnico de Seguridad industrial

4.- INDICADORES:

- 4.1 Estadística anual de atenciones en emergencias
- 4.2 Índice de frecuencia – Índice de gravedad – Tasa de riesgo
- 4.3 Informe semestral del plan de Supervisión y Verificación de gestión de seguridad

5.- DEFINICIONES:

Incendio forestal.- Fuego no justificado que se extiende sin control sobre terrenos con cobertura vegetal, afectando vegetación que no estaba destinada a arder.

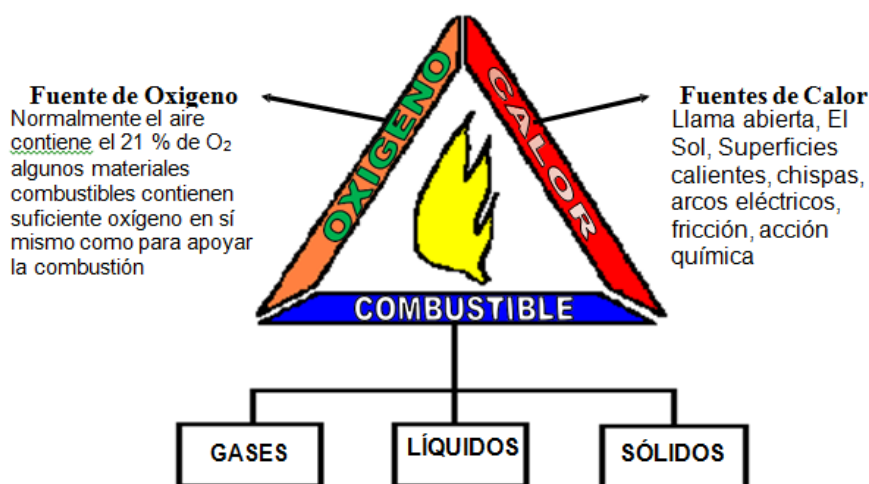
Fotografía 5: Incendio forestal de gran magnitud



Fuente: Recuperado de: [www. https://cronicanoticiosa.com/2016/08/03](https://cronicanoticiosa.com/2016/08/03)

Concepto básico del fuego.- Para que produzca un incendio se necesita: calor, oxígeno, y combustible. Si alguno falta el fuego cesa, o no se produce, impedir que se mantenga, es el principio básico del combate de incendios.

Ilustración 8: Triángulo del fuego



Fuente: Recuperado de: [www. monografias.com/trabajos14/elfuego/elfuego2.shtml](http://www.monografias.com/trabajos14/elfuego/elfuego2.shtml)

Líneas de control.- Es el conjunto de barreras naturales y construidas, así como los bordes extinguidos del fuego que se utilizan para controlar un incendio.

Bases del comportamiento del Fuego

Quién lo controla? Bases que lo rigen, tipos de incendio, y patrón del incendio

A continuación veremos los factores que condicionan el comportamiento del fuego de un incendio, pero antes, revisaremos como es un incendio, que partes tiene y que tipos hay.

Partes del incendio forestal.- El frente o cabeza, los lados o flancos, la cola, los focos secundarios, dedos, bolsas, islas y borde del incendio.

Ilustración 9: Esquema de un incendio forestal



Fuente:

Recuperado de:

<http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta24/vademecum12/vdm010.htm>

Cabeza.- Es la parte más activa del incendio forestal, la que más avanza en función de la dirección del viento. Un incendio desarrollado puede tener varias cabezas.

Flanco.- Se refiere a los lados que quedan entre la cabeza y de la cola del mismo. Se denominan siguiendo la línea imaginaria que une la cola con la cabeza del incendio y así el que queda a la derecha en ésta dirección, es el derecho, y el contrario es el izquierdo.

Cola.- Es la parte del incendio forestal opuesta a la cabeza. Corresponde a la porción que quema más lentamente.

Borde.- Es el perímetro del incendio en llamas.

Foco.- Es el punto de inicio del fuego

Dedos o lenguas.- Son partes del perímetro del incendio, que avanzan más rápido que el resto.

Islas.- Proporción de vegetación que abraza el fuego.

Entrantes o bolsas.- Son las partes de la vegetación no quemada que queda entre las lenguas.

Focos secundarios o saltos de fuego.- Son incendios que van apareciendo por delante del incendio principal como consecuencia del arrastre del materiales inflamados, procedentes de éste. En función de las condiciones meteorológicas reinantes en cada momento y la fuerza de la columna de convección pueden darse a mucha distancia de la cabeza del incendio forestal.

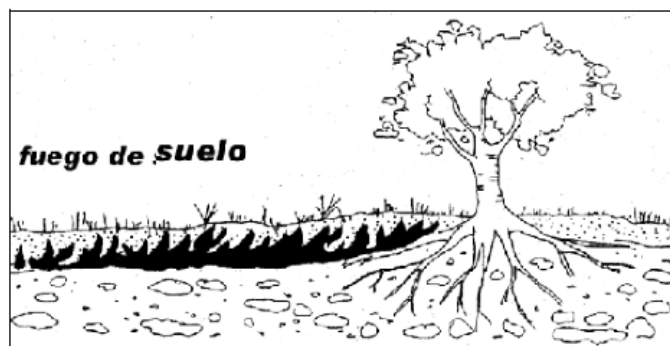
Tipos de incendios forestales:

Según por donde se propaga

a) Incendios por el suelo:

Son incendios que se propagan por debajo de la superficie, alimentados por materia orgánica seca y raíces; su velocidad de propagación es menor que la de incendios de superficie.

Ilustración 10: Propagación incendio forestal por el suelo.



Fuente: Curso básico de incendios forestales. Noviembre 2008. Colaboradores Universidad Lleida. Cabildo Gran Canaria. TRAGSA. www.etsea2.udl.es

b) Incendios superficiales:

Son aquellos en los cuales se quema del tapiz herbáceo - vegetación y matorrales afectando hasta alturas de 1,5 metros. Son los más frecuentes, arden con mayor facilidad y son causantes de los incendios de copas y subterráneos.

Ilustración 11: Incendio de superficie



Fuente: Curso básico de incendios forestales. Noviembre 2008. Colaboradores Universidad Lleida. Cabildo Gran Canaria. TRAGSA. www.etsea2.udl.es

c) Incendio de copas:

Avanzan consumiendo las copas de los árboles, son los que adquieren mayor velocidad de propagación.

Antorcho.- Paso de fuego de superficie a fuego de copas pero solo de forma puntual, esto es únicamente algunos pies.

Copas pasivo.- Es el fuego que avanza por las coronas de los árboles, acoplado a un fuego de superficie y no independiente de él, su propagación principal es por el combustible de superficie, si eliminamos éste eliminamos el fuego.

Copas activo.- es el fuego que avanza por las coronas de los árboles independientemente de lo que ocurre en la superficie. Básicamente necesita viento fuerte y proximidad de copas.

Ilustración 12.- Incendio de copas



Fuente: Curso básico de incendios forestales. Noviembre 2008. Colaboradores Universidad Lleida. Cabildo Gran Canaria. TRAGSA. www.etsea2.udl.es

Según quien lo Rige

Factores que influyen sobre el comportamiento del fuego

- a) **Topografía**, Influye en el comportamiento no es lo mismo un terreno en pendiente, en valle, o en depresiones
- b) **Tiempo atmosférico**, Las condiciones meteorológicas del lugar determina el comportamiento del incendio, por ejemplo si es en días despejados, o parcialmente cubiertos.
- c) **Combustible**, el tipo de combustible, que está afectando incide en el comportamiento del incendio, por ejemplo diferente si es un pastizal que si es un bosque denso.

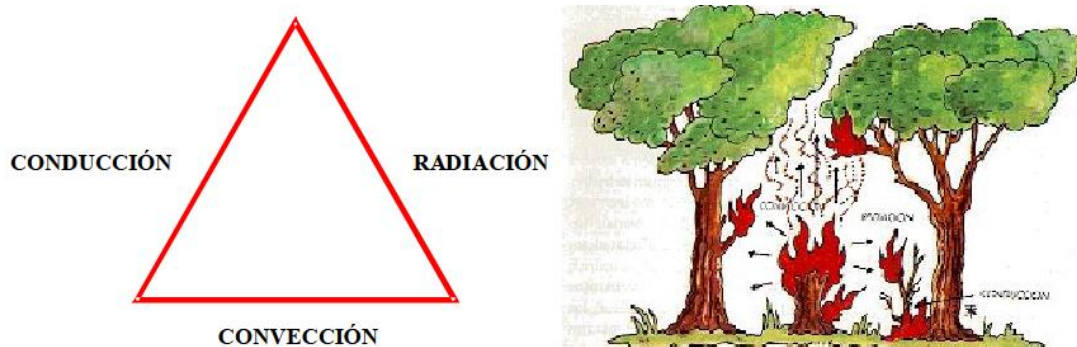
Comportamiento del fuego:

- d) Velocidad de propagación
- e) Intensidad calórica
- f) Columna de convección
- g) Longitud de llamas
- h) Dirección de avance

Como se propaga el fuego

En procesos de formación se intenta reducir y simplificar el proceso, éste se puede esquematizar en un nuevo triángulo.

Ilustración 13: Mecanismos de transferencia de calor



Fuente: Curso básico de incendios forestales. Noviembre 2008. Colaboradores Universidad Lleida. Cabildo Gran Canaria. TRAGSA. www.etsea2.udl.es

Transferencia de Calor:

- a) **Por conducción.-** El calor se transmite por contacto directo entre moléculas de un cuerpo sólido.
- b) **Por radiación.-** Transmisión del calor por medio de ondas calóricas. Ocurre a través del espacio, en línea recta sin desplazar el aire, a la velocidad de la luz.
- c) **Por convección.-** Transferencia de calor originada por el ascenso de temperatura del aire caliente. Es la transmisión de calor a través de las masas de fluidos como el aire que nos rodea. Es la forma de transmisión más peligrosa, entendido esto como, la que mayores problemas, nos puede ocasionar al ser una de las formas de propagación de incendios a gran distancia al ser generadora de volátiles incandescentes también llamados pavesazos.

Causas de Incendios Forestales.

Existen incendios forestales causados por el hombre, la naturaleza y la interacción del hombre – naturaleza.

a) Causados por el hombre:

El 95% de los incendios forestales son causados por el hombre.

- Intencionales: son los causados por incendiarios o pirómanos
- Por negligencia: causados por quemas, fumadores, fogatas, pólvora y globos.
- Accidentales: los causados por caída de líneas eléctricas, atentados, chispas de vehículos, accidentes vehiculares y accidentes de aviones.

b) Causado por la naturaleza:

Son los causados por efectos de la radiación solar, tormentas eléctricas, rayos, erupciones volcánicas y sismos.

c) Causados por la interacción hombre – naturaleza:

Son los que se causan de las actividades del hombre sobre la naturaleza con relación indirecta, por ejemplo los reflejos de los vidrios.

6.- DESARROLLO:

Capacidad de Extinción.

Una vez visto los factores que influyen en el comportamiento, se puede conocer como cuantificar dicho comportamiento, y así determinar si existe capacidad de extinguir los incendios con un ataque directo, paralelo o indirecto.

Para ello debemos monitorear los siguientes parámetros:

Velocidad de propagación.- Describe la velocidad de avance del frente en (m/min, Km/h, o m/s) hacia delante, hacia atrás o en los flancos. Este indicador manifiesta el tiempo en que llegará el fuego a las líneas de control. Esta velocidad puede ser lineal, perimetral (necesaria para identificar recursos humanos como de mecánicos) y areal (para establecer el área afectada y el daño potencial).

Longitud de llama.- Se refiere a la máxima distancia existente entre la base y la punta de la llama. Nos permite conocer la intensidad de la llama (I_f) a partir de la longitud de la llama (L), para ello se utiliza la ecuación: $I_f = 259 * L^{2,17}$ expresado en Kw/m^2

Intensidad lineal.- Es la velocidad de liberación de energía esto es, potencia por unidad de frente. $I_f = H * W * R$, expresado en Kw/m^2 . Donde H = calor (cal) , W = carga combustible consumido (Kg/m^2) y R = velocidad de propagación (m/s).

Los valores de H , W y R no pueden ser estimados a partir del conocimiento, a no ser de una combustión completa en frente de la llama, por eso se usa la longitud de la llama como un estimador.

Las opciones de ataque se pueden esquematizar, en la siguiente tabla, no siendo una norma, flexibilizándola en función del apoyo de diferentes medios.

Tabla 41.- Intensidad de Calor

LONGITUD DE LLAMA	OPCIÓN RECOMENDADA
menos de 1,5 m	ATAQUE DIRECTO con herramientas manuales y autobombas a la cabeza y a los flancos
1,5 – 2,5 m	ATAQUE DIRECTO con tractor de cadenas, autobombas y medios aéreos Si no es preciso recurrir a ATAQUE INDIRECTO
2,5 - 3,5 m	ATAQUE INDIRECTO al frente del incendio
más de 3,5 m	ATAQUE INDIRECTO; frecuentemente el contrafuego es la técnica más eficaz; previsible focos secundarios y fuegos de copas

Fuente: Curso básico de incendios forestales. Noviembre 2008. Colaboradores Universidad Lleida. Cabildo Gran Canaria. TRAGSA. www.etsea2.udl.es

Calor por unidad de superficie.- Es el calor generado por unidad de superficie (KJ/m^2) y depende del combustible a la velocidad a la que se quema o grado de ignición. También depende de la topografía, inclinación de la llama que provoca una radiación y una convección mayor en la dirección de avance del viento, y una pérdida de humedad más rápida.

Columnas convectivas.- Se trata de una inspección visual respecto al color, tamaño e inclinación de la columna convectiva generada. Permite obtener información del comportamiento del incendio, mucho antes de llegar a él.

Respecto al color, tiene diferentes variedades, va desde el blanco típico de fuegos de poca intensidad, hasta el gris negruzco de los de alta intensidad.

Referente a la forma, va en función del viento que haya, desde la columna vertical debido a un incendio topográfico, con inestabilidad atmosférica, en forma tumbada debido al viento en superficie y la partida producida a partir de un incendio topográfico con viento en altura, columna generadora de focos secundarios.

Técnicas de Extinción.

Método de control de incendios forestales:

Se pueden controlar los incendios forestales por dos métodos:

1.- Método Directo:

La línea de control se establece en el borde del incendio, se actúa principalmente sobre las llamas y sobre el combustible cercano a ellas, lo podemos hacer enfriando con agua o tierra, desplazando el oxígeno, o cortando la continuidad del combustible próximo a las llamas.

2.- Método Indirecto:

La línea de control se establece a cierta distancia del borde del incendio, se actúa principalmente sobre el combustible intermedio, utilizamos las barreras naturales o artificiales carentes de combustible para controlar el incendio.

En el método indirecto se señala cuando en el lugar no hay barreras naturales que actúen como línea de control y las posibilidades de un ataque directo son nulas. Se construye una línea de defensa, es decir, a una distancia prudencial y en dirección del incendio forestal. La línea de defensa constituye básicamente en cortar todo el material combustible, limpiando la zona de matorrales, plantas, etc.

A continuación se detalle los equipos mecánicos que básicamente deben utilizarse.

Tabla 42.- Tipos de Herramientas manuales y función

HERRAMIENTA	Función			
	Corte	Raspa	Cava	Sofoca
PULASKI	SI	SI	SI	NO
HACHA	SI	NO	NO	NO
ROZON	SI	SI	SI	NO
BATEFUEGO	NO	NO	NO	SI
PALA	SI	SI	SI	SI
MAC LEOD	SI	SI	SI	NO
MACHETE	SI	NO	NO	NO
AZADON	SI	SI	SI	NO
CEGADOR	SI	SI	NO	NO

Fuente: Manual de capacitación Ministerio del Ambiente Colombia 2007

**Tabla 43.- Equipo básico de Herramientas y equipos de protección personal para
Quince brigadistas.**

Ítem	Herramienta	Cantidad
1	Arnés en nylon	1
2	Azadones	2
3	Batefuegos	2
4	Binoculares	1
5	Bombas de espalda	2
6	Brújulas	1
8	Equipos de comunicación	1
9	Hachas	1
10	Linternas	15
11	Machetes con funda	4
13	Palas	2
14	Picas	1
15	Pulaski	1
16	Rastrillos segador	1
17	Rastrillos mc leod	1
18	Rozones de doble filo	1

Fuente: Manual de capacitación Ministerio del Ambiente Colombia 2007

Tabla 44.- Equipo de protección personal para 15 personas

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Botas de cuero (pares)	15
2	Botiquín	1
3	Camisa manga larga	15
4	Camiseta	15
5	Cascos	15
6	Gafas	15
7	Guantes de carnaza	15
8	Mascarilla	15
9	Pantalón con elástico preti	15
10	Pañoleta	15
11	Riata	15
12	Cantimploras	15
13	Morrales	15

Fuente: Manual de capacitación Ministerio del Ambiente Colombia 2007

El Material que compone los equipos de protección personal se detallan en el procedimiento PRO.OPE.EME02

Que hacer Antes de un incendio forestal ?

- 1.- Formular el plan de contingencia para incendios forestales, solicitando autorización al oficial de guardia.
- 2.- En época de alto riesgo de incendios forestales, incrementar los recorridos de control y vigilancia, estableciendo puntos de observación.
- 3.- Organizar brigadas forestales con los sectores donde son vulnerables éstos eventos, para atenderlos de acuerdo con el plan de contingencia.
- 4.- Solicitar la inclusión de recursos, equipos y herramientas en el presupuesto de la institución para el control de incendios forestales.
- 5.- Organizar programas de educación ambiental con las comunidades aledañas al área protegidas, para que no realicen quemas agrícolas debido a que en tiempo seco el material vegetal se vuelve más sensible a la acción del fuego y fácilmente se puede salir de control.
- 6.- Realizar el control periódico de las herramientas y equipos para el control de incendios forestales.

- 7.- Mantener actualizado el directorio del Comité de emergencias provincial, y comunicar de acuerdo a la magnitud del evento.
- 8.- Estar atento a las alertas que emita el Instituto geofísico de la Politécnica Nacional y la Secretaría de Gestión de Riesgos.
- 9.- Revisar que los equipos de radiocomunicación de la Institución y los que intervengan en la operación, funcionen adecuadamente.
- 10.- Informar a los turistas sobre la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales en las áreas detectadas con alto riesgo para que tomen medidas preventivas, como no arrojar colillas de cigarrillos o fósforos encendidos.
- 11.- Efectuar simulacros con todo el personal de las zonas aledañas por lo menos 2 veces al año.

Que hacer durante un Incendio Forestal?

- 1.- Informar inmediatamente al oficial de guardia, para armar el protocolo de seguridad. Considerar la comunicación al comité provincial si el caso lo amerita.
- 2.- Implementar el plan de contingencia de acuerdo a la necesidad y magnitud del evento.
- 3.- Antes de iniciar el control del incendio, realizar la evaluación del comportamiento del incendio. Para ello se debe observar la cantidad de CO₂, presencia de neblina, condiciones del clima, líneas de defensa, cantidad de combustibles entre la persona y el incendio, máquinas y equipos necesarios, plano del terreno, y garantizar el equipo operativo suficiente.
- 4.- Nunca iniciar el control del incendio solo y sin comunicación
- 5.- No atender el incendio a no ser que se encuentre capacitado y en condiciones de combatirlo.
- 6.- Planificar el control del incendio forestal.
- 7.- Sea prudente, establezca líneas de defensa y no realizar un control directo al frente del incendio. No establezca la línea de defensa cerca de la cumbre.
- 8.- Identifique rutas de escape y zonas de seguridad y socializar con los brigadistas que atienden el evento.
- 9.- Controle el incendio manteniendo la seguridad del personal como la primera consideración.
- 10.- Evitar el pánico, él es su principal enemigo.

11.- Si su ropa se incendia no corra, arrójese al suelo y dé vueltas envolviéndose en una cobija, manta o prenda que pueda suplirla.

12.- En caso de ser un evento a gran escala preparar turnos de relevo, agua para hidratación permanente y alimento de acuerdo a la necesidad. En los puntos de apoyo considerar la ubicación de la ambulancia y ropa y equipos de protección de reemplazo.

Qué hacer después de un incendio forestal?

1.- Informar al Oficial de guardia, Jefatura de operaciones y al comité provincial de emergencias sobre la liquidación del evento, dependiendo de la magnitud del mismo.

2.- Registrar las novedades del evento y realizar el chequeo de los equipos utilizados. Evaluar los daños causados por incendio.

3.- Realizar el mantenimiento correctivo a la herramienta que utilizó en el control del incendio forestal.

4.- Informar si se detectaron responsables de los incendios, para iniciar los procesos sancionatorios o penales.

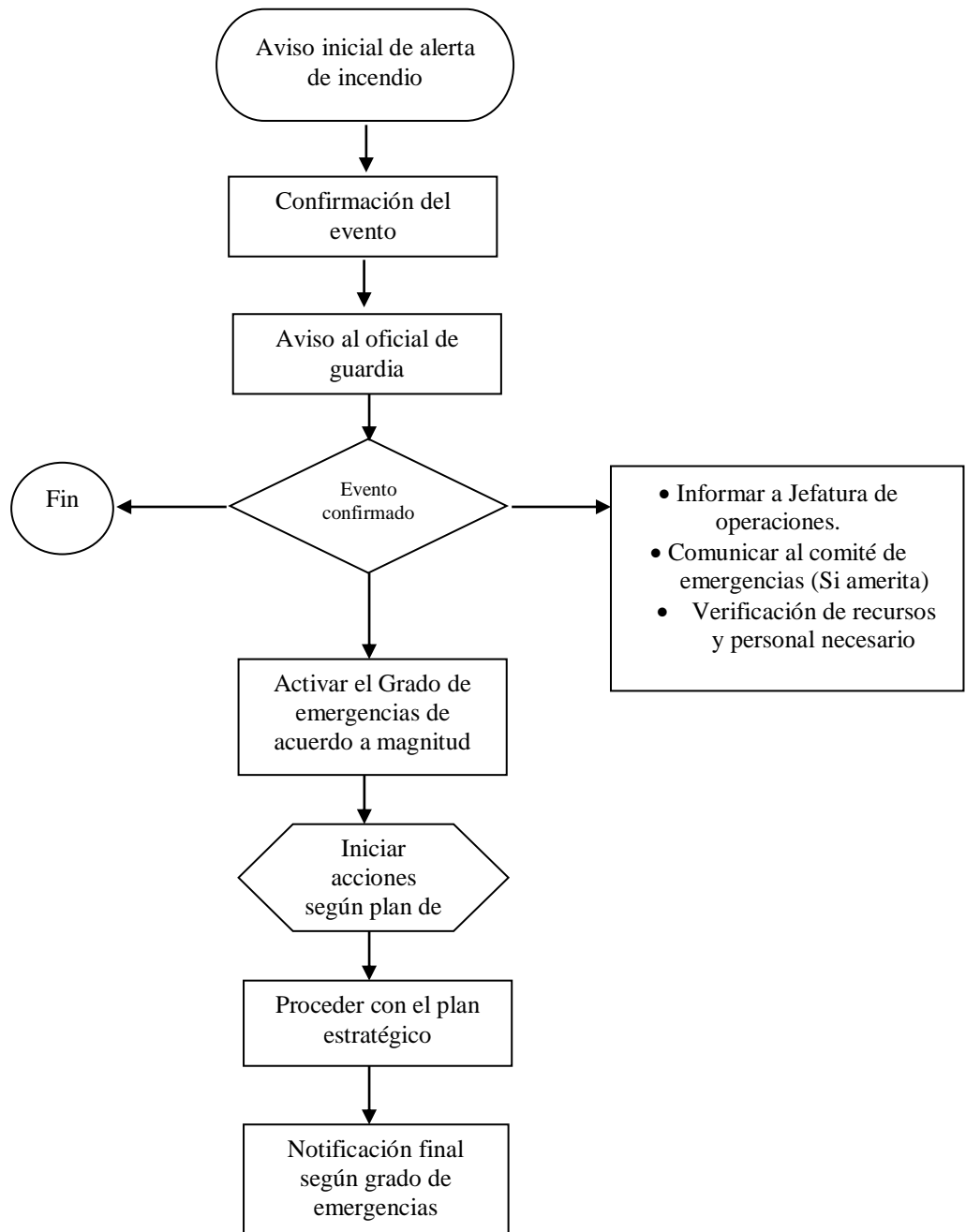
5.- Realizar los ajustes al plan de contingencia.

7.- REFERENCIAS

Ver en la Bibliografía

8.- ANEXOS

8.1.- Flujograma de Aviso inicial de Incendio forestal



EMBA - EP	Código Documento: PRO.OPE.EME02	Fecha De Emisión: 03-May-17	Página
	Título Del Documento: 2.- Protocolo para incendios estructurales		
	Referencia: BA/USST		Versión: 00

1.- OBJETIVO:

Establecer un procedimiento general para intervenir en la emergencia de incendios estructurales por el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Ambato.

2.- ALCANCE:

Este procedimiento tiene como alcance los procesos que mantienen las Jefaturas de planificación en Compañías, de prevención y de Operaciones y mantenimiento, que forman parte del Cuerpo de Bomberos de Ambato.

3.- RESPONSABLES:

- 3.1 Jefe de Operaciones y Mantenimiento
- 3.2 Jefe de Compañías
- 3.3 Jefe de Prevención
- 3.4 Personal de tropa y operaciones en general
- 3.5 Técnico de Seguridad industrial

4.- INDICADORES:

- 4.1 Estadística anual de atenciones en emergencias
- 4.2 Índice de frecuencia – Índice de gravedad – Tasa de riesgo
- 4.3 Informe semestral del plan de Supervisión y Verificación de gestión de seguridad
- 4.4 Indicador de seguimiento del uso de equipos y mantenimiento de herramientas.
- 4.5 Indicador de cumplimiento de Adiestramientos

5.- DEFINICIONES:

Mitigación.- Es la etapa más eficiente de la Administración para desastres en temas económicos y sociales. La aplicación de éstas medidas anticipadas, es posible reducir las consecuencias esperadas. Por lo tanto, se puede decir que ayuda a reducir los riesgos, atenuando los daños potenciales sobre la vida y los bienes.

Cimentación.- Elemento estructural que reparte sobre el terreno las cargas recibidas a través del resto de la estructura.

Forjados o cubiertas.- Reciben directamente el peso del mobiliario, personas, nieve, etc. y que descansan sobre las vigas.

Muros de carga.- Elemento estructural que recibe directamente la carga de los forjados y la transmite al terreno a través de la cimentación.

Pilares.- Elementos verticales de la estructura que reciben las cargas de la misma a través de las vigas y la transmiten al terreno a través de la cimentación.

Vigas.- Elementos generalmente horizontales de la estructura que reciben la carga de los forjados o elementos de cubierta y la transmiten a los pilares.

A continuación detallaremos los efectos del fuego en las estructuras, citado en el Manual de Servicios Especiales y de Prevención y extinción de Incendios de bomberos (2001).

Efectos de los Incendios para los Edificios

Efectos generados por el Fuego

El calor de un incendio provocará sobre los elementos afectados, a determinadas temperaturas, movimientos y dilataciones que darán lugar a empujes sobre otros elementos adyacentes, que podrán resultar lesionados, o pueden dar lugar a tensiones internas sobre el propio elemento si éste tiene limitada su posibilidad de dilatar.

Estos efectos se suman a los normales de carga, produciendo un colapso anticipado. En general un elemento de un edificio como muro, piso, viga o columna, tenderá a curvarse hacia la superficie calentada, pero en una estructura real, en la que columnas y vigas se interconectan, la flexión de la viga puede alterarse radicalmente y, en algunos casos, invertirse. Por ejemplo, si en un incendio se produjera en un entramado de vigas y columnas, la flexión de la viga se invertirá completamente si la rigidez de los pilares fuera mayor que de la viga. Sin embargo se invertiría la flexión de los pilares, si las vigas fueran más rígidas que éstos. La situación de las cargas sobre los vanos adyacentes a aquél que está sometido a fuego, puede influir favorablemente sobre la estructura contrarrestando el movimiento provocado por el fuego. Otra circunstancia a considerar es el efecto del agua de extinción sobre los elementos estructurales sometidos a una elevada temperatura por causa del fuego. El rápido enfriamiento que se provoca puede causar una súbita pérdida de resistencia por los efectos de contracciones descompensadas o de cristalización de las partículas.

Por ello, se insiste a los Bomberos que nunca intenten proyectar agua directamente al acero de las armaduras del hormigón o de los perfiles laminados. Además de estos esfuerzos transmitidos a la estructura como consecuencia de las dilataciones, el fuego provoca sobre los materiales unos deterioros que afectan a las propiedades de los elementos estructurales que pueden ver seriamente disminuida su resistencia a partir de determinadas temperaturas, lo que hace necesario estudiar el comportamiento de los materiales estructurales a elevadas temperaturas. Veremos el efecto del fuego sobre el acero, hormigón, madera y muros de albañilería.

Comportamiento de las Estructuras metálicas

Aunque el acero es incombustible (no arde ni alimenta el fuego), es el material estructural más peligroso para los Bomberos ya que pierde su resistencia a las altas temperaturas que se alcanzan en un incendio y se dilata con el calor de forma que puede provocar un desplome repentino debido a la ruptura o desplazamiento de los apoyos.

Debido a su alta conductividad térmica el acero puede transferir el calor y alejarlo de la fuente localizada. Así pues, cuando tiene la posibilidad de disipar calor a regiones más frías, es necesario un tiempo relativamente largo para que el elemento de acero alcance

el valor crítico. Por el contrario un fuego que distribuya calor sobre una superficie más amplia, reduce este plazo considerablemente. Las piezas de acero de gran sección tienen mayor resistencia al efecto del fuego que las de sección ligera: Así, los elementos de sección pequeña no protegidos, como las armaduras y vigas, a menudo ceden a los pocos minutos. Una vez terminado el incendio, y enfriados los elementos estructurales, aquellos que no se encuentren deformados por el calor o que puedan volver a enderezarse, normalmente son válidos para su reutilización como tales elementos de estructura. Ello es debido a que los cambios de temperatura sufridos en el siniestro no suelen ser mayores que los sufridos por el acero en su proceso de fabricación. Si la temperatura alcanzada por un elemento de acero fuera muy elevada (a partir de 800 - 900°C) puede ocurrir que el acero se “queme”. El acero “quemado” presenta una apariencia exterior rugosa debido a una escamación o a un engrosamiento de grano y presentará un color gris oscuro. Los elementos quemados de esta manera están generalmente muy corroídos, (la corrosión se facilita a altas temperaturas) y no serán aprovechables, por lo que debe procederse a su sustitución. En la extinción de un incendio de estructura metálica habrá que tener especial cuidado con los pilares de fundición si los hubiese (en la actualidad ya no se usan como elementos estructurales aunque aparecen en edificios construidos en finales del siglo XIX y primeros años del siglo XX) ya que se fracturan al calentarse y enfriarse rápidamente, por lo que podrían ceder repentinamente al ser alcanzados por el agua a presión de la manguera estando ellos a altas temperaturas.

Fotografía 6.- Deformación de estructuras metálicas



Fuente: Incendio de Gimnasio 19/09/2015. Punta Arenas – Austria.

Comportamiento de las estructuras de hormigón armado

El hormigón tiene la mejor resistencia al fuego de todos los materiales de estructura corrientes, e incluso se utiliza para proteger estructuras hechas de otros materiales. No arde ni produce vapores suficientes para alimentar la ignición, por lo que puede considerarse incombustible. Sin embargo, el hormigón, como material, también puede verse afectado por el calor de un incendio. Si bien no es frecuente en un incendio el derrumbamiento de las estructuras de hormigón armado, pueden producirse pérdidas de resistencia, desconchados y otros efectos perjudiciales. El hormigón armado está formado por cemento, arena, grava y acero. En consecuencia, el efecto del fuego afectará al comportamiento conjunto de todos esos materiales. Los elementos del hormigón armado pierden resistencia con el aumento de temperatura, dependiendo en gran medida del tamaño y tipo de áridos, de la proporción áridos/cemento, de las propiedades del mismo cemento, del contenido de humedad. En general los hormigones ligeros resisten mejor el incendio que los de peso normal. El contenido normal de humedad del hormigón tiene una influencia importante en su comportamiento térmico.

Una cantidad considerable de la energía calorífica del incendio se emplea en la vaporización de la humedad del hormigón. En el caso de los elementos horizontales, el vapor de agua se desplaza a la cara superior del elemento donde mantiene una temperatura de 100°C hasta que toda el agua desaparece. Este hecho aumenta la resistencia del fuego porque mantiene la temperatura de la cara que no está expuesta al fuego por debajo de la definida como temperatura colapso. Sin embargo los vacíos causados por la expansión del agua contribuyen al efecto de retracción que disminuye la resistencia del hormigón. Los fallos del hormigón se suelen producir a causa de la dilatación diferente que experimentan las capas exteriores respecto a las interiores que permanecen mucho más frías durante el incendio.

El movimiento del cemento, retracción con pérdida de humedad, compensado con la dilatación continua del árido a medida que aumenta la temperatura, crea otra tensión diferencial complementaria que provoca la aparición de fisuras y la progresiva disgregación de los elementos del hormigón. Las armaduras, una vez expuestas al fuego por la disgregación del hormigón de recubrimiento, conducen el calor rápidamente, incrementando la diferencia de temperatura con lo que se acelera la rotura del hormigón

y la pérdida de resistencia de las armaduras hasta que se produce el colapso. De un examen visual del hormigón después de un incendio es posible hacerse una idea aproximada de la temperatura que ha alcanzado y de la resistencia residual ya que según la penetración del calor en grados de intensidad, las distintas capas afectadas se colorean de una u otra forma, siendo posible establecer una relación cambio de color/temperatura/resistencia.

Fotografía 7.- Edificación de hormigón armado afectada



Fuente: Recopilado de: <https://ingenierodelacrisis.wordpress.com/2012/05/02>

Comportamiento de las Estructuras de madera

Al contrario que los materiales vistos hasta ahora, la madera arde, pero puede proporcionar una seguridad razonable durante un incendio en función de su densidad, contenido de humedad y sección del elemento que se trate. La capacidad de resistir las cargas dependerá del área de la sección transversal que no resulte afectada. Más allá de la zona carbonizada y hasta un punto inferior a 6 mm. de profundidad, las propiedades estructurales de la madera pueden verse afectadas por su exposición a las altas temperaturas. El grado de pérdida de resistencia que se produce en esta pequeña zona adyacente al área carbonizada no se conoce exactamente pero se supone insignificante.

En un fuego, la humedad (que puede alcanzar del 10 al 20% del peso material deseado) se mueve por las capas superficiales de la madera. Se dan pequeñas alteraciones de

índole química hasta que la temperatura alcanza los 270 ó 290°C, que es cuando empieza a descomponerse la parte externa del elemento y los gases liberados se inflaman.

Este proceso de combustión continua mientras dura el foco productor del calor. Sin éste, la energía calorífica radiada hacia la madera por sus propias llamas, no es suficiente para mantener el proceso de descomposición. Tras la acción continuada de las llamas se produce una capa de carbón. Esta protege al corazón de la madera de los efectos del fuego. El carbón así producido es mejor aislante que la propia madera, pero de nulas propiedades resistentes. Perderemos, pues, sección útil en el elemento quemado. Hasta 500°C la zona carbonizada se mantiene inalterada, iniciándose entonces una combustión que termina cuando todo el carbón se ha consumido. Una pequeña fase de la combustión se ha verificado y si las condiciones ambientales siguen siendo las mismas, el proceso continúa en el resto de la madera. El proceso de carbonización descrito se produce a razón de 0,5 mm/minuto, si bien se acelera en maderas de baja densidad y se retarda en maderas de alta densidad. Así pues, puede decirse que la resistencia de un elemento de madera expuesto durante un período prolongado a un fuego intenso puede quedar reducida por la pérdida de sección lo que a vez puede producir la deformación correspondiente bajo una carga dada.

Fotografía 8.- Efecto del fuego en las estructuras madera



Fuente: Incendio estructural 27/01/2017. Limón – Costa Rica. Revista Nacional - Perú

Comportamiento de las Estructuras de Albañilería

La albañilería, en forma de ladrillo macizo o hueco, bloques de mortero aligerados o normales y bloques de hormigón celular aireado ofrece una considerable resistencia al

fuego. Los ladrillos y bloques de hormigón con huecos que no excedan el 25% del volumen pueden resistir en el horno de ensayos, durante cuatro horas, una temperatura de hasta 1.100°C sin fusión o disgregación de la cara expuesta. Los bloques de mayor índice de huecos suelen llevar un sistema de paredillas interiores que pueden quedar destruidas por las altas tensiones de origen térmico que atraviesan la sección. Los de hormigón aireado son mejores aislantes, pero como pierden más resistencia que otros tipos de bloques es necesario mejorar la sección bastante. A medida que va subiendo la temperatura, la cara calentada, no sólo pierde resistencia, sino que se crean unas condiciones de excentricidad de carga que acaban convirtiéndose en una pérdida de capacidad resistente de la sección debida a la inestabilidad. (Esto es muy importante ya que casi siempre para machones y muros de carga suponemos ésta centrada).

Fotografía 9.- Degradación de estructuras de Albañilería por incendio



Fuente: Incendio de casa. 24/08/2015 General Escobedo, Nuevo León – México D.F

6.- DESARROLLO:

Para realizar la intervención de un incendio estructural, es necesario establecer prioridades y normas de seguridad

Prioridades:

1.- Garantizar la seguridad del personal de primera respuesta, víctimas y del área afectada.

2.- Activar el SCI (sistema de comando de incidentes) conformados en la Institución. Considerar el comunicado al Comité provincial dependiendo de la magnitud del evento.

3.- Dar respuesta oportuna y eficiente al incidente.

4.- Proteger las vidas, bienes y ambiente que se vean afectadas como consecuencia del incendio estructural. Este proceso consiste en alejarse de la zona crítica

Normas de Seguridad:

1.- Designar un responsable a cargo de la seguridad en el lugar del incidente, aunque todo el personal operativo es responsable de sí mismo.

2.- Efectuar el aislamiento del área de impacto y controlar el ingreso y salida del mismo.

3.- Definir vías de evacuación y rutas de escape.

4.- Usar el equipo de protección personal completo. Incluir el equipo de respiración autónomo con la carga de aire mínimo al 90%. Chequear el estado de las baterías.

5.- Intervenir en el evento asegurándose el número adecuado de colaboradores.

6.- Garantizar una plataforma de comunicaciones eficiente.

7.- Establecer señales de evacuación (tres sonidos largos) y el punto de encuentro.

8.- Garantizar el suministro de agua durante la atención.

Acciones de Operación de tipo Administrativo:

1.- Dar cumplimiento al plan de capacitación institucional y presupuestar de forma anual en los meses finales del año.

2.- Crear políticas de replicación de conocimientos a los colaboradores que no asisten

3.- Realizar el entrenamiento de forma periódica y registrar las prácticas realizadas.

4.- Organizar procesos de validación de protocolos, estado de equipos y maquinaria, con el objetivo de identificar equipos que no cumplen parámetros y pueden provocar un accidente.

Equipos de protección personal que se debe usar en un Incendio:

Tabla 45.- Especificaciones de Equipos básicos de protección para Bomberos para incendios

Ítem	Especificación
Casco para bombero	Tipo termoplástico PX Marca Bullard con protección facial de policarbonato de 4 o 6

	pulgadas, nuquera de tela nomex, matraca para ajuste de la cabeza y cintas reflejantes.
Capucha nomex	Doble capa en tela nomex, solo ojos, cubre pecho
Equipo de respiración autónomo	Instrumento personal de respiración con aire puro (21%), para trabajo en atmósferas impuras. Debe tener una presión aprox. de 14.7 PSI, con controlador de alarma. Sus componentes deben ser un arnés para soportar los cilindros y mangueras, reductor de presión, válvulas de mando, conector del cilindro y manómetro y una máscara.
Chaquetón y Pantalón para bombero profesional.	En tela Kevlar, forro interior de stedair 3000, como barrera de humedad, vapor y líquidos calientes, y gérmenes patógenos, forro aralite NP, como barrera térmica con dispositivo DRD. Cumple NFPA 1971, última edición 2007. Modelo Command
Botas para bombero profesional	Marca Ranger con aislamiento uretano/silicon con casquillo de acero, suelas antiderrapantes y forro de lana. 40 cm. de altura. NFPA 1971 - 2007
Guantes para bombero	De 33 cm en tela nomex con forro interior de lana nomex con una cubierta de neopreno.

Fuente: Norma NFPA 1971 - Normas Covenin

Tabla 46.- Otros equipos adicionales

Ítem	Especificación
Equipo de iluminación	Debe ser de tipo portátil, con potencia entre 300 y 100 watios, suministrando energía a través de un cable al vehículo. Debe ser sostenido por una estructura de trípode y fabricado en material no conductivo.
Escaleras	Implemento de aluminio por ser liviano con 2 largueros y travesaños. Su longitud varía de 14 a 16 pies. Deben poseer ganchos y estacas encauchadas en la parte final donde se apoya con el suelo.
Mangueras	Tubos cilíndricos flexibles contruidos de caucho recubierto tejido. Deben ser resistentes al fuego. Su estructura consiste en un tubo de caucho, laminado, vulcanizado en un tejido de algodón, lino,

	<p>fibras acrílicas con dos o tres capas adicionales, tratadas con medios químicos especiales para repelar el agua y la producción de hongos.</p>
Hachas	<p>Compuesta de una placa acerada con dos filos opuestos en planos perpendiculares y un ojo central para enastarla en un mango de madera. Deberán ser nuevos y monitoreados constantemente por el riesgo de desencaje del objeto de corte y el mango de madera. Dimensiones aprox. Longitud de 90 cm, ancho 10 cm, peso 2.2 Kg,</p>
Gatos de tornillo	<p>Fabricada en acero calibrada para soportar pesos de gran volumen. Solo se deben cargar objetos según la especificación grabada en el gato Formado por una base articulada con una barra que se inserta en un extremo de un tubo de acero de 50 mm y por una base articulada con una barra roscada que se inserta en el otro extremo del tubo.</p>

Fuente: Catálogo de Equipos y Herramientas contra incendios. Comisión técnica CLIF
Abril del 2002.

Plan de Intervención.

1.- Activación

- Recibir llamadas del ECU 911, tomando nota al detalle de la emergencia
- Informar y diligenciar a los despachadores que corresponden a la zona de ubicación del Incidente.
- Dar el orden de activación de alarmas dependiendo del tipo de emergencia

2.- Despacho

- Despachar las unidades de Bomberos necesarias
- Activar a las demás compañías si en caso es necesario

3.- Aproximación a la zona de impacto

- Verificar vías de acceso y topografía
- Completar la información inicial del incidente

- Evaluar el entorno de la Operación y número de operadores, equipos y maquinaria suficiente
- Evaluar los niveles de CO₂ y material que sirve de combustible en el incidente.

4.- Arribo a la zona

- Asumir el mando al llegar al incidente
- Evaluar la situación, riesgos potenciales, designar la ubicación del puesto de comando y la ruta de ingreso y egreso
- Establecer el puesto de comando inicial
- Nombrar al oficial de seguridad

5.- Instalación del puesto de comando

- Ubicar el puesto de comando en una zona segura
- Garantizar una buena visibilidad de la escena.

6.- Asegurar el Área

- Definir el parámetro de seguridad necesario
- Implementar el perímetro de seguridad
- Revisar la zona para descartar víctimas
- Reportar daños a la infraestructura de servicios básicos
- Evaluar riesgos potenciales y realizar el control de los mismos.
- Establecer rutas de evacuación y escape.

7.- Control del incendio

- Aplicar técnicas de extinción de incendio, según el caso.

8.- Atención a víctimas

- Instalar el Módulo de Estabilización y Clasificación (MEC)
- Brindar atención inicial a todas las personas que resulten afectadas físicamente
Aplicar Protocolo
- Brindar atención a todas las personas que resulten afectadas psicológicamente
Aplicar Protocolo
- Brindar atención a todas las personas que resulten afectadas socialmente. Aplicar Protocolo

9.- Desmovilización

- Verificar el estado y condición del personal y equipo usado por cada pelotón.
Aplicar protocolo
- Desmovilizar los recursos presentes en la emergencia previa notificación del Comandante de Incidente.

10.- Control final de la Escena:

- Realizar la limpieza de la zona y retirar estructuras debilitadas
- Realizar la limpieza de escombros en la vía pública
- Proceder de acuerdo al protocolo en caso de encontrarse con materiales peligrosos.
- Realizar la entrega de la escena al responsable.

11.- Consolidación de información

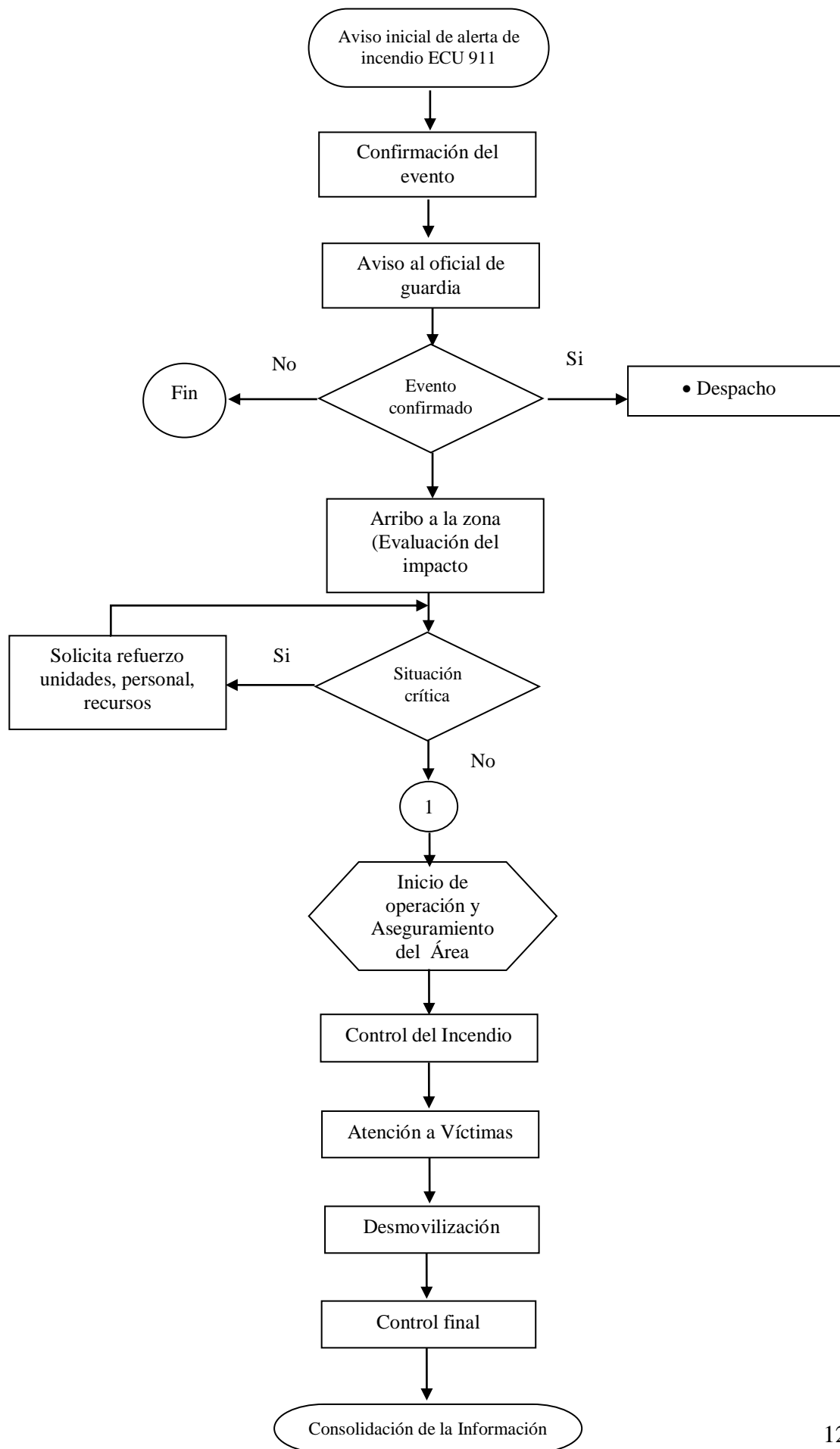
- Llevar un registro de: personas atendidas, institución que traslada y centro médico.
- Preparar un informe institucional donde se detalle cómo se dio el incidente, y la actuación del personal operativo. Adicional a ello, indicar las debilidades generadas en el momento, daños de equipos y maquinarias y solicitar revisión y recambio de equipos de protección personal si los necesitara. Es importante mencionar las recomendaciones.

7.- REFERENCIAS:

Ver en la Bibliografía

8.- ANEXOS:

8.1.- Flujograma de Aviso inicial de Incendio Estructural



EMBA – EP	Código Documento: PRO.OPE.EME03	Fecha De Emisión: 05-May-17	Página
	Título Del Documento: 3.- Protocolo para Rescate y Salvamento en Altura		
	Referencia: BA/USST		Versión: 00

1.- OBJETIVO:

Establecer un procedimiento general para intervenir en el rescate y salvamento de personas en altura por el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Ambato. Esta instrucción de trabajo deberá asegurarse de que los riesgos de salud de la víctima se reducen al mínimo durante una caída. Este plan de rescate también deberá reducir al mínimo el riesgo del socorrista durante el intento de rescate y que el rescate se lleve a cabo de una manera segura y profesional.

2.- ALCANCE:

Este procedimiento tiene como alcance los procesos de entrenamiento, formación y de rescate y salvamento en emergencias llevado por Operaciones y Mantenimiento que forman parte del Cuerpo de Bomberos de Ambato. Se aclara que estos procedimientos solo lo pueden aplicar quienes hayan tenido el suficiente entrenamiento y la autorización de su inmediato superior.

Los requisitos de ésta instrucción de trabajo deben ser observadas por todo el personal involucrado en los trabajos en altura o cuando exista un riesgo de caída. Éste procedimiento de trabajo se revisará y/o incluirá en cualquier análisis de seguridad en el trabajo o actividades que exista el riesgo de caída.

3.- RESPONSABLES:

- 3.1 Jefe de Operaciones y Mantenimiento
- 3.2 Jefe de Compañías
- 3.3 Jefe de Prevención
- 3.4 Personal de tropa y operaciones en general

3.5 Técnico de Seguridad industrial

4.- INDICADORES:

4.1 Estadística anual de atenciones en emergencias

4.2 Índice de frecuencia – Índice de gravedad – Tasa de riesgo

4.3 Indicador de seguimiento del uso de equipos y mantenimiento de herramientas.

4.4 Indicador de cumplimiento de Adiestramientos

5.- DEFINICIONES:

Plan de rescate.- Una estrategia o procedimiento, prevista de antemano, para recuperar de forma segura a una persona que ha caído de una superficie elevada y se encuentre en conocimiento, inconsciente o en peligro de vida, En este plan incluye el auto-rescate, rescate asistido o través de métodos mecánicos.

Auto-rescate.- Es un acto o instancia que una persona realiza usando su equipo de protección contra caídas para rescatarse a sí mismo.

Rescate.- Se refiere a la capacidad de poder rescatar o traer de vuelta a un individuo desde un espacio o zona o desde las alturas.

Mecanismos de ayuda de rescate.- Es una estrategia o procedimiento, previsto con antelación, para recuperar de forma segura a una persona que ha caído de una superficie elevada usando medios mecánicos.

Normas generales de seguridad

1.- Revise antes y después de cada uso los equipos, para trabajos en alturas y para rescate.

2.- Conozca perfectamente las limitaciones y la forma de empleo de cada elemento de rescate, úselos siempre de acuerdo a las especificaciones.

3.- Nunca trate de utilizar técnicas de rescate para los cuales no ha sido debidamente entrenado.

4.- Nunca actúe solo y absténgase de participar en un rescate si no se siente en perfectas condiciones. Sea consciente de sus limitaciones.

5.- Use todo el equipo de protección personal casco con barbuquejo con tres puntos de apoyo, gafas negras con filtro ultravioleta, guantes de vaqueta o tipo ingeniero, uniforme de trabajo y calzado de seguridad. Evite el uso de anillos, cadenas, relojes, pulseras o cualquier otro accesorio, en los bolsillos.

6.- Todo sistema de rescate debe ser revisado antes de su uso por dos personas competentes o entrenadas en la materia, así como verificar la correcta instalación y operación.

7.- Planificar bien la actividad antes de realizarla, procurando anticiparse a todas las fallas que pudieran ocasionar una emergencia más grande.

8.- Toda persona que se encuentre expuesta a sufrir una caída de altura o espacio confinado, debe estar debidamente asegurada a un anclaje sólido, lo mismo se aplica a los equipos utilizados. Verificar que todo su equipo se encuentre protegido contra caídas.

9.- No realizar nunca un trabajo en alturas o en espacio confinado, si no se tiene la seguridad de querer y poder hacerlo; estas acciones solo podrán desarrollarse cuando las condiciones climáticas y físicas del lugar lo permitan.

10.- En el área de operaciones debe haber siempre el menor número de personas.


11.- Siempre se deberá tener cierta cantidad de equipo disponible única y exclusivamente para la atención de la emergencia (Rescate en alturas o espacios confinados).





Equipo de Seguridad






Equipo de protección Individual

Tabla 47.- Especificaciones de Equipos básicos de Rescate

Ítem	Especificación
<p>Casco ANSI</p> 	<p>Z89 Tipo I Marca KAsk super plasma con entradas de aire. Para soportar impacto horizontal y vertical, tipo dieléctrico con barbuquejo de tres puntos de sujeción como mínimo, con mentonera. Estructura externa plástico ABS de alta densidad. En la almohadilla interna inhibe el crecimiento de bacterias.</p>
<p>Guantes antideslizantes</p> 	<p>Flexibles de alta resistencia a la abrasión. Piel natural de alta calidad con palma reforzada. Doble capa de piel en zonas más expuestas puntas de dedos, palma, espacio entre pulgar y el índice. Dorso de piel con nylon elástico anti-abrasión en las articulaciones. Puño de neopreno con cierre de Velcro. Orificio de enganche de los guantes al arnés.</p>
<p>Gafas de seguridad</p> 	<p>Tipo ANSI Z87 1. Deben tener ranuras para ventilación, con láminas de plástico troqueladas con ajuste al frente de la lente. Según el uso pueden incluir velcro adhesivo y acolchado, para mantener las correas en su lugar.</p>
<p>Botas de seguridad</p> 	<p>Antideslizantes y tipo dieléctrica. Con recubrimiento interno antimicrobiano, con protección en tobillos y punta del pie. Debe ser con pasador y resistente a temperaturas extremas.</p>
<p>Arnés integral de cuerpo entero</p>	<p>En materiales de poliamida poliéster, aluminio y acero. Este debe tener su bloqueador ventral integrado, este será diseñado para aumentar el confort de utilización durante los ascensos por cuerda. La construcción dorsal, en forma de X, es ultra envolvente para limitar los puntos de tensión durante las</p>

	<p>suspensiones prolongadas. Equipo certificado con 4 argollas dorsal, pectoral y 2 de posicionamiento. Tipo dieléctrico con protector lumbar.</p>
<p>Cinta cosida (150 cm)</p> 	<p>De una dimensión de 19 mm ancho, longitud de 150 cm, peso de 135 g. Los materiales tanto de la cinta como de la costura deben ser de poliéster, de cualidades: fuerte y resistente. Debe tener una Resistencia mínima o carga de rotura: 22 KN. Deberá cumplir certificaciones: CE EN 566, CE EN 795 clase B, UIAA</p>
<p>Eslinga de posicionamiento</p> 	<p>Con gancho de doble seguro y cierre automático graduable a través de freno de cuerda, apertura 3/4"</p>
<p>Cuerda dinámica (12 mm)</p> 	<p>Sintética en poliéster (nylon, perlon) con diámetro de 13 mm, certificada con resistencia mínima de 5000 lb. Longitud de 30 m.</p>
<p>Cuerda semi-estática (11 mm)</p> 	<p>Sintética en poliéster (nylon, perlon) con diámetro de 11 mm, certificada con resistencia mínima de 5000 lb. Longitud de 12 m.</p>
<p>Mosquetón de seguro automático</p>	<p>Mosquetón de seguro automático, deberá tener capacidad y abertura importante</p>

	<p>para facilitar la conexión de varios elementos. Esta será en forma de pera que permite el aseguramiento con un nudo dinámico. Deberá cumplir con el sistema Keylock para evitar que el mosquetón se enganche accidentalmente durante las maniobras. Deberán tener un peso de 90 g, de material de aluminio serie 7000 y de color cuerpo gris oscuro, gatillo pulido. Tendrá resistencia en el eje longitudinal: 25 kN, gatillo abierto: 7 kN, y eje transversal: 7 kN. Deberá cumplir con certificaciones: CE EN 362.</p>
<p>Cordino de control</p> 	<p>Sirve para guiar a una víctima en un rescate o izar el material, de color blanco, debe presentar resistencia con un nudo en ocho: ≥ 7 kN y la Resistencia con terminal cosido: ≥ 10 kN. Su peso deberá tener: 32 g/m y un diámetro de 7 mm. Deberá cumplir certificaciones CE, EN 564.</p>
<p>Descendedor auto-bloqueante</p> 	<p>Con función anti pánico adaptado a los trabajos con cuerda 10-11.5mm. Diseñado para los trabajos con cuerda: tendrá un gatillo de cierre en la placa lateral móvil para que el aparato no se pierda. Debe tener Empuñadura multifunción que permita liberar la cuerda y controlar el descenso con la mano que sujeta el cabo libre y desplazarse más fácilmente en un plano inclinado u horizontal. Este permitirá bloquear la cuerda para posicionarse sin necesidad de llave de bloqueo, tendrá función anti pánico que se activa si el usuario tira demasiado fuerte de la empuñadura: la leva pivotante se liberará para frenar y parar automáticamente el descenso</p>
<p>Elemento de amarre de progresión</p> 	<p>Sirve de amarre para la progresión por cuerda. Construcción en cuerda dinámica permite limitar el esfuerzo transmitido al usuario en una caída limitada. El testigo de caída permite señalar que el producto debe darse de baja. Debe tener testigo de caída: un hilo verde desaparece cuando el elemento de amarre ha sufrido una caída importante El Cabo largo debe conectar</p>

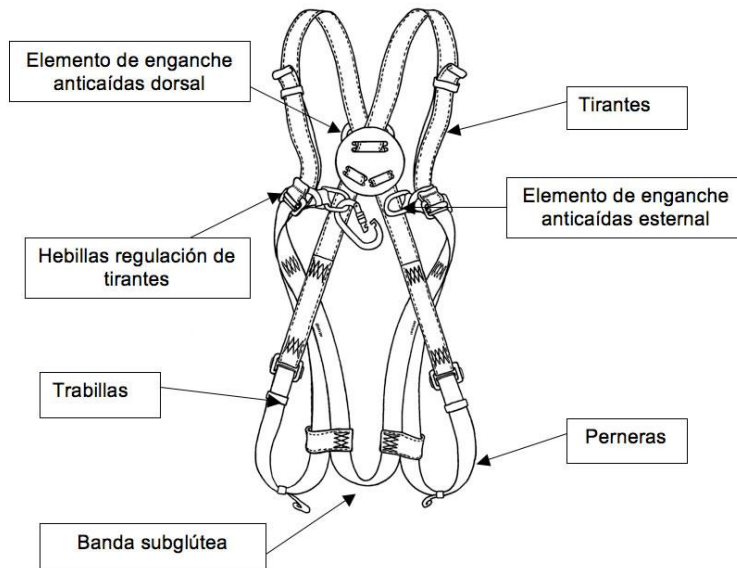
	<p>un puño bloqueador para la progresión por cuerda. El Cabo corto servirá para asegurarse durante el paso de fraccionamientos. Debe ser forma en «Y»</p>
<p>Puño bloqueador ergonómico</p> 	<p>Diseñado para los ascensos de cuerda y de forma eventual, para el montaje de polipastos (antirretorno). Tendrá Empuñadura moldeada, ergonómica y ancha que permite garantizar un buen agarre, cómodo y potente. Leva dentada con ranura de evacuación para optimizar el funcionamiento en cualquier condición (cuerdas embarradas, heladas, etc.) Orificios en la parte inferior para conectar un elemento de amarre y para fijar un pedal con un maillon.</p>
<p>Pedal regulable de cordino</p> 	<p>Se fija al puño bloqueador para los ascensos por cuerda. Construcción en 100 % Dyneema que aumenta su durabilidad. Elástico para sujetar el pie en el pedal. Se regula en altura para poder utilizarlo con cualquier tipo de calzado y guardarlo cuando no se utiliza. Plaqueta de regulación de la longitud del pedal.</p>
<p>Maillon Simétrico</p>  <p>SIMÉTRICOS ASIMÉTRICOS TIPO PERA</p>	<p>Forma oval de gran abertura. Con un peso de 60 g. Resistencia: 25 kN eje longitudinal, 10 kN eje transversal. Materiales: acero. Cumplirá certificaciones: CE EN 12275</p>
<p>Placa multi anclajes</p> 	<p>Para organizar una estación de trabajo y disponer de forma sencilla, de un sistema de anclaje múltiple. Orificios de 19 mm para dejar pasar el casquillo de seguridad de la mayoría de los mosquetones. Fabricado en aluminio: excelente relación resistencia/ligereza. Carga de rotura: 36 kN y un Peso de 55 g. Cumplirá certificaciones: CE, NFPA 1983 General Use.</p>
<p>Polea de rescate</p> 	<p>Diseñada para maniobrar con cargas pesadas o para una utilización intensiva. Roldana de gran diámetro sobre rodamiento de bolas estanco para asegurar un rendimiento excelente. Admite hasta tres mosquetones para facilitar las maniobras. Diámetro de la</p>

	<p>roldana: 38 mm, Diámetro de cuerda: 7 a 13 mm, Rendimiento: 95%, Peso: máximo 185 g y de materiales Placas laterales de aluminio, Roldana de aluminio con rodamiento de bolas Carga de trabajo: 8 kN (4 kN en un cabo), Carga de rotura: 36 kN. Cumplirá certificaciones: CE EN 12278, UIAA.</p>
--	---

Fuente: Catálogo 127 español. Equipos para rescate y trabajo en altura. CMC Rescue

Partes de un arnés

Ilustración 14.- Partes de un arnés



Fuente: Recopilado de www.lineaprevencion.com/ProjectMiniSites/IS42/html/cap-5/cap-5-1.html

Ilustración 15.- Ubicación del arnés

PASO 1. Sostenga el arnés por la argolla "D" posterior. Sacuda el arnés para permitir que todas las correas caigan libremente.



PASO 2. Si las correas del pecho, piernas y/o cintura están abrochadas, desabróchelalas y suéltelas en este momento.



PASO 3. Inspeccione las correas de cabeza para asegurarse que no han perdido su elasticidad. Asegúrese que las correas no están torcidas.



pasos-colocacion-arnes

6.- DESARROLLO:

PASO 4. Tire de una de las cintas de las piernas pasándola entre éstas y conecte el herraje al herraje en la cadera del mismo lado. Repita la operación con la otra correa para las piernas. Si el arnés tiene cinturón, conecte la correa a la hebilla en la cintura después de las cintas para las piernas.



PASO 5. Conecte la cinta de pecho y acomódelas en el área media del pecho. Apriétela para mantener apretadas las cintas de los hombros.



PASO 6. Una vez habiendo abrochado todas las cintas, apriételas de manera que el arnés quede apretado pero permita una amplitud de movimiento completa. Pase la parte sobrante de las cintas a través de los sujetadores de presilla.



Fuente: Recopilado de <http://equiposproteccion.com/proteccion-en-altura-arnes-de-seguridad/2017>

6.- DESARROLLO

1.- Rescate en alturas

En caso de presentarse una emergencia de caída en alturas, se observará quienes hayan completado el entrenamiento en procedimientos de rescate.

Es necesario que quien vaya a realizar el rescate o salvamento debe ser un colaborador competente, certificado mínimo en nivel medio capaz de evaluar todos los riesgos asociados, específicamente los que pudieron ocasionar la lesión a la primera víctima.

Si al evaluar tal situación no existen las condiciones mínimas de seguridad requeridas para no poner en riesgo su integridad o dicho de otra forma no están controlados los peligros y riesgos se deberá esperar hasta el control de cada uno de los riesgos presentes.

Operaciones en el área del evento:

- Asegure el área de maniobra de rescate con mecanismos de demarcación (Cintas

de precaución, bombonas o conos o cercos o cuerdas) u otros, para que terceros no salgan afectados y no intervengan en los procesos de rescates.

- Evaluar y planear la operación de rescate, verificando que los equipos necesarios para efectuar la maniobra estén disponibles, certificados y que se cuente con los elementos de protección personal.
- Evalué el tipo de estructura involucrada (Talud, túnel, perforación, excavación, puente, pluma, torre, andamio, poste, edificación, árbol, recámara) y los riesgos asociados como líneas energizadas, falla estructural, caída de elementos, fuego, ramas, caída de alturas entre otros.
- Controle los riesgos asociados antes de iniciar el rescate (Confinados, líneas energizadas, trabajos en caliente, izaje de cargas, sustancias químicas).
- Evalué visualmente la situación de la víctima, posibles puntos de anclaje, carga y soporte y mecanismos de acceso a la víctima.

La técnica de rescate o salvamento a utilizar es el descenso vertical del cuerpo con sujeción al arnés de la víctima. Para la implementación del proceso se dividen en cuatro pasos:

Ilustración 16.- Paso 1 Ascenso de víctima, rescate vertical

1.- La víctima se encuentra suspendida inconsciente



Fuente: Recopilado de: <http://www.libreriadelagestion.com/2016/05/23/sst-plan-salvamento-de-rescate/>

Ilustración 17.- Anclaje con la víctima, rescate vertical

2.- El operador desciende hasta la víctima y se conecta el arnés de ella a través de una cinta, auto-seguro, etc. Ya previamente fijado el arnés del operador. De ésta manera, el operador sostendrá el peso de la víctima



Fuente: Recopilado de: <http://www.libreriadelagestion.com/2016/05/23/sst-plan-salvamento-de-rescate/>

Ilustración 18.- Anclaje operador y víctima. Rescate vertical

3.- El operador observa que su sistema de descenso se encuentre bloqueado. Verifica cual es la cuerda de carga de la víctima y la corta. La víctima queda suspendida del arnés del operador.



Fuente: Recopilado de: <http://www.libreriadelagestion.com/2016/05/23/sst-plan-salvamento-de-rescate/>

Ilustración 19.- Ascenso o descenso de la víctima. Rescate vertical

4.- El operador desbloquea su sistema de descenso y abrazando a la víctima con sus piernas para separarla de cualquier estructura, comienza el descenso de la misma.



Fuente: Recopilado de: <http://www.libreriadelagestion.com/2016/05/23/sst-plan-salvamento-de-rescate/>

Aspectos a considerar:

- Ascenso del rescatante: Se debe realizar cumpliendo cualquiera de los siguientes instructivos: Estándar para trabajos en escaleras, Estándar para trabajos en torres, Estándar para trabajos en andamios, Estándar para trabajos en escaleras fijas a estructuras, Estándar de trabajo en postes con escalera o pretales, estándar para trabajos en escaleras de extensión.
- Posicionamiento y valoración de la víctima: Luego de estar a la altura requerida, donde se encuentra la víctima, el rescatante procede a realizar una valoración inicial a la víctima.

Luego de la valoración inicial y teniendo en cuenta las posibles lesiones se procede a trasladar la víctima de la siguiente manera:

- Se asegura un punto de anclaje portátil lo más alto posible por encima del cuerpo de la víctima.
- Luego se asegura el dispositivo mosquetón a polea del punto de anclaje portátil por el cual se ha pasado una cuerda de rescate y un extremo lo llevo a la argolla dorsal del arnés de la víctima.
- Después de asegurar el arnés de la víctima procedo a soltar la victima del equipo que detuvo inicialmente su caída (Eslinga, arrestador u otro).
- Proceder a bajar el cuerpo controlando el recorrido de la cuerda con el dispositivo descendedor. O de lo contrario y si es posible, me puedo ayudar de compañeros que se encuentran en el piso.
- Luego de tenerlo en el piso, aplicar de forma obligatoria tratamiento para síndrome del arnés y luego si es posible atender las lesiones generadas por el evento lo hago, de lo contrario se procede a trasladar el lesionado al centro asistencial más cercano.

En caso de que el paciente esté inconsciente y con politraumatismos, se procede a ubicarlo en la camilla, realizando encajes para asegurarlo sobre la tabla y cuidando de que se suelte estos seguros. Posteriormente ubicar el arnés sobrecogiéndolo a la camilla que sostiene al paciente y elevar gradualmente, vigilando su traslado.

En cualquier caso y antes de proceder con el salvamento o rescate, se deberá informar lo sucedido a su superior inmediato

El Auto-Rescate

Si el colaborador entrenado, toma decisiones adecuadas utilizará su propio equipo para realizar auto rescate. Este procedimiento se podrá llevar a cabo de la siguiente manera:

1. Volver a subir al nivel del cual cayó.

2. Volver al suelo o terreno y tomar los componentes necesarios de su sistema de detención de caídas y ponerlo fuera de servicio.
3. Guardar y etiquetar los componentes con su nombre, la fecha y la actividad en el momento de la caída y entregar a la persona responsable.
4. Es necesario que todos los procedimientos sean registrados, incluyendo el tipo de actividad realizada, recursos utilizados y personal involucrado. Es preciso que en las novedades se incluya los accesorios utilizados, y que se mantenga un seguimiento del uso del mismo. Este reporte ayudará a conocer la vida útil del mismo y servirá como evidencia en caso de darlo de baja.

Medición y control

Este procedimiento y su aplicación se verificarán a través de auditorías y/o simulacros efectuados en cada uno de los centros de trabajo.

Se deberán mantener registros de ingreso y salida de las bodegas que tienen las compañías, en el mismo deberá constar el historial antes mencionado.

Se deberá realizar pruebas de validación de los accesorios y equipos, planificando la visita de expertos técnicos, que ayuden a demostrar la utilidad. En el proceso se formará auditores internos para el efecto y se capacitará para realizar chequeos pre-operacionales de los equipos.

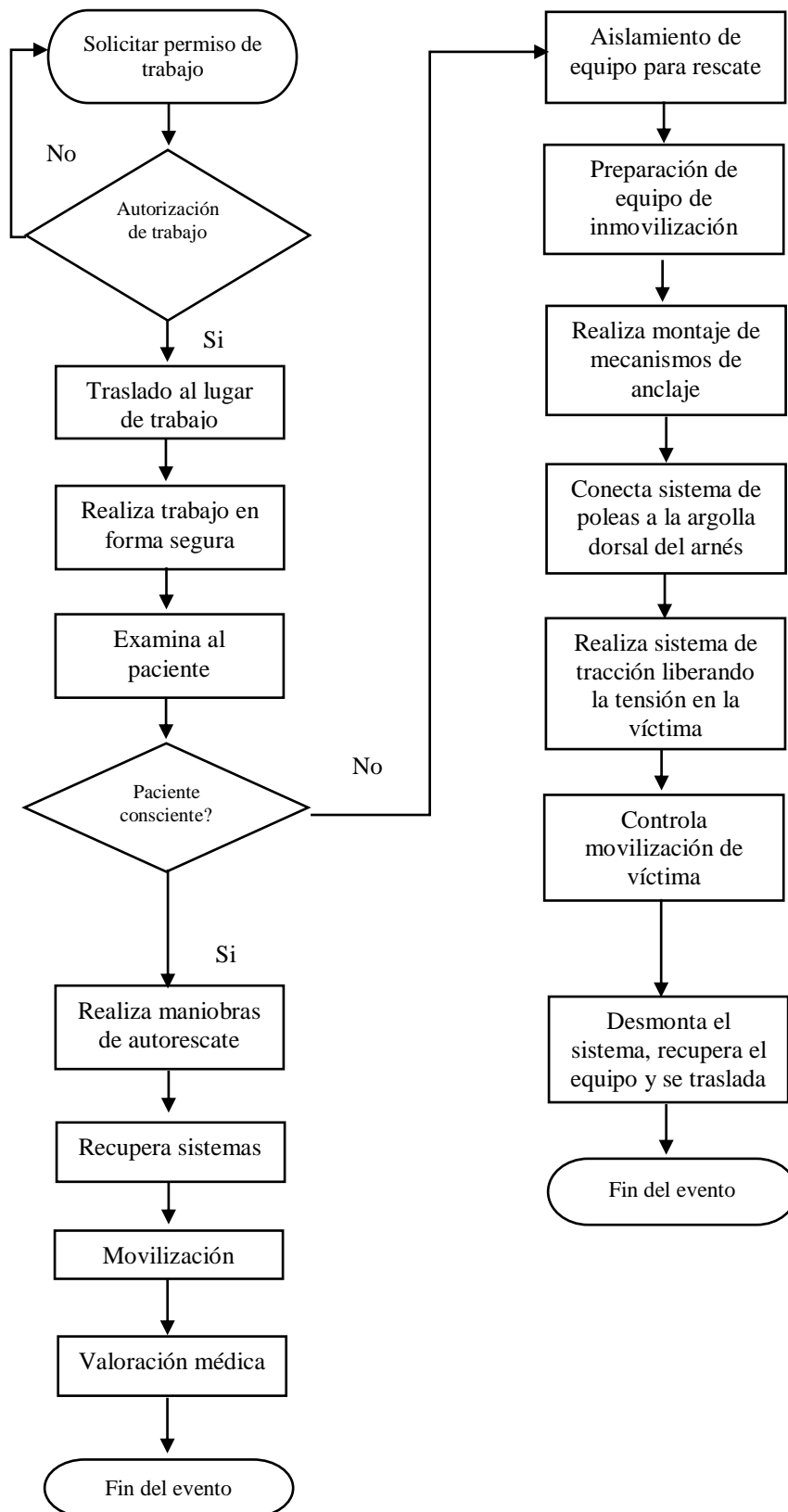
Estos elementos serán asignados mediante autorización de la Jefatura correspondiente y se deberá llenar un registro de la autorización del trabajo. Solo el equipo de colaboradores capacitados y acreditados podrá ejercer este trabajo.

7.- REFERENCIAS:

Ver en Bibliografía

8.- ANEXOS:

8.1.- Flujograma de Rescate vertical



EMBA - EP	Código Documento: PRO.OPE.EME04	Fecha De Emisión: 05-May-17	Página
	Título Del Documento: 4.- Protocolo para Respuesta a Incidentes de transporte con materiales peligrosos.		
	Referencia: BA/USST		Versión: 00

1.- OBJETIVO:

Establecer un procedimiento de requisitos mínimos que deben considerarse en relación a incidentes de materiales peligrosos y especificar las pautas de operación, que deben seguir el personal operativo del cuerpo de Bomberos de Ambato. Este documento no representa un plan de contingencias para la institución.

2.- ALCANCE:

Ésta práctica se aplica a todo el personal de operaciones y mantenimiento del Cuerpo de Bomberos de Ambato, que da el servicio a la ciudadanía y empresas públicas y privadas. Es necesario aclarar que los incidentes con materiales peligrosos se pueden dar en pleno proceso de despacho, al transportarlos, y almacenarlos.

3.- RESPONSABLES:

- 3.1 Jefe de Operaciones y Mantenimiento
- 3.2 Jefe de Compañías
- 3.3 Jefe de Prevención
- 3.4 Personal de tropa y operaciones en general
- 3.5 Técnico de Seguridad industrial

4.- INDICADORES:

- 4.1 Estadística anual de atenciones en emergencias
- 4.2 Índice de frecuencia – Índice de gravedad – Tasa de riesgo
- 4.3 Indicador de seguimiento del uso de equipos y mantenimiento de herramientas.
- 4.4 Indicador de cumplimiento de Adiestramientos

5.- DEFINICIONES:

Contaminación.- La sustancia o proceso que presenta amenaza para la vida, salud o el ambiente.

Descontaminación.- El proceso físico y/o químico para reducir y prevenir la propagación de la contaminación de personas y equipos usados en un incidente con materiales peligrosos.

Estabilización.- El período de un incidente donde el comportamiento adverso del material peligroso es controlado.

Incidente.- El escape o escape potencial de un material peligroso al ambiente.

Material peligroso.- La sustancia (gas, líquido o sólido), capaz de crear daño a las personas, propiedad y el ambiente.

Clase.- La Agrupación general de los materiales peligrosos en nueve categorías identificadas por el sistema de Número de Clases de Riesgo de las Naciones Unidas:

- Explosivos
- Gases (comprimidos licuados, disueltos)
- Líquidos inflamables
- Sólidos inflamables
- Oxidantes
- Materiales venenosos
- Materiales Radiactivos
- Materiales corrosivos
- Otros materiales regulados

Clasificación.- Las divisiones individuales de los materiales llamados “clases de riesgo” en los Estados Unidos y “divisiones” en el sistema de las Naciones Unidas, incluyendo:

Explosivos A

Explosivos C

Gases no inflamables

Líquidos inflamables

Sólidos inflamables

Peróxidos orgánicos

Veneno B

Agentes etiológicos

Materiales corrosivos

Explosivos B

Agentes detonantes

Gases Inflamables

Líquidos combustibles

Oxidantes

Gases venenosos

Materiales irritantes

Materiales radiactivos

Identificación:

Diamante norma NFPA 704/2012

Es un rótulo estandarizado que utiliza número y colores para advertir riesgos de un material peligroso en condiciones de incendio.

Debe ser utilizado en instalaciones únicamente con contenedores de almacenamiento fijo como fábricas, depósitos, bodegas y también en embalajes no voluminosos.

Tiene 4 cuadrantes con un código de colores que indican:

Azul: Riesgos para la salud

Rojo: Riesgo de inflamabilidad

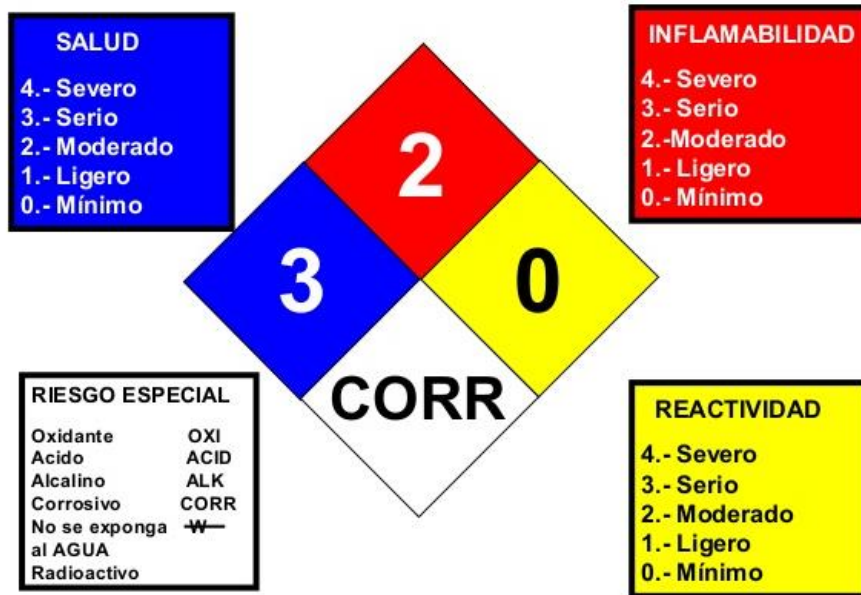
Amarillo: Riesgo por reactividad (inestabilidad)

Blanco: Para informaciones o advertencias especiales

Ilustración 20.- Identificación de materiales peligrosos

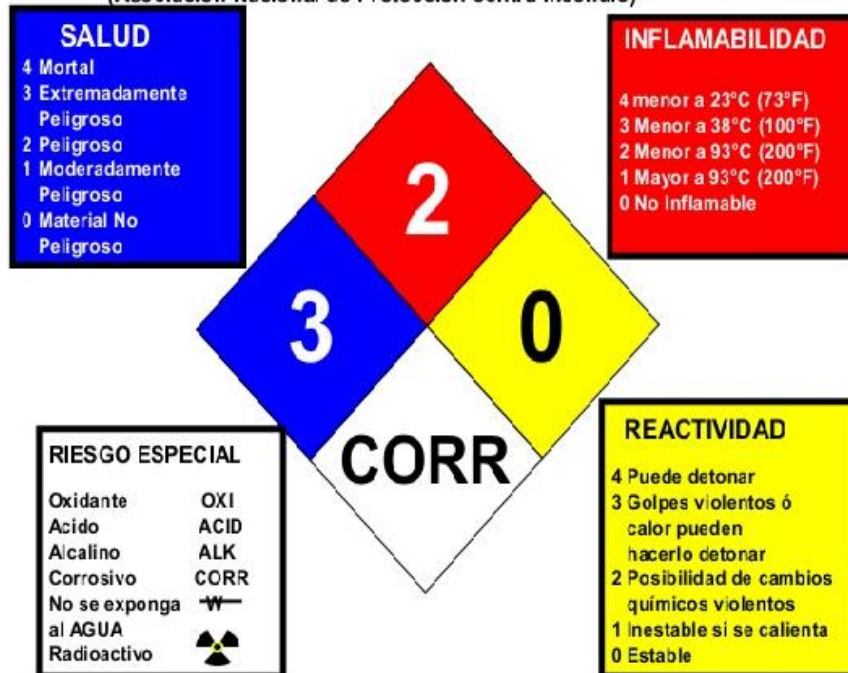
Etiqueta de Modelo ROMBO-704

NFPA: National Fire Protection Association
(Asociación Nacional de Protección contra Incendio)



Etiqueta de Modelo ROMBO-704

NFPA: National Fire Protection Association
(Asociación Nacional de Protección contra Incendio)



Fuente: Norma NFPA 704. Placas, etiquetas y marcas corporativas.

Minimización de residuos.- El tratamiento de derrames peligrosos por procedimientos o químicos diseñados para reducir la naturaleza peligrosa del material y/o reducir al mínimo la cantidad de residuos producido.

6.- DESARROLLO:

La Información detallada a continuación está respaldada del Manual SEPEI para Bomberos de la Diputación de Albacete.

1.- Alarma o Aviso

Se deberá intentar recabar en todos los casos los siguientes datos mínimos:

Clase o tipo de accidente: Fuga, derrame, incendio, explosión.

Estado del vehículo que transporta las mercancías peligrosas o Infraestructura donde se almacena.

Localización exacta: Lugar, dirección, calle o plaza, número, planta, piso, parada, carretera y punto kilométrico.

Personas afectadas: Confirmación o posibilidad de gente atrapada y accidentados.

Estado del conductor del vehículo que transporta las mercancías peligrosas. -
Entorno de la zona afectada: Aislado, junto a edificios, sobre otras construcciones o debajo de otras construcciones.

Tipo de mercancía: Números que figuran en los paneles de color naranja, símbolos en las etiquetas de peligro, rótulos o letreros que puedan dar alguna pista, etc.

Empresa transportista: Todos los datos posibles (a veces, los rótulos en el vehículo incluyen un teléfono al que llamar en caso de emergencia).

Condiciones climatológicas: Fuerza y dirección del viento, lluvia.

Al recibir la alarma de un accidente que afecte a un transporte de mercancías peligrosas,

se debe informar de inmediato a la empresa dueña del producto en movilización (caso contrario buscar los contactos descritos en las etiquetas. Esto con el fin de que proporcione las informaciones que se requieran acerca de:

- Naturaleza, características y modo de manipulación de las mercancías involucradas.
- Valoración lo más precisa y rápida posible de los riesgos que del accidente puedan derivarse para personas, bienes y el medio ambiente.
- Medidas más adecuadas que deben adoptarse para prevenir o minimizar dichos riesgos.

2.- Inspección y evaluación del siniestro

En primer lugar se debe intentar recuperar la documentación relativa al producto y se informará de inmediato a la Jefatura de Operaciones. La valoración de la gravedad de los accidentes en el transporte de mercancías peligrosas se realizará teniendo en cuenta los efectos producidos por el accidente sobre personas, bienes y el medio ambiente y aquellos otros que se prevea pueden producirse en función, por un lado de las circunstancias que concurren en el accidente y por otro de las características y tipo del mismo y de su entorno.

Las circunstancias fundamentales a valorar serán:

- Medio del transporte o área donde se produce el evento
- Naturaleza y peligrosidad del producto.
- Cantidad de producto.
- Tipo, estado y previsible comportamiento del producto.
- Posibilidad de efecto en cadena.
- Lugar del accidente, estado de la vía y densidad de tráfico, en caso de que se al trasladar de un lugar a otro.
- Población, edificaciones y otros elementos vulnerables circundantes.
- Entorno medioambiental.
- Condiciones meteorológicas.

Mediante la consideración de las circunstancias anteriormente enumeradas, el tipo de accidente y, en su caso, la utilización de modelos de análisis de hipótesis accidentales, se determinarán las zonas de intervención y alerta según las necesidades de atención a la población los bienes o el medio ambiente

3.- Clasificación del accidente.

Los accidentes en los transportes terrestres de mercancías peligrosas, se clasificarán en los siguientes tipos:

- Tipo 1. Avería o accidente en el que el vehículo o convoy de transporte no puede continuar la marcha, pero el continente de las materias peligrosas transportadas está en perfecto estado y no se ha producido vuelco o descarrilamiento.
- Tipo 2. Como consecuencia de un accidente el continente ha sufrido desperfectos o se ha producido vuelco o descarrilamiento, pero no existe fuga o derrame del contenido.
- Tipo 3. Como consecuencia de un accidente el continente ha sufrido desperfectos y existe fuga o derrame del contenido.
- Tipo 4. Existen daños o incendio en el continente y fugas con llamas del contenido.
- Tipo 5. Explosión del contenido destruyendo el continente.

4.- Definición de situaciones de emergencias

En función de las necesidades de intervención derivadas de las características del accidente y de sus consecuencias ya producidas o previsibles, y de los medios de intervención disponibles, se establecerá alguna de las situaciones de emergencia siguientes:

Situación 0.- El accidente puede ser controlado por los medios de intervención previstos en el plan inicial por el equipo de respuesta y, aun en su evolución más

desfavorable, no supone peligro para personas no relacionadas con las labores de intervención, ni para el medio ambiente, ni para bienes distintos a la propia red vial en la que se ha producido el accidente.

Situación 1.- Aunque el accidente puede ser controlado con los medios de intervención previstos en el plan, se requiere la puesta en práctica de medidas para la protección de las personas, bienes o el medio ambiente que estén o que puedan verse amenazados por los efectos derivados del siniestro.

Situación 2.- Es previsible que los medios de intervención asignados al plan, sean insuficientes, por lo que las necesarias medidas de protección de las personas, los bienes o el medio ambiente requerirán la aportación de otros medios no previstos.

Situación 3.- Accidente en el transporte de mercancías peligrosas que habiéndose considerado que está implicado el interés nacional, así sea declarado por el Comité provincial de emergencias de la provincia.

5.- Aproximación al siniestro

La aproximación al vehículo accidentado debe efectuarse, siempre que sea posible, por su parte lateral (fuera del eje longitudinal de la cisterna) y a favor del viento. Los vehículos que acudan para intervenir en la emergencia deben mantenerse a una distancia no inferior a 50 metros y a favor del viento (en la parte contraria a la que el viento empujaría una eventual fuga), en relación al vehículo accidentado.

6.- Zona de intervención

Se considerará zona de intervención aquella en la que las consecuencias del accidente han producido -o se prevé pueden producir- a las personas, bienes y el medio ambiente, daños que requieran la aplicación inmediata de medidas de protección.

7.- Zona de alerta

Se considerará zona de alerta aquella en la que las consecuencias del accidente aunque

puedan producirse aspectos perceptibles para la población, no requieren más medidas de intervención que la de información a aquélla, salvo para ciertos grupos de personas cuyo estado pueda hacerlas especialmente vulnerables (grupos críticos) y que puedan requerir medidas de protección específicas.

8.- Operaciones básicas

La actuación de los Bomberos en este tipo de accidentes, vendrá determinada en primer lugar por la naturaleza del producto afectado. En general, deberán actuar en estrecha colaboración con el conductor o los técnicos de la empresa afectada, como conocedores especializados de las operaciones necesarias.

Además de seguir la sistemática general para las intervenciones de los Bomberos, deberán tenerse en cuenta las siguientes medidas:

- Evacuar a un lugar seguro a las personas afectadas por el accidente.
- Señalizar la zona (incluso cuando se trata de una avería el vehículo sin daños aparentes). Si hay riesgo de explosión o fuga tóxica, se debe considerar una distancia de seguridad mínima de 1.000 metros. No obstante, debe determinarse en cada caso, tras considerar factores como: Características del producto, tipo de emergencia, morfología del terreno, velocidad y dirección del viento, lluvia, etc.
- Avisar al dueño del producto y transportista si procede de acuerdo al grado de peligrosidad sobre la magnitud del evento.
- Trasladar al vehículo y contenido a lugar seguro, si es posible
- Constituir el retén de bomberos cuando haya daños en el vehículo y aunque no se vea fuga ni derrame.
- Corte de tráfico (si hay fuga del contenido, esté o no incendiada)
- Evacuación (si hay fuga del contenido, esté o no incendiada) o medidas de protección y, en caso, alejamiento de la población de las zonas de peligro.

- Refrigerar la cisterna, si es posible, cuando haya fuga incendiada. No utilizar agua para la extinción del incendio, si hay una X en el panel de identificación del peligro.
- Extinguir incendios provocados por la explosión
- Control y seguimiento de posibles episodios de contaminación ambiental, asociados al accidente (contaminación de aguas superficiales y subterráneas, servicios de abastecimiento, suelos y aire). En caso necesario, solicitar que se avise a la población amenazada.
- Inspeccionar edificios afectados. Especial atención a los sótanos donde pudieran haberse acumulados gases.
- Retirada o trasvase de las mercancías peligrosas involucradas en el accidente y transporte de las mismas en las adecuadas condiciones de seguridad
- Controlar efectos secundarios y prevenir nuevos daños.
- Asegurar la rehabilitación del área afectada y adoptar cuantas otras medidas tiendan a atenuar los efectos del accidente descontaminando el área afectada por el accidente, retirando los materiales contaminados y procediendo al traslado de los mismos a un lugar apropiado para su acondicionamiento como residuos.

Actuación en caso de derrame de material combustible en las empresas.

Para realizar el control del derrame se contará con paños absorbentes, aserrín, bolsas de polietileno, palas, recipientes y contenedor de desechos. Estos requerimientos se deben exigir al empleador al momento de solicitar la aprobación del plan de emergencias de la empresa.

Al detectarse el derrame, el o los funcionarios a cargo de las instalaciones o quien la detecte deberá en forma inmediata disponer bajo ésta los paños absorbentes y el

recipiente de recepción de derrames. De ser necesario se deberá utilizar el aserrín con el fin de concentrar el derrame y evitar su contacto directo al suelo.

Para controlar en forma definitiva el derrame, de ser técnicamente factible y dependiendo del origen de los derrames, se deberá efectuar en forma inmediata la reparación de la fuga que dio origen a éste.

Esta información debe ser parte de la capacitación que se imparta a los empresarios antes de acreditar el permiso de funcionamiento. Es necesario exigir que se cumplan con simulacros de manera anual y con la designación de brigadistas por empresa.

Exigir que se realice en la limpieza la delimitación del perímetro del derrame con una berma (espacio llano o barrera elevada que separa 2 zonas) de material absorbente para evitar que el área afectada se incremente; recoger la sustancia derramada utilizando material o paños absorbentes, los que serán depositados en un tambor especialmente dispuesto para ello; y limpiar la superficie utilizando, si ello es posible, detergente biodegradable y escobillando para lograr remover todos los residuos.

Equipo de Protección personal

Para el uso de equipos de protección personal es necesario que ellos se los maneje de acuerdo al nivel de riesgo que puede ser físico, químico y térmico. Existen normativas como en la NFPA y la OSHA, que indican, las especificaciones que deben tener los equipos. Por lo tanto, al anunciar la emergencia en el cuerpo de Bomberos, ya se debe anticipar la magnitud del mismo para asistir de manera adecuada al evento.

Normalmente la indumentaria utilizada por los Bomberos en cualquier intervención utiliza chaqueta, pantalón, casco de bombero, monja, guantes, botas de bombero y su equipo de respiración autónoma. Sin embargo cuando la magnitud del evento es con grandes puntos cubiertos de llamas y se necesita ingresar, es necesario contar con un traje aluminizado de aproximación.

Ilustración 21.- Equipo de protección, materiales peligrosos



Fuente: Recopilado de: <https://es.slideshare.net/Glorinor/materiales-peligrosos-24225833>. Maturin – Venezuela.

Para el caso de considerar una situación tipo 3, es necesario que el traje lleve overol y saco de mangas largas. Trajes con capucha, de dos piezas, resistentes a las salpicaduras de sustancias químicas. Guantes internos y externos resistentes a las sustancias químicas. Botas con puntera y plantilla de acero. Ropa interior de algodón. Casco debajo del traje, careta o máscaras de escape. Toda esta vestimenta debe ir por debajo del traje aluminizado, y con un equipo de comunicación del tipo manos libres y no genere electricidad.

Respecto a los trajes externos es preferible que se cumplan parámetros de protección química, como permeabilidad, resistencia química, penetración, flexibilidad, abrasión, resistencia a la temperatura, y duración en almacenamiento.

No obstante también es necesario considerar trajes de protección térmica, los cuales proporcionan protección de corta duración para temperaturas de calor radiante hasta 1093°C y pueden resistir alguna exposición al agua y el vapor. Deberá suministrarse protección respiratoria con los trajes de aproximación.

En cambio los trajes de baja temperatura proporcionan cierto grado de protección a vestidos encapsulados de protección química del contacto con gases y líquidos con baja

temperatura. Se llevan por fuera de los trajes encapsulados de protección química y se usan solamente cuando el riesgo los requiere.

En todos los casos una vez utilizado el equipo de protección debe ser envuelto en fundas plásticas etiquetando adecuadamente y limpiados de manera cuidadosa debido a que los químicos impregnados pueden hacer reacción con el agua y provocar una explosión. En ciertos casos donde los eventos son críticos, se deberá utilizar ropa desechable para reducir este riesgo antes mencionado.

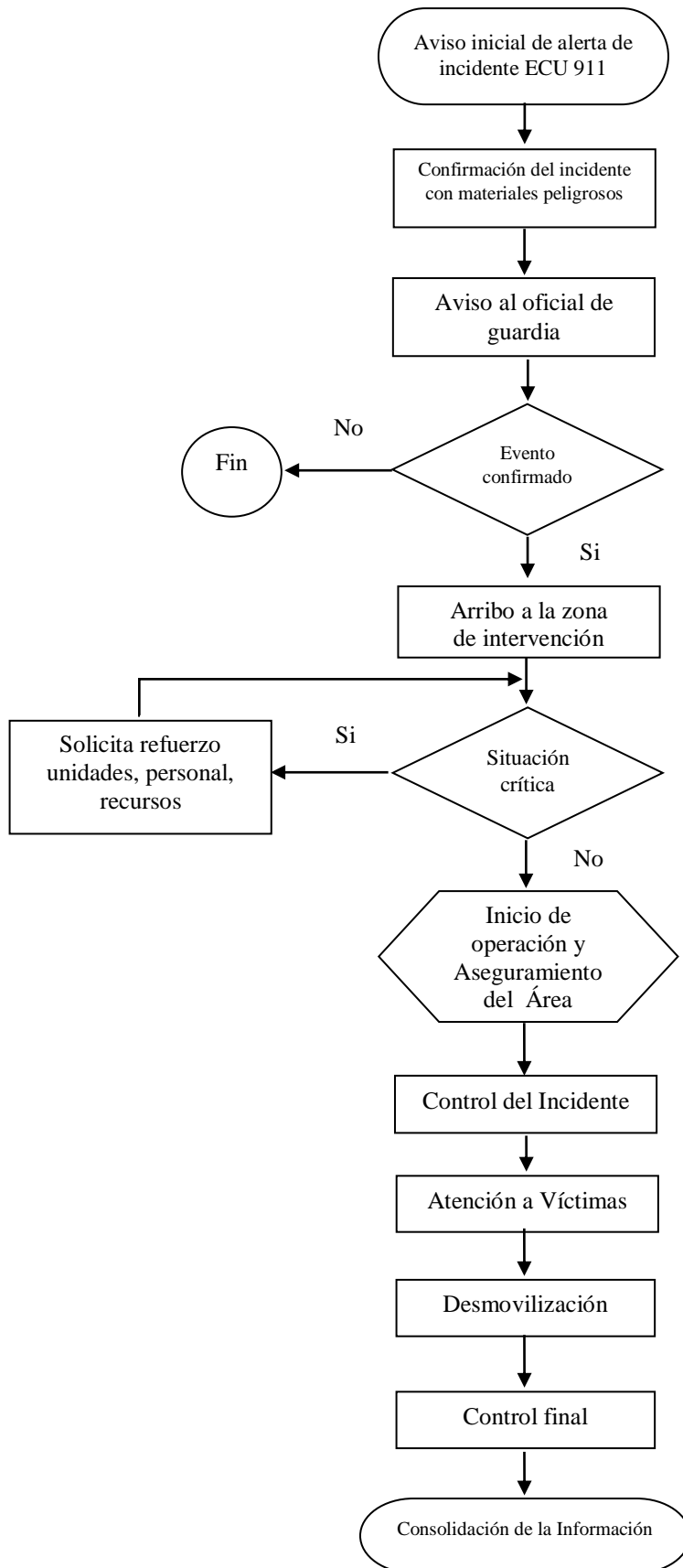
Referente a los equipos de respiración autónoma, deberá ser portado por el personal que ingresa al área de peligro de una emergencia. Considérese un diámetro aproximado de 100 metros. Éste equipo no deberá encontrarse con un volumen menor del 90% de aire de su carga máxima. De la misma manera el personal no debe tener fatiga y con el mejor estado físico.

Aquellos bomberos que durante una emergencia y empleando los equipos de respiración, estén realizando trabajos de búsqueda, rescate, combate de incendios y que estén expuestos a altas temperaturas y/o concentraciones de vapores, gases y humos, no deberán trabajar por períodos superiores a 20 minutos, debiendo el oficial a cargo del evento reemplazarlos. Podrán reingresar, si procediera un descanso de 10 minutos.

7.- REFERENCIAS:

Ver en Bibliografía

8.- ANEXOS:



EMBA - EP	Código Documento: PRO.OPE.EME05	Fecha De Emisión: 10-May-17	Página
	Título Del Documento: 5.- Protocolo para Respuesta de Fuga o escape de gases tóxicos		
	Referencia: BA/USST		Versión: 00

1.- OBJETIVO:

Establecer un procedimiento general para intervenir en la Fuga o escape de gases tóxicos en empresas o instituciones que sufran incidentes atendidos por el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Ambato.

2.- ALCANCE:

Este procedimiento tiene como alcance los procesos de entrenamiento, y atención de emergencias con escape de gases tóxicos en el cantón Ambato, socorridos por el personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Ambato.

Se aclara que estos procedimientos solo lo pueden aplicar quienes hayan tenido el suficiente entrenamiento y la autorización de su inmediato superior.

3.- RESPONSABLES:

- 3.1 Jefe de Operaciones y Mantenimiento
- 3.2 Jefe de Compañías
- 3.3 Jefe de Prevención
- 3.4 Personal de tropa y operaciones en general
- 3.5 Técnico de Seguridad industrial

4.- INDICADORES:

- 4.1 Estadística anual de atenciones en emergencias
- 4.2 Indicador de seguimiento del uso de equipos y mantenimiento de herramientas.
- 4.3 Indicador de cumplimiento de Adiestramientos

5.- DEFINICIONES:

Fuga o derrame.- Se refiere a cualquier liberación no prevista de una sustancia química peligrosa, la cual expone a los colaboradores a lesiones graves. El nivel de riesgos dependerá de las características de cada sustancia y de los procesos que la utilicen, debiendo los bomberos estudiar el contenido de las hojas de datos de seguridad para establecer procedimientos de mitigación y expansión de los mismos. Además para facilitar la entrega de información, especialmente frente a una emergencia, se recomienda que dichos documentos sean a más de socialización, se encuentren en un punto de uso.

6.- DESARROLLO:

El procedimiento descrito en este documento, debe ser complementario al realizado por las empresas. Por lo general para emitir los permisos de funcionamiento por parte de los bomberos, se debe solicitar el diseño del plan de emergencia, donde incluya este tipo de eventualidades.

Este plan mencionado anteriormente deberá estar implementado e integrado por un equipo de brigadistas que de manera capacitada colaboraran para que la magnitud del escape sea minimizado al máximo.

La labor del Bombero, estará sujeto a ciertas evaluaciones previas, pero antes de nada, deberá reconocer si ha completado su entrenamiento, existencia del equipo de protección personal, equipo auto-contenido y el aval del inmediato superior para poder proceder.

Es importante señalar que la información que tengamos del material peligroso, como las características, nos permitirá en muchos casos evitar problemas antes de que su gravedad sea importante.

Reconocimiento, identificación y clasificación de la materia peligrosa implicada.

Máxima seguridad

En el primer momento de actuar, se debe imponer el reconocimiento:

1.- Identificar y clasificar el material peligroso, para ello existen las siguientes reglas básicas:

- Perímetro de seguridad, mantener la delimitación fijada con cintas y disponer un control por compañeros operadores. Ayudar a la evacuación del personal involucrado.
- Acercamiento al accidente, deberá ser en dirección del viento, con precaución y realizando la evaluación con equipo prismático si es posible.
- No encienda ni apague ninguna luz o equipo eléctrico, ya que la chispa del interruptor es suficiente para provocar una explosión cuando toma contacto con los gases acumulados
- Ventile inmediatamente el recinto o sector en donde se encuentra el escape de gas.
- Comuníquese lo antes posible con la Conserjería (vía teléfono) para informar la situación. Averiguar las posibles causas del escape y las características del contenido del área donde suscita el escape.
- Identificar si existe más personas en el interior, y planificar el ingreso al lugar
- De acuerdo al tipo de gas existente, utilizar el equipo especial de protección personal para emprender el plan.
- Una vez socializado el plan con el grupo, distribuir las acciones a ejecutar hasta encontrar la fuente de escape. En caso de prolongarse el mismo, proveer tiempos de aireación con otros compañeros para evitar estar expuesto en el escape de gas.
- Es necesario tener claro que al existir algún cuarto de bombas o llaves maestras de donde se pudiera cortar éste escape, se recurre como primera acción.
- Luego de haber detenido el escape, esperar un tiempo adecuado de aireación, recorrer nuevamente las instalaciones para identificar posibles asfixias en los compañeros operadores y enlistar a las personas que acudieron al evento.
- Recolectar los equipos utilizados e inventariar las herramientas que fueron necesarias.

- Realizar el parte final para reportar al mando superior y establecer ciertas recomendaciones para evitar que se vuelva a dar el escape.

En el parte del evento recolectar la siguiente información:

En caso de asfixiados:

Para la Ambulancia:

Dirección y referencia de la emergencia

Número y estado general de lesionados (consciente o inconsciente)

Tipo de accidente: Fuga o derrame (gas, líquido, sólido)

Sustancia química involucrada (idealmente el número de naciones unidas)

Para el reporte operativo se deberá identificar:

Nombre del Oficial a cargo de la operación

Compañía en la cual trabaja

Número de personas que acuden al evento

Equipos y maquinaria a usar

Hora, lugar y fecha a la cual acuden

Reporte resumido de lo que ocurre

Posibles causas

Persona de contacto con quien representa a la empresa o institución afectada

Número de Bomberos afectados

Acciones tomadas con los afectados

Adjuntar certificados de atención

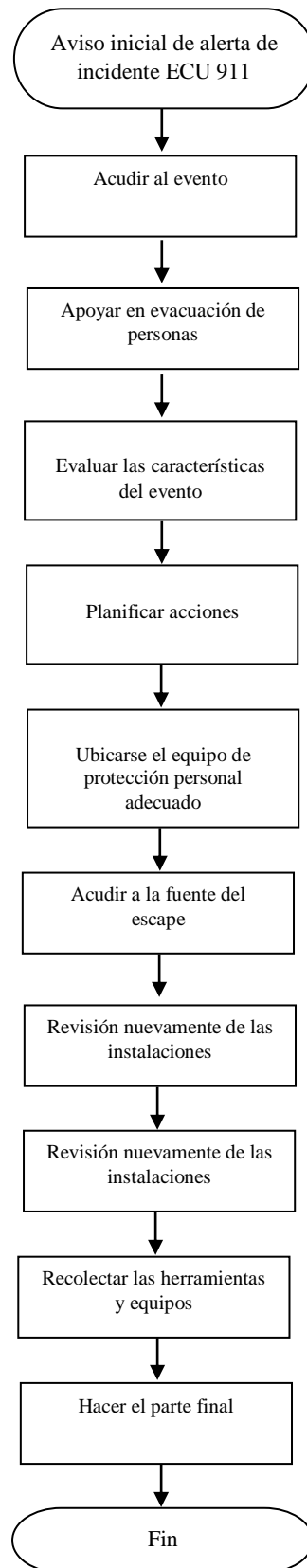
Fotografías del evento.

Considerar el uso del procedimiento PRO.OPE.EME04, para el uso de equipos de protección personal, y las acciones a tomar antes, durante y después del evento.

7.- REFERENCIAS:

Ver en Bibliografía

8.- ANEXOS:



EMBA - EP	Código Documento: PRO.OPE.EME06	Fecha De Emisión: 20-Jun-17	Página
	Título Del Documento: 6.- Protocolo para Extricar en Accidentes de tráfico en carretera.		
	Referencia: BA/USST		Versión: 00

1.- OBJETIVO:

Establecer un procedimiento general para intervenir en Accidentes de tráfico en carretera, los cuáles son atendidos por el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Ambato.

2.- ALCANCE:

Este procedimiento tiene como alcance los procesos de entrenamiento, y atención de emergencias con los accidentes suscitados en las vías o carreteras del cantón Ambato, socorridos por el personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Ambato.

3.- RESPONSABLES:

- 3.1 Jefe de Operaciones y Mantenimiento
- 3.2 Jefe de Compañías
- 3.3 Jefe de Prevención
- 3.4 Personal de tropa y operaciones en general
- 3.5 Técnico de Seguridad industrial

4.- INDICADORES:

- 4.1 Estadística anual de atenciones en emergencias
- 4.2 Indicador de seguimiento del uso de equipos y mantenimiento de herramientas.
- 4.3 Indicador de cumplimiento de Adiestramientos

5.- DEFINICIONES:

A.B.C.- nemotecnia utilizada para significar los tres primeros principales pasos para la sustentación de la vida.

Extricar.- termino que significa desenmarañar, desprensar, salvar, desenredar.

M.A.S.T. pantalón neumático anti-shock.

Portapower.- cilindro o pistón hidráulico que multiplica la energía manual y que cuenta con múltiples adaptadores y extensiones.

Rapell.- técnica de descenso vertical a través de una cuerda anclada a su punto o cabo superior y libre al inferior.

RU.- Rescate urbano.

Salvar.- Acción propia de recuperar víctimas vivas.

Sistema "V".- Técnica de descenso vertical a través de dos cuerdas oblicuas y sujetas a su cabo superior unidas a un descensor tipo ocho.

S.R.U.- Sección de rescate urbano.

Tirollesa.- técnica de descenso oblicuo a través de una cuerda anclada a sus dos cabos o extremos y con una tensión determinada.

T.C.E.- Traumatismo cráneo encefálico.

6.- DESARROLLO.

Extricación Vehicular

Evaluación primaria

Para realizar extricación vehicular es indispensable como principio realizar una evaluación clara y precisa de la situación que se presenta, la cual incluye los siguientes puntos.

- Lugar preciso del accidente
- Circulación en la que se presenta el accidente
- Tipos y cantidad de vehículos involucrados
- En su caso materiales que transportan
- Cantidad de lesionados
- Número de víctimas prensadas
- Condiciones de tráfico vehicular
- Vías alternas de acceso
- Condiciones climatológicas que prevalecen
- Fecha y Hora del evento
- Tiempo de evolución del accidente
- Condiciones del vehículo (inestabilidad)
- Peligro de explosión, fuego, o colapso de estructuras adyacentes
- En su caso materiales y/o equipos de apoyo para aproximarse al vehículo (cuando se desplomen a barrancos)
- Personal y equipo presente en el lugar

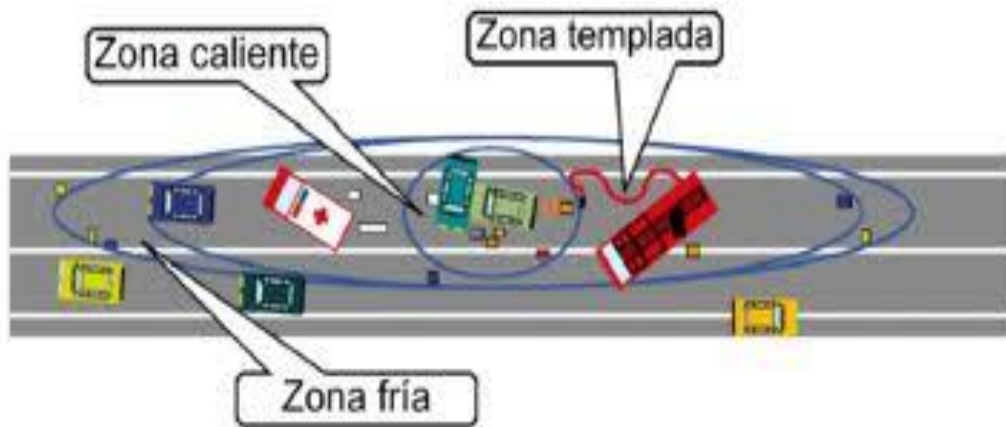
Eliminación de Riesgos

Resulta de vital importancia eliminar todo tipo de riesgos a la integridad física de las víctimas y del personal rescatista, que se hallen en el lugar

La eliminación y/o control de riesgos incluye los siguientes factores:

- Ubicar la Unidad de rescate urbano a una distancia de 25 m (como mínimo) de la zona del accidente con luces intermitentes y señalamientos de emergencia. En caso necesario cerrar o acordonar el sector.

Ilustración 22.-Ubicación de vehículos en zona de emergencia



Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

- Estabilizar y/o asegurar el vehículo firmemente antes de iniciar maniobras de extricación.

Ilustración 23.-Aseguramiento del vehículo para intervención, extricación



Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

- Retirar corriente eléctrica del vehículo (baterías) por tierra, en casos de vehículos con sistemas eléctricos, verificar en primera instancia la necesidad

de desplazar asientos, volante y/o puertas por medio del sistema eléctrico de estos.

- Verificar presencia de agentes combustibles en el lugar y en la medida de lo posible retirarlos, inhibirlos y/o contenerlos.
- Poseer extintores a la mano para uso inmediato en caso necesario
- Contar con equipo de protección personal básico para laborar en el área.
- Retirar todo objeto, material y/o cristal que represente peligro para la víctima y/o el rescatista
- No realizar maniobras de arrastre del vehículo con lesionados y/o personal abordo.
- No utilizar motosierras en presencia de agentes combustibles.
- Realizar todas las maniobras con seguridad, verificando el método antes de realizarlo

Generalidades sobre vehículos automotores

Los vehículos se clasifican por su tamaño, estructura y función, así existen:

- Vehículos particulares (automóviles) para uso exclusivo de traslado
- Vehículos particulares (camionetas) para traslado de personas y carga ligera de materiales.
- Vehículos para transporte colectivo de pasajeros y/o de transporte colectivo en el interior de la ciudad, poblado o zona específica.
- Camiones y tracto-camiones de carga en general
- Trailers de transporte de carga
- Transporte de materiales peligrosos.

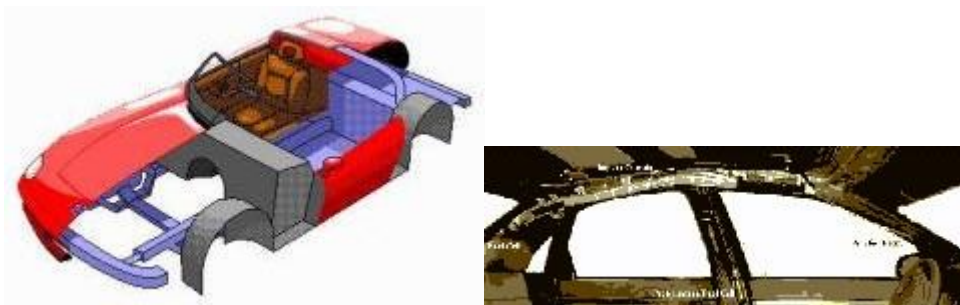
Los vehículos se dividen en:

- Vehículos compactos que incluyen todos aquellos automóviles de 4 cilindros
- Vehículos estándares que incluyen todos aquellos conocidos como medianos y regularmente de 6 cilindros.
- Vehículos grandes que incluyen camionetas y automóviles de 8 cilindros

- Estos vehículos tienen capacidad para transporte de 4,5 y 6 ocupantes respectivamente
- Vehículos ligeros de transporte de pasajeros que incluyen camionetas y busetas con capacidad de 10 a 22 pasajeros.
- Vehículos pesados de transporte de pasajeros que incluyen autobuses con capacidad de 26 a 40 pasajeros.
- Camiones, tracto-camiones y trailers para transporte de carga que incluyen todos aquellos que van desde 10 a 24 velocidades.

Los vehículos tipo automóvil poseen una estructura de soporte denominada monocasco lo que se conoce como chasis, aun cuando ya no se realiza con estructuras tan pesadas (tipo riel) que producían que el impacto y colapso presara a los ocupantes, poseen refuerzos en la base de los postes, además tienen parabrisas de cristal laminado, cinturones de seguridad y en algunos casos cojinetes de protección a impactos frontales.

Ilustración 24.- Estructura de vehículos



Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

Por otra parte la mayoría de estos vehículos poseen sistemas de defensa con amortiguación para aumento de tiempo de detención y motores transversales que independientemente de economía, funcionalidad y rendimiento también protegen a los ocupantes.

Por último, la cabina de pasajeros se halla diseñada de tal forma que su deformación no produzca compactación hacia el interior sino se abra hacia el exterior evitando el apresamiento de los ocupantes, sin embargo, esto no implica la expulsión de estos.

Estos vehículos de combustión interna trabajan con motores a gasolina, la cual posee las siguientes propiedades

Tabla 48.- Propiedades de la Gasolina

Propiedades	Características
Peso	0.66 Kg/lt
Densidad de vapores	1,5 – 4 con 3,4 promedio
Flashpoint	- 45°F
Temperatura de ignición	257 a 492 °C
Límite explosivo	1,3 a 7,4 %
Propagación de la flama en vapor/mezcla de aire	5 m/s
Viaje de vapor	135 m de cuesta abajo en un día calmado
Energía de explosión	1 gl apropiadamente vaporizado tiene una fuerza explosiva de 88 cartuchos de dinamita

Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

Técnicas de Salvamento y Extricación vehicular con equipo manual

Para realizar Extricación vehicular es indispensable, ante todo adoptar las medidas de seguridad pertinentes para el evento específico que se presenta, tres factores básicos son:

- Seguridad y responsabilidad de los rescatistas urbanos
- Conocimiento previo de uso adecuado de los equipos de rescate
- Y control apropiado de la situación y de las emociones

Las partes vehiculares que condicionan el mayor índice de lesiones y daños para los ocupantes son:

Tabla 49.- Índice de lesiones por la víctima colisionada

Parte del vehículo	Índice de lesiones en %
Techo	12 %
Cofre	5 %
Parabrisas	8%
Panel de instrumentos	11 %
Volante y columna de dirección	30%
Superficie interna	22 %
Exterior del automóvil	30 %
Marco del parabrisas	20 %

Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

Por lo tanto es primordial saber desplazar y/o movilizar estas áreas, como puertas, asientos, el volante, el tablero, techo, pedales, etc.

Las **puertas** pueden ser desplazadas con la ayuda de un portapower (1), malacates (2) y motosierra (3)

Fotografía 10.- herramientas para desplazar accesorios de automóvil

Figura 1



Figura 2



Figura 3



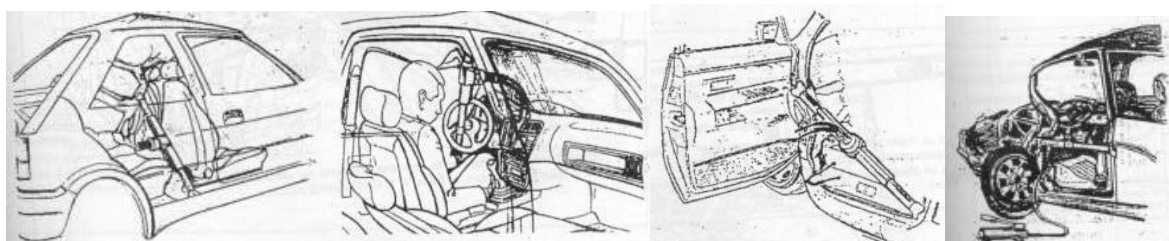
Figura 4 Herramientas hidráulicas (Arco, segueta)



Fuente: Cuerpo de Bomberos Ambato, 2016

En caso de utilizar portapower es necesario apostar sobre un área inamovible hacia otra contraria, que sea factible de mover la que se requiere desplazar

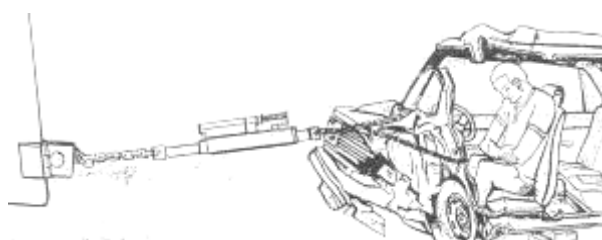
Ilustración 25.- Posicionamiento del portapower en vehículo



Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

También se puede aplicar técnicas combinadas entre cadenas y portapower que facilitan ésta acción.

Ilustración 26.- Técnica combinada Cadena - portapower



Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

Para desplazar con malacates o winchs las puertas, es primordial asegurar firmemente el medio de sujeción (gancho o cadena/cable) a un área factible de ser desplazada que no implique su rotura total durante la maniobra y exponga peligrosamente a los rescatistas urbanos y/o elementos cercanos. El vehículo deberá hallarse estabilizado antes de proceder a hacer cualquier maniobra. (Fig. 1) Ilustración 24

Es posible abrir espacios en puertas con la ayuda de barretas, para tener áreas de sujeción de malacate o winchs. (Fig. 2) Ilustración 24

Ilustración 27.- Desplazamiento y apertura de puertas de automóvil

Figura 1

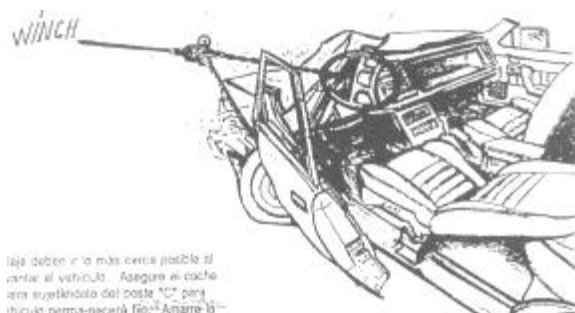


Figura 2

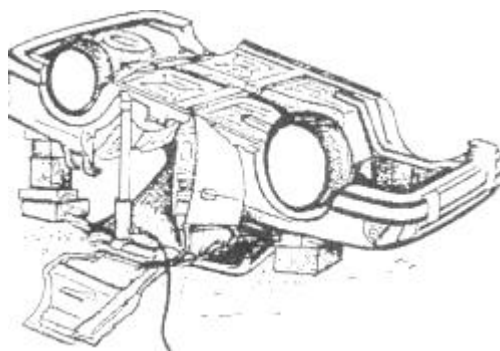


Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

El uso de motosierras para cortar y retirar puertas está condicionado a las consideraciones de seguridad ya descritas anteriormente, los cortes se realizan en dos formas básicas.

- Sobre bisagras y seguro de chapa
- Sobre lienzo propio de la puerta con mira a agrandar el espacio natural de la ventanilla con cortes verticales.
- Otra posibilidad es retirar completamente la puerta, cortando sus postes de soporte lateral con cortes superiores a la altura de la unión y cortes inferiores por debajo de la bisagra al piso del vehículo (unión).

Ilustración 28.- Condiciones para cortes de puertas de automóvil.



Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

Los **asientos** son diseñados en diversas formas, entre existen de tipo manual y ajuste eléctrico. Es primordial, antes de realizar cualquier maniobra, verificar si es posible abatir o desplazar los asientos a través de un mecanismo de funcionamiento normal. En caso de que no fuese posible realizarlo existe la posibilidad de reclinarlos lo máximo que se pueda.

- Cuando poseen solo armazones laterales, se coloca una barra entre respaldo y base de asiento ejerciendo palanca hacia fuera para doblar el armazón y abatir el respaldo.
- Hacer un corte en el armazón por medio de cizallas.
- Desplazar el cuerpo total del asiento colocando el portapower de la base inferior de tablero o altura de pedales al arco del asiento para retraerlo.
- Cortar los soportes de sujeción del asiento por medio de cizallas, cuando el espacio lo permite.
- Retirar el espumado que contienen los asientos y el mallaje que lo sostiene para acceder a la parte baja de éste, en algunos casos puede resultar la única maniobra factible para visualizar un área de prensamiento (principalmente pies y piernas).
- Utilizar malacates o winch, sujetándolo a la base bilateral de respaldo y ejercer tracción. La sujeción contraria se asegura a la base del vehículo.

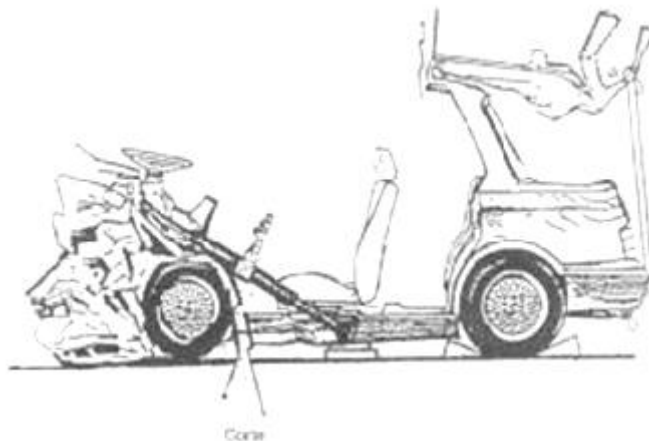
Todas las maniobras deben realizarse con extremo cuidado, seguridad y responsabilidad, en vista de que el lesionado percibe directamente el movimiento.

El **volante** es factible de ser desplazado por medio de Portapower, malacate y como última opción realizar corte con arco.

- El malacate se sujetará a la base (chasis) del vehículo y/o en su caso a la suspensión de éste, y deberán hallarse aislado las cadenas y el cofre del vehículo.
- Como última opción se corta la columna del volante con un arco que debe enfriarse constantemente con un pequeño aspersor de agua. Esta maniobra es lenta y laboriosa pero efectiva.

El **tablero** se desplaza con portapower o expansores manuales y debe ejercer presión siempre sobre áreas sólidas (no plásticas) de éste.

Ilustración 29.- Corte de dobles hacia arriba del tablero (en un vehículo con máquina y caja de velocidades al frente)



Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

La presencia de una transmisión con bastidor grande y su relación con el vehículo de máquina y caja de velocidades transversal, obliga a que el corte del doblés hacia arriba deba realizarse después de haber removido un costado del vehículo.

Para retirar el **Techo** (toldo) es necesario realizar corte en los postes, esto se puede hacer de dos maneras:

- Retraerlo hacia atrás del vehículo

Retiro inicial del techo para conseguir acceso adecuado para el suministro de terapia

aeróbica. El techo jalado hacia arriba muestra ventajas donde los postes primordiales, reduciendo así el tiempo requerido para la operación de corte.

Ilustración 30.- Retracción hacia atrás del techo

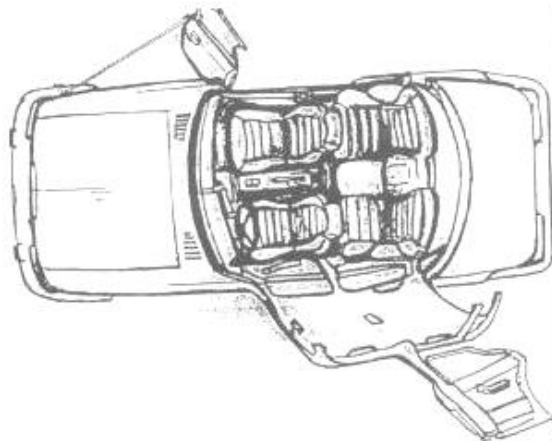


Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

- Retraerlo lateralmente a un costado

Antes de iniciar la operación con el portapower, torcer la puerta hacia atrás y asegurarla de manera que quede abierta

Ilustración 31.- Retracción de techo a un costado



Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

Los cortes se realizan con arco y/o motosierras, siempre a la base de los postes, lo mas cercano a su origen para evitar dejar extremos filosos que pueden dañar al lesionado o al rescataista urbano, durante las maniobras de extricación. Los cortes se realizan de la siguiente forma:

- Al poste A, lo más cercano del tablero
- Al poste B, a la altura de la parte alta terminal del respaldo (no del cubrenuca)
- Al poste C, a la base o altura del medallón.

El orden más apropiado de corte para evitar colapso del techo es:

En el caso de retraer hacia atrás (hacia el cofre) es:

- Poste A izquierdo
- Poste B izquierdo
- Poste A derecho
- Poste B derecho

En el caso de retirarlo hacia un costado se realiza el siguiente orden:

- Poste A (izquierdo o derecho según se requiera)
- Poste B del lado elegido
- Poste C del lado elegido

En ambos casos el toldo (techo) se asegura, una vez desplazado para evitar su retracción (a la posición original) por accidente, lo cual puede ocasionar lesiones al personal o al lesionado.

Para extricar lesionados prensados exclusivamente por pedales, existen varias técnicas para cortar, retirar y/o abrir espacios.

Ilustración 32.- Posición de los pedales



Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

Existen 2 presentaciones de pedales:

Vehículo automático:

Pedal de freno (amplio) hacia la izquierda

Pedal de aceleración (hacia la derecha)

Vehículo estándar

Pedal del embrague (alto y corto) hacia la izquierda

Pedal de freno (alto y corto) en el medio

Pedal de aceleración (bajo) hacia la derecha

Por lo tanto las posibilidades de quedar prensado un miembro pélvico, pueden dar bajo las siguientes circunstancias:

- Pie entre pedal de freno y pared baja izquierda del vehículo automático
- Pie entre pedal de freno y pedal de aceleración del vehículo automático
- Pie entre pedal de aceleración y pared baja anterior del tablero o arco del cardán de transmisión.
- Pie entre pedal del embrague y pared baja izquierda del vehículo estándar
- Pie entre pedal del embrague y pedal de freno de vehículo estándar
- Pie entre pedal de freno y pared de aceleración del vehículo estándar
- Pie entre pedal de aceleración y arco del cardán de transmisión

Las posibilidades son múltiples debido al tipo de impacto y grado de colapso del

vehículo, además los vehículos de transmisión delantera no presentan el arco de cardán; pueden hallarse atorado por el desplazamiento de motor delantero, colapso de puerta y/o colapso de tablero, etc.

Ilustración 33.- Ubicación de los pies en los pedales



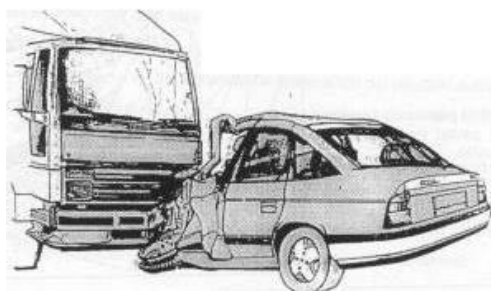
Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

Las técnicas para extricar en los **pedales** son las siguientes:

- Colocar una cordeleta (cuerda) del pedal involucrado a puerta (que permita su apertura) y ejercer palanca
- Utilizar malacate para ejercer tracción lateral para desplazar el pedal
- Utilizar portapower (tipo de pieza pico de pato) para desplazar el pedal
- Utilizar barreta para ejercer palanca
- Cortar pedal con arco segueta (sierra pequeña)
- Retirar pernos de sujeción del pedal para ampliar espacio

Es importante recordar que siempre, como primera opción, se debe comprobar si es posible retirar el calzado del lesionado o en su defecto cortarlo para extraer el pie.

Ilustración 34 .- Deformación de parte delantera de vehículo



Fuente: Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013

La integridad de la caída del pasajero frecuentemente se ve comprometida en éste tipo de acción, ya que se deforma la estructura.

En todo tipo de extricación vehicular con equipamiento manual es indispensable poseer una constante práctica y conocimiento absoluto de los materiales y/o equipos a utilizar, esto implica:

- Constante entrenamiento
- Conocer y aplicar el mantenimiento adecuado
- Llevar bitácoras de utilización de tiempo de vida del material
- Investigar todo tipo de vehículos, en particular los siguientes puntos:
 - Tipo de asiento
 - Tipo de perno sujetador de puertas
 - Tornillos sujetadores de pedal
 - Conformación del tablero
 - Monocasco del chasis
- Pero sobre todo lo más importante es:
 - Aprender de cada servicio para usar este conocimiento en el futuro
 - Actuar con seguridad y eficiencia
 - Poseer una buena condición física y nunca creerse superior a nadie o tratar de ser un héroe.

Equipamiento personal:

Los equipos de protección personal tienen que garantizar la seguridad del operador para evitar riesgos por corte, quemaduras, contaminación, proyección y suspensión de partículas y complementarse con medidas de prevención adecuadas, teniendo siempre en cuenta que ha de haber un botiquín equipado a disposición del trabajador, así como un aporte de agua potable para higiene e hidratación.

No es raro sufrir golpes de calor por sobrecalentamiento de los equipos así como el estrés por realizar actividades inmediatas, debido a riesgo de perder la vida las víctimas.

Las prendas que debe tener un bombero en éste procedimiento son:

- Chaquetón y cubre-pantalón ignífugo y con trama anti-corte
- Botas, colocadas por dentro del pantalón
- Guantes sanitarios de nitrilo
- Guantes con tejido anti-corte
- Casco con protección ocular
- Mascarilla filtrante
- Chaleco o ropa de tipo reflectivo
- Linterna, preferentemente adherido al casco

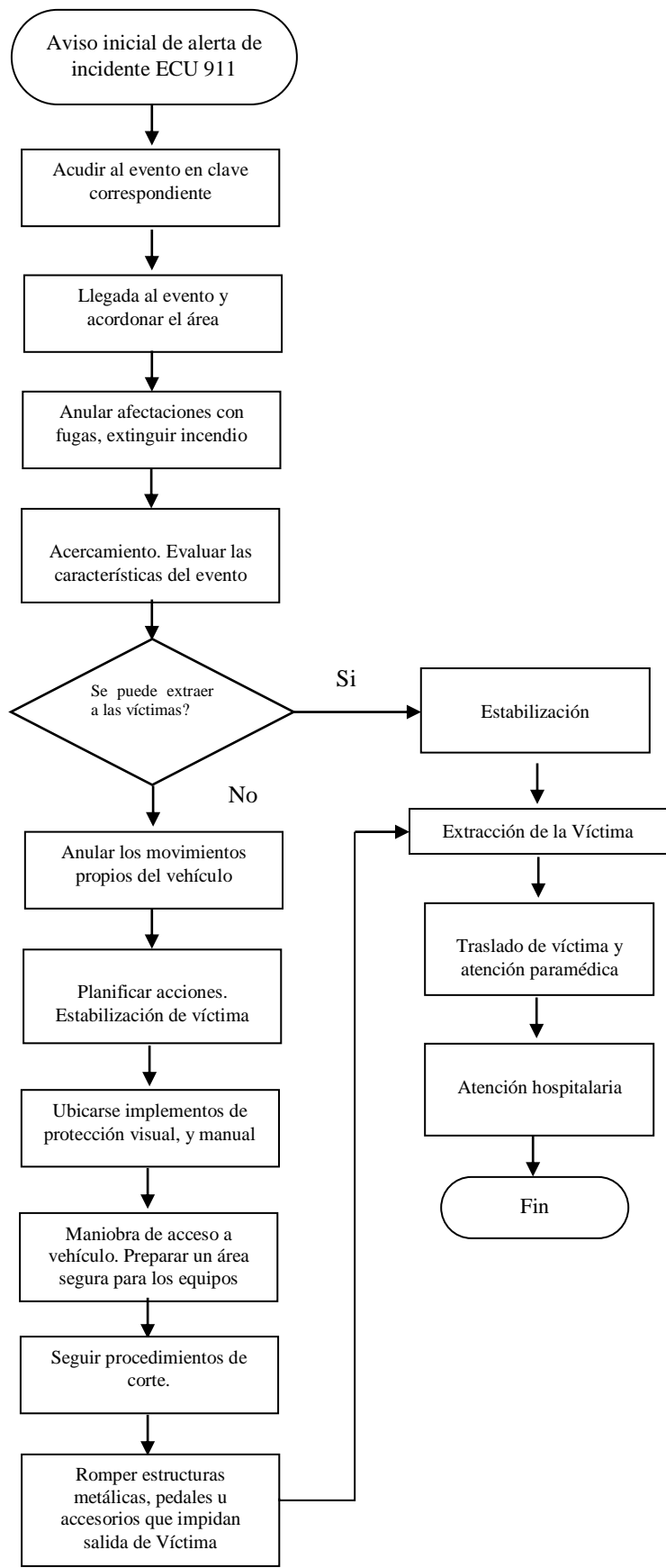
Es necesario que todos los miembros del equipo posean como herramienta individual mínima la siguiente:

- Navaja
- Rompe cristales
- Destornillador plano

7.- REFERENCIAS:

Ver en Bibliografía

8.- ANEXOS:



EMBA - EP	Código Documento: PRO.OPE.EME07	Fecha De Emisión: 27-Jun-17	Página
	Título Del Documento: 7.- Protocolo para Amago de Incendio		
	Referencia: BA/USST		Versión: 00

1.- OBJETIVO:

Establecer un procedimiento idóneo para la actuación de los Bomberos de Ambato, frente a sucesos catalogados como Amago de incendio, y que debe ser operado oportuna y eficientemente.

2.- ALCANCE:

Ésta práctica se aplica a todo el personal de operaciones y mantenimiento del Cuerpo de Bomberos de Ambato, que da el servicio a la ciudadanía y las empresas públicas y privadas.

3.- RESPONSABLES:

- 3.1 Jefe de Operaciones y Mantenimiento
- 3.2 Jefe de Compañías
- 3.3 Jefe de Prevención
- 3.4 Personal de tropa y operaciones en general
- 3.5 Técnico de Seguridad industrial

4.- INDICADORES:

- 4.1 Estadística anual de atenciones en emergencias
- 4.2 Índice de frecuencia – Índice de gravedad – Tasa de riesgo
- 4.3 Indicador de seguimiento del uso de equipos y mantenimiento de herramientas.
- 4.4 Indicador de cumplimiento de Adiestramientos

5.- DEFINICIONES:

Incendio.- Es un fuego que produce daño material

Amago.- Es un fuego incipiente descubierto y extinguido oportunamente

Riesgo de Incendio.- Establecer la importancia de lograr reconocer un fuego a tiempo, combatirlo de manera apropiada y como prevenirlo.

6.- DESARROLLO.

NORMAS DE OPERACIÓN:

1. Toda emergencia referente amago de incendio, se deberá acudir con los vehículos Autobomba y/o tanquero.
2. Desde el aviso a la partida se permitirá un tiempo máximo de 60 segundos en todo tipo de emergencias las 24 horas del día y los 365 días del año y se establece como responsable al Oficial o Clase al mando.
3. El personal operativo para acudir a la emergencia deberá utilizar equipo de protección personal completo (pantalón contra incendios, chaquetón contra incendios, botas contra incendios, casco, guantes, monja, equipo de respiración autónoma).
4. Se prohíbe al personal cambiarse de prendas de vestir como equipos de protección personal dentro del vehículo en el trayecto a la emergencia.
5. Es obligatorio para el personal operativo de la EMBA -EP utilizar correctamente el equipo de protección personal.
6. El personal deberá colocarse el cinturón de seguridad dentro de los vehículos de emergencia antes de salir la unidad de la Compañía hacia la emergencia.
7. El operador de las unidades de emergencia deberá aplicar la conducción a la defensiva y no infringir la ley de tránsito.
8. Llevar consigo equipo de comunicación portátil para un desempeño eficaz y eficiente en la atención de la emergencia.
9. El Oficial o Clase al mando tiene como función comandar la escena de la Emergencia suscitada.
10. Los señores Oficiales, Clases y Bomberos acataran las disposiciones emitidas por el señor comandante de la escena.
11. El personal que trabaje operativamente no debe utilizar anillos, pulseras y cadenas
12. Toda emergencia deberá tener un parte.

13. El ingreso a una emergencia deberá realizarlo con la autorización de los señores propietarios, inquilinos, usuarios, administradores. En caso de no encontrarse cualquiera de estas personas solicitar la presencia de Policía Nacional para que constate el ingreso y actos.
14. Cuando la emergencia lo requiera ingresar causando el menor daño posible así no se encontrare personal que autorice o que constate, ya que así lo ampara los artículos 41 y 46 de la Ley de Defensa Contra Incendios.
15. El Oficial o Clase al mando del vehículo reportara la salida a la emergencia indicando persona que conduce, personal en operación y persona que va al mando.

PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR

1. Aviso,
2. Partida y Recorrido
3. Arribo
4. Establecimiento
5. Salvamento
6. Extinción
7. Remoción de escombros
8. Retorno e ingreso de unidades
9. Elaboración del parte.

Tabla 50.- Descripción de la Operación Amago de incendio

ORDEN	TAREA	CODIGO	RESPONSABLE
1	Receptar el aviso de emergencia (CR, telefónico o personal). Activar la Alarma.		Centinela de turno
2	Personal designado se coloca equipo de protección completo.		Oficial, Clases y Bomberos
3	Acceden hacia las unidades (Autobomba o Tanquero).		Oficial, Clases y Bomberos
4	Reporta la salida de emergencia a la central de radio.	CR de B o T 7-8 a un 10-1	Oficial o Clase al mando

5	En el trayecto averiguar la información necesaria a la central de radio referente a la emergencia.	CR de B o T 7-2	Oficial o Clase al mando y CR
6	Reporta a la central de radio la llegada a la emergencia.	CR de B o T 7-20	Oficial o Clase al mando
7	Ubicar adecuadamente las unidades.		Operador del vehículo
8	Realizar evaluación inicial de la escena.		Oficial o Clase al mando
9	¿Se encuentran los propietarios del inmueble? SI: Solicitar autorización para ingreso e indicar acciones a realizar en la emergencia. NO: Solicitar presencia de Policía Nacional para que constate el ingreso (Ingresamos en base y respaldo del art. 41 y art. 46 de la Ley de Defensa contra Incendios).		Oficial o Clase al mando
10	Determinar si son suficientes los recursos existentes en ese momento para el control del amago de incendio.		Oficial o Clase al mando
11	¿Los recursos son suficientes para apagar el incendio? SI: Se inicia labores de extinción. NO: Solicitar a la central de radio el apoyo necesario luego de la evaluación.	CR de B o T 10-12	Oficial o Clase al mando
12	Disponer cómo y qué herramientas utilizar para atender la emergencia (Línea de ataque presurizada, extintores, herramientas de forzamiento y penetración, etc.)		Oficial o Clase al mando
13	Comunicar a la central de radio las diferentes novedades que se pueden presentar como apoyo de otras unidades de la EMBA, unidades de otras Instituciones, etc.	CR de B o T ...	Oficial o Clase al mando
14	Emitir recomendaciones de prevención a las personas afectadas si es pertinente, luego de concluir la atención de la emergencia.		Oficial o Clase al mando
15	Comunicar a la central de radio el fin de las operaciones.	CR de B o T 7-7	Oficial o Clase al mando
16	Verificar el estado de su personal física, psicológica y emocionalmente.		Oficial o Clase al mando

17	Recoger y guardar el material y herramientas utilizadas en la atención de la emergencia.		Clases y Bomberos
18	Reportar fin de la emergencia así como su retirada del lugar.	CR de B o T 7-7 / 7-8 a X-	Oficial o Clase responsable de cada vehículo
19	Reportar la llegada a la Compañía.	CR de B o T 7-9 a X-	Oficial o Clase responsable de cada vehículo
20	Reunir al personal de guardia y establece sus falencias y virtudes en la atención de la emergencia suscitada para así determinar conclusiones y recomendaciones para un mejor funcionamiento y cooperación conjunta en próximas emergencias.		Oficial, Clases y Bomberos
21	Elaborar el parte respectivo.		Oficial o Clase al mando

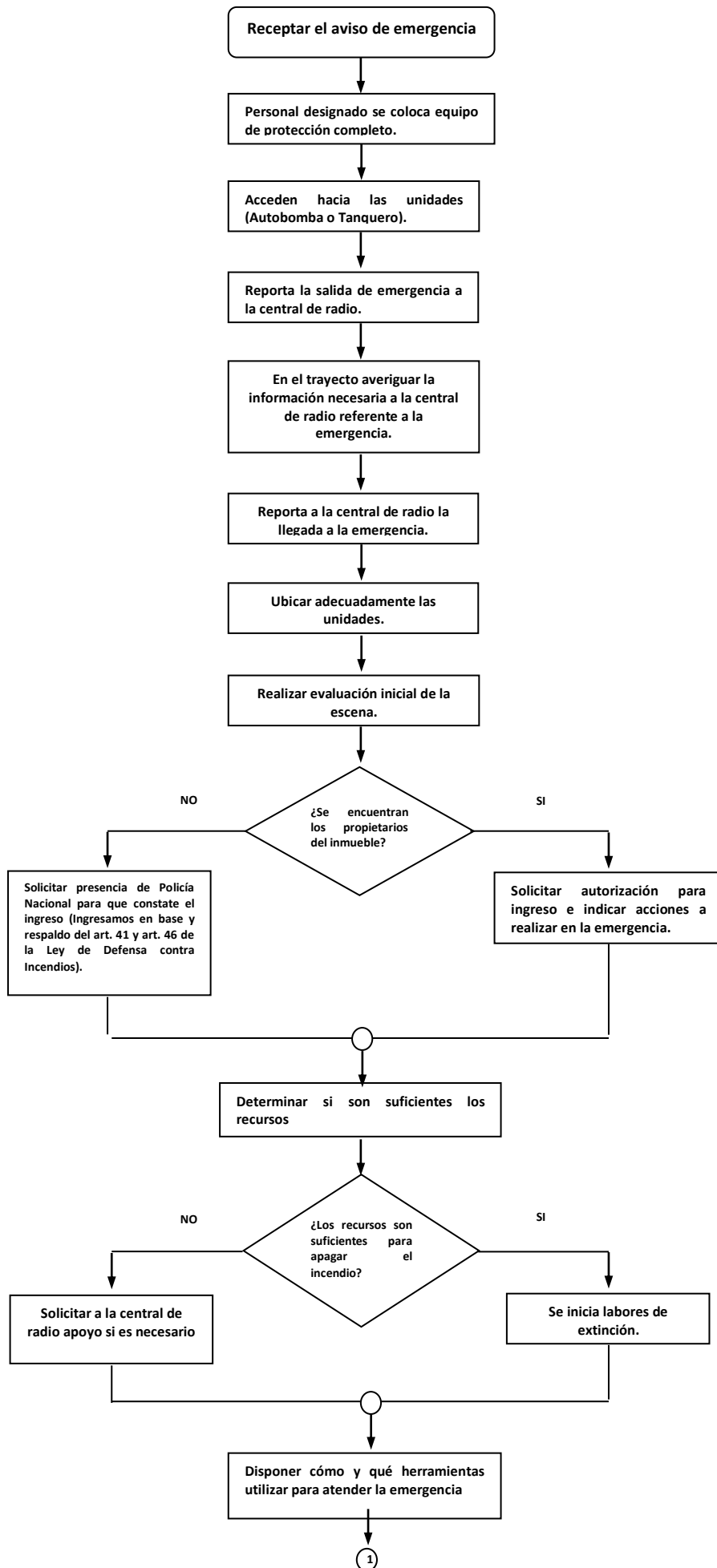
Fuente: Varios Colaboradores. Bomberos Ambato (2017)

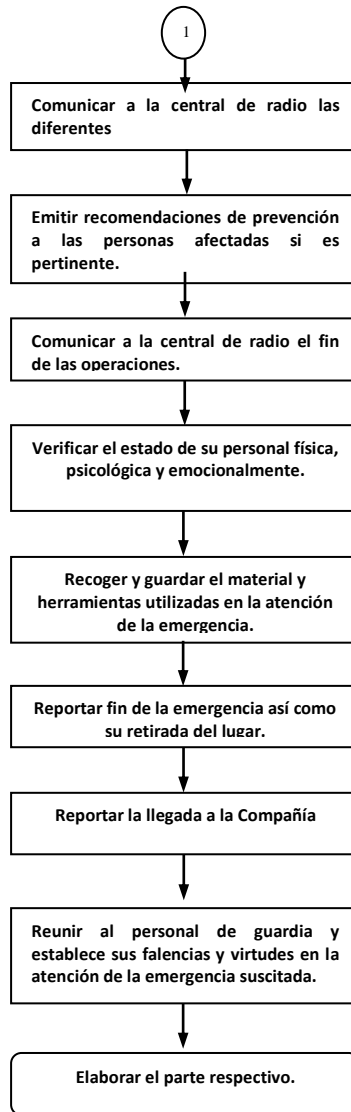
7.- REFERENCIAS:

Ver en Bibliografía

8.- ANEXOS:

Diagrama para procedimiento de amago de incendio





EMBA - EP	Código Documento: PRO.OPE.EME08	Fecha De Emisión: 30-Jun-17	Página
	Título Del Documento: 8.- Protocolo de Atención pre-hospitalaria		
	Referencia: BA/USST		Versión: 00

1.- OBJETIVO:

Establecer un procedimiento adecuado para la actuación de emergencias de atención pre-hospitalaria para el desempeño del personal operativo del cuerpo de Bomberos de Ambato.

2.- ALCANCE:

Ésta práctica se aplica a todo el personal de operaciones y mantenimiento del Cuerpo de Bomberos de Ambato, que da el servicio a la ciudadanía y las empresas públicas y privadas.

3.- RESPONSABLES:

- 3.1 Jefe de Operaciones y Mantenimiento
- 3.2 Jefe de Compañías
- 3.3 Jefe de Prevención
- 3.4 Personal de tropa y operaciones en general
- 3.5 Técnico de Seguridad industrial

4.- INDICADORES:

- 4.1 Estadística anual de atenciones en emergencias
- 4.2 Índice de frecuencia – Índice de gravedad – Tasa de riesgo
- 4.3 Indicador de seguimiento del uso de equipos y mantenimiento de herramientas.
- 4.4 Indicador de cumplimiento de Adiestramientos

5.- DEFINICIONES:

OVACE.- Obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño

RCP.- Reanimación cardiopulmonar

Para la atención de la víctima individual, se debe seguir una secuencia de manejo específico con la nemotecnia **A, B, C, D, y E**.

La **A** es para evaluar la permeabilidad de la vía aérea y si está amenazada en forma inmediata, a la vez que considera proteger la columna cervical teniendo en mente que el paciente debe ser inmovilizado con fines de transporte (cuello, almohadillas laterales, tabla rígida y asegure con correas). Si la vía aérea no está asegurada debe asegurarla antes del transporte así esto implique la intubación en escena;

La **B** es para evaluar problemas de ventilación y colocar oxígeno. En este caso solo se realizará en escena la descompresión de un neumotórax a tensión mediante una punción en segundo espacio intercostal con línea medio-clavicular, el cubrir un defecto amplio en tórax que esté ocasionando un tórax abierto o comunicante, teniendo precaución de dejar un extremo permeable y la realización de una pericardiocentesis solamente si está seguro del diagnóstico de taponamiento cardíaco, el centro de destino está lejos y si es un médico capacitado el que la va a realizar;

La **C** es para control circulatorio, pero especialmente control de la hemorragia externa exanguinante bajo presión directa y evitando el uso de torniquetes. 13 No debe retrasarse el traslado por canalizar una vena;

La **D** es para detectar problemas neurológicos e informar al hospital de destino y

La **E**, para prevenir la hipotermia.

6.- DESARROLLO:

NORMAS DE OPERACIÓN:

1. Toda emergencia referente a atención Pre-hospitalaria se deberá acudir con el vehículo Ambulancia.
2. El personal operativo para acudir a la emergencia deberá utilizar como equipo de protección personal un overol con mangas largas y protección en codos y

rodillas, casco de rescate con linterna frontal, gafas, mascarilla, guantes (de látex) y chaleco táctico.

3. Desde el aviso a la partida se permitirá un tiempo máximo de 60 segundos en todo tipo de emergencias las 24 horas del día y los 365 días del año y se establece como responsable al oficial o persona al mando.
4. Se prohíbe al personal cambiarse de prendas de vestir como equipos de protección personal dentro del vehículo en el trayecto a la emergencia.
5. El personal deberá colocarse el cinturón de seguridad dentro de los vehículos de emergencia antes de salir la unidad de la estación hacia la emergencia es responsabilidad del Oficial o Clase al mando.
6. El operador de las unidades de emergencia deberá aplicar la conducción a la defensiva y no infringir la ley de tránsito.
7. El Oficial o la persona con mayor antigüedad tiene como función comandar la escena de la emergencia suscitada
8. Los señores Oficiales, Clases y Bomberos acataran las disposiciones emitidas por el señor comandante de la escena.
9. Toda emergencia deberá tener un parte.
10. Llevar consigo equipo de comunicación portátil para un desempeño eficaz y eficiente en la atención de la emergencia
11. El personal que trabaje operativamente en ambulancia deberá evitar el utilizar anillos, pulseras, cadenas y uñas largas
12. El Oficial o Clase al mando del vehículo reportara la salida a la emergencia indicando persona que conduce, personal en operación y persona que va al mando.

Tabla 51.- Descripción de las Operaciones en Atención pre-hospitalaria

ORDEN	TAREA	CODIGO	RESPONSABLE
1	Receptar el aviso de emergencia (CR, telefónico o personal) Activar la Alarma.		Centinela de turno
2	Personal designado se coloca equipo de protección y bioseguridad.		Oficial, Clases y Bomberos
3	Acceden hacia la unidad (Ambulancia).		Oficial, Clases y Bomberos

4	Reportar la salida de emergencia a la central de radio.	CR de A-7-8 a un 10-9	Oficial o Clase al mando
5	En el trayecto averiguar la información necesaria a la central de radio referente a la emergencia por atender.	CR de A-7-2	Oficial o Clase al mando y CR
6	Reportar a la central de radio la llegada a la emergencia.	CR de A-7-20	Oficial o Clase al mando
7	Verificar si la escena es segura.		Oficial o Clase al mando
8	¿La Escena es segura? SI: Ingresar a la escena. NO: Solicitar el apoyo pertinente para conseguir que la escena sea segura.	CR de A-solicito presencia de PN, UR	Oficial o Clase al mando
9	Ubicar adecuadamente la unidad.		Operador del vehículo
10	Realizar evaluación inicial de la escena. Recopilar toda la información necesaria y disponible al momento.		Oficial o Clase al mando
11	¿Es necesario Apoyo? SI: Solicitar a la central de radio el apoyo necesario. NO: Realizar la atención con el personal presente.	CR de A-10-12	Oficial o Clase al mando
12	Verificar si el paciente está consciente o inconsciente.		Bomberos Pre-hospitalarios
13	¿El paciente está consciente? SI: Remítase punto 20. NO: Colocar al paciente en posición Decúbito Dorsal.		Bomberos Pre-hospitalarios
14	Fijar la cabeza del paciente.		Bomberos Pre-hospitalarios
15	Realizar ABC.		Bomberos Pre-hospitalarios
16	¿Paciente respira? SI: Remítase punto 22. NO: Abra vía aérea con las técnicas y realice un barrido.		Bomberos Pre-hospitalarios
17	Vuelvo a observar si respira el paciente SI: Remítase punto 24. NO: Verifique si el paciente tiene pulso.		Bomberos Pre-hospitalarios

18	¿Paciente tiene pulso? SI: Verifique si es OVACE. NO: Inicio con RCP.		Bomberos Pre-hospitalarios
19	Verifique si el paciente tiene hemorragias.		Bomberos Pre-hospitalarios
20	¿Paciente tiene hemorragias? SI: Realice tratamiento para hemorragias. NO: Continúe con evaluación de paciente.		Bomberos Pre-hospitalarios
21	Coloque Collarín cervical		Bomberos Pre-hospitalarios
22	Realice Evaluación secundaria (examen de cabeza a pies).		Bomberos Pre-hospitalarios
23	Verifique si el paciente tiene fracturas.		Bomberos Pre-hospitalarios
24	¿Paciente tiene fracturas? SI: Realice inmovilización de miembro afectado y vendaje apropiado. NO: Continúe con evaluación secundaria.		Bomberos Pre-hospitalarios
25	Realice entrevista al paciente (AMPLIA).		Bomberos Pre-hospitalarios
26	Analice si es necesario transportar al paciente.		Bomberos Pre-hospitalarios
27	¿Es necesario transportar al paciente? SI: Reporte a la central de radio datos y estado del paciente. NO: Atienda al paciente en el lugar, continúo paso 35.	CR de A-PACIENTE EN ESTADO ...	Oficial o Clase al mando
28	Empaquete al paciente a la FEL.		Bomberos Pre-hospitalarios
29	Transporte al paciente hacia la ambulancia.		Bomberos Pre-hospitalarios
30	Confirme a la central de radio la casa de salud a la que será transportado.	CR de A-7-8 al ...	Oficial o Clase al mando
31	Transporte al paciente en la ambulancia hacia la casa de salud asignada.		Bomberos Pre-hospitalarios
32	Entregue al paciente al Doctor de turno en la casa asistencial.		Oficial o Clase al mando
33	Llene hoja de entrega de paciente.		Oficial o Clase al mando

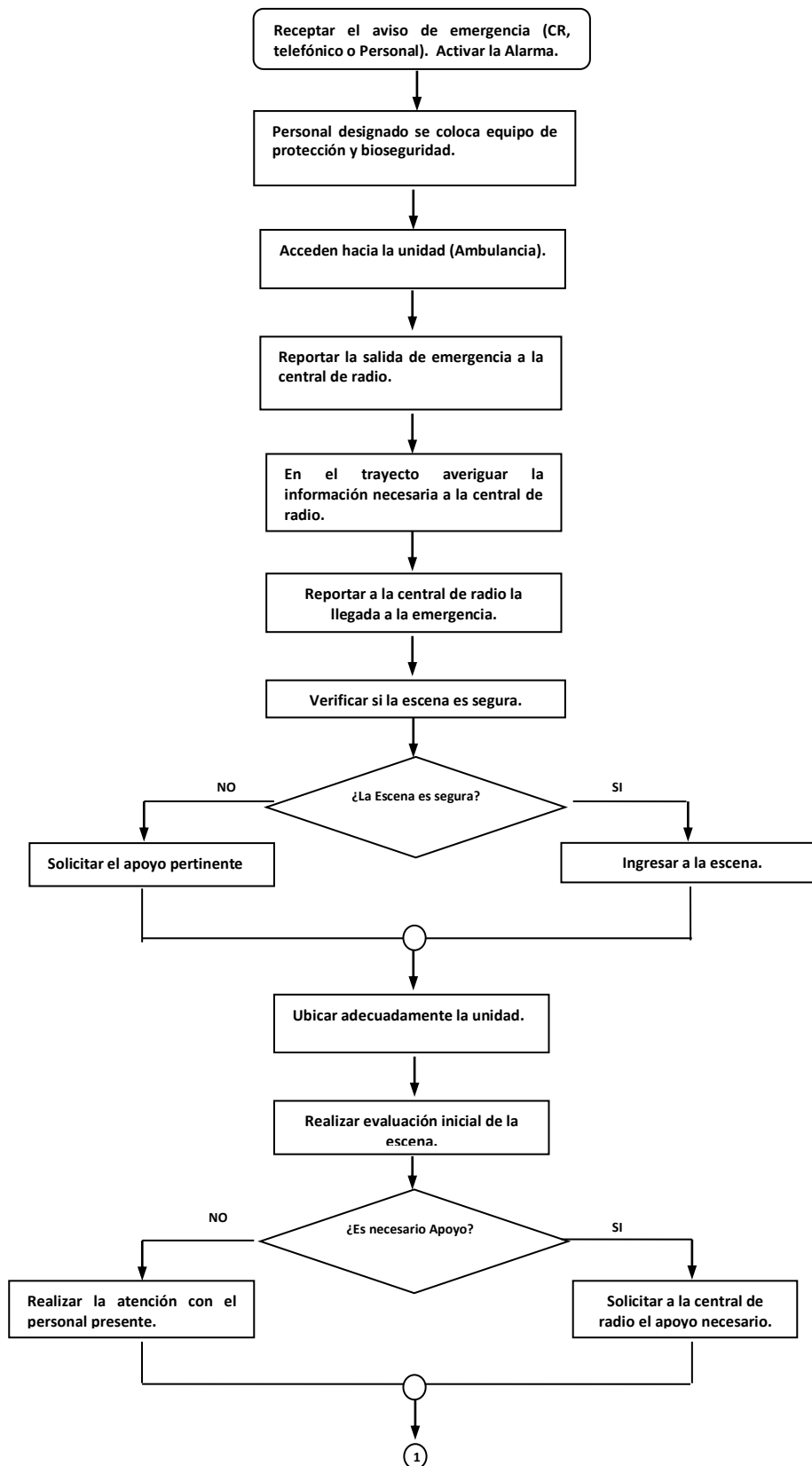
34	Haga firmar al Doctor de turno receptor del paciente.		Oficial o Clase al mando
35	Reporte a la central de radio el retorno a la Compañía.	CR de A-7-7 / 7-8 a X-	Oficial o Clase al mando
36	Reporte la llegada a la Compañía.	CR de A-7-9 a X-	Oficial o Clase al mando
37	Realizan la limpieza de ambulancia y equipos utilizados así como la desinfección.		Bomberos Pre-hospitalarios
38	Reponga el material utilizado en la emergencia.		Oficial o Clase al mando y Bomberos Pre-hospitalarios
39	Reunir al personal de guardia en la Compañía y establece sus falencias y virtudes en la atención de la emergencia suscitada para así determinar conclusiones y recomendaciones para un mejor funcionamiento y cooperación conjunta de próximas emergencia.		Oficial o Clase al mando
40	Elaborar el parte respectivo.		Oficial o Clase al mando

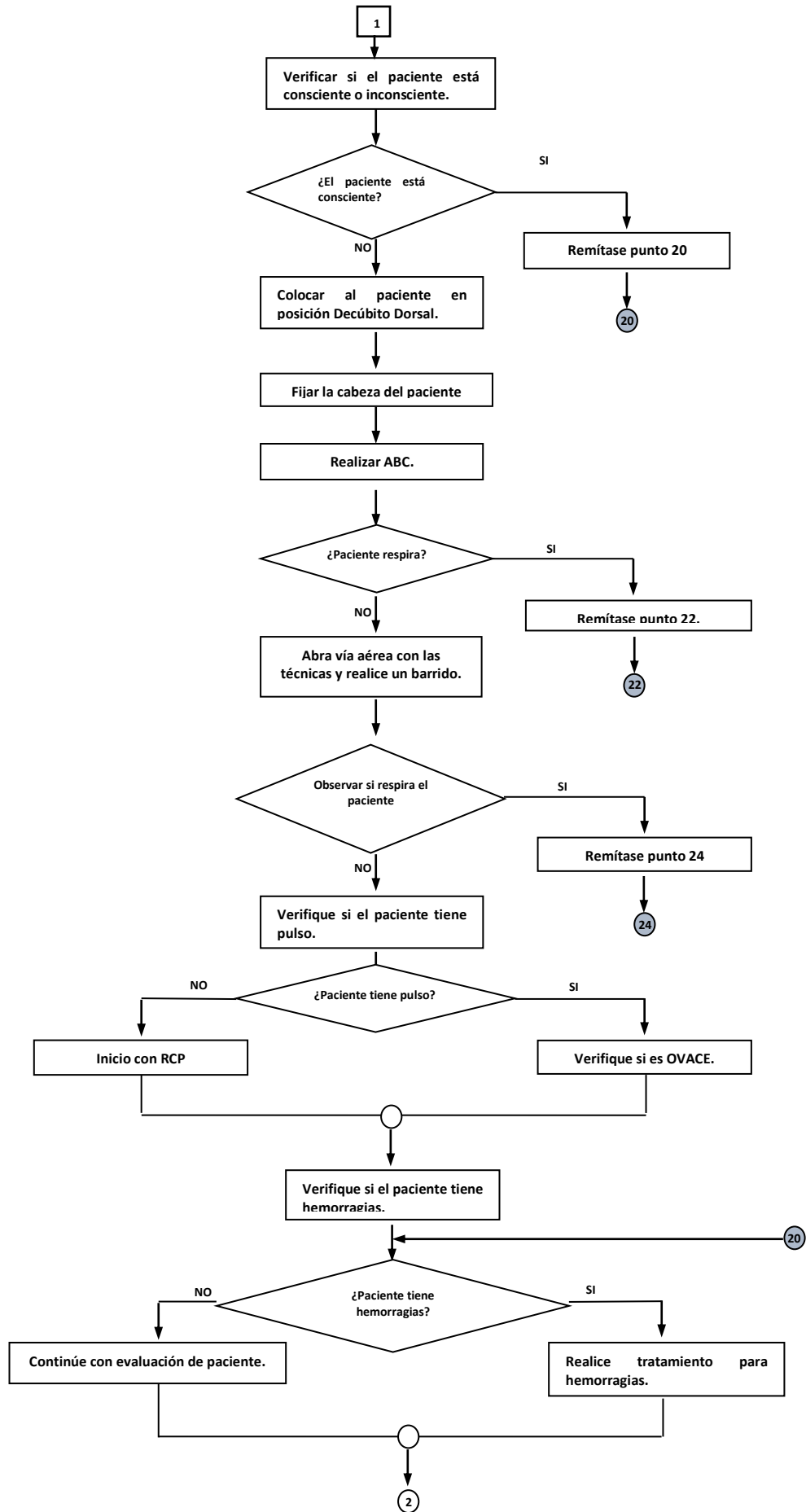
Fuente: Varios colaboradores. Bomberos Ambato (2017)

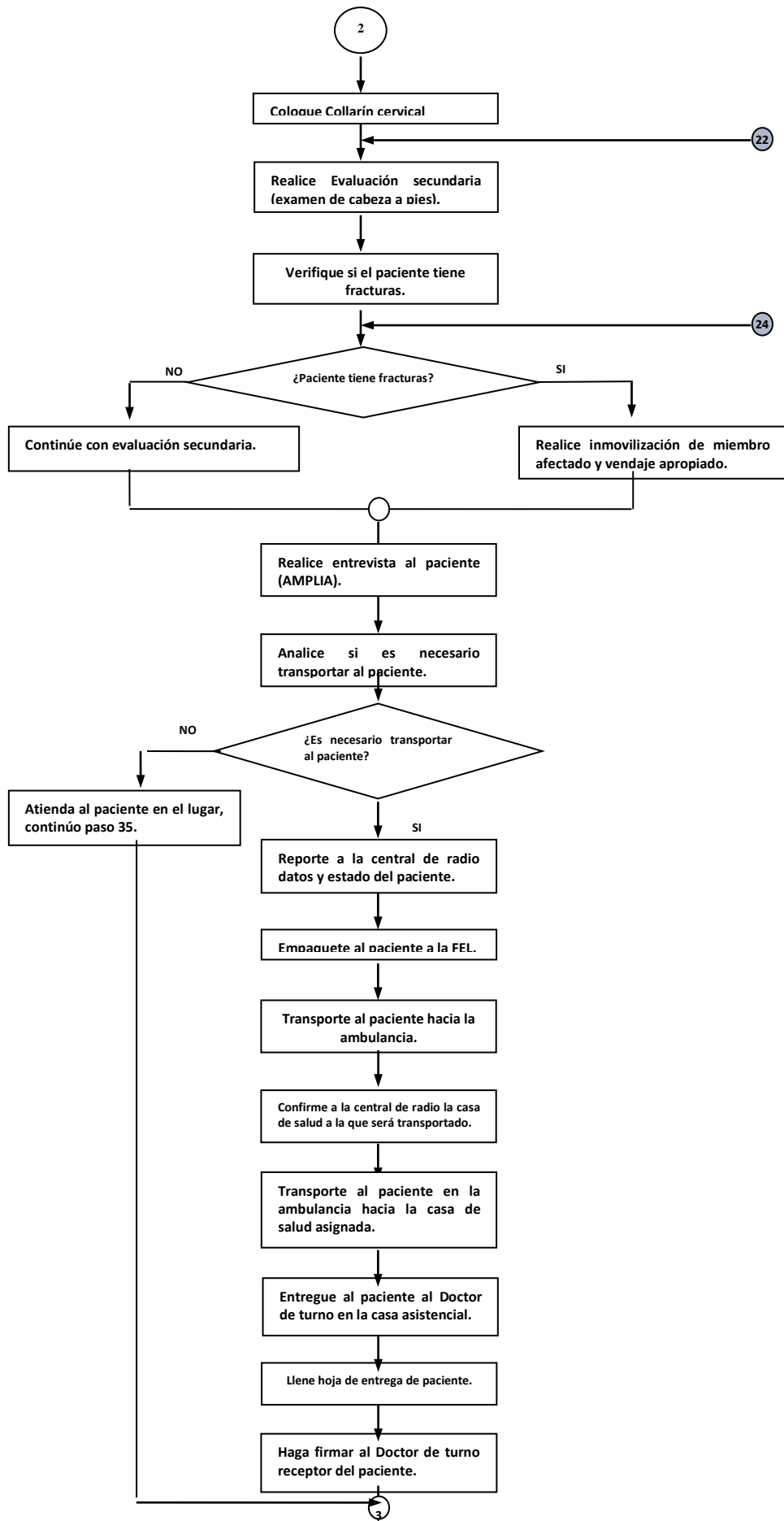
7.- REFERENCIAS:

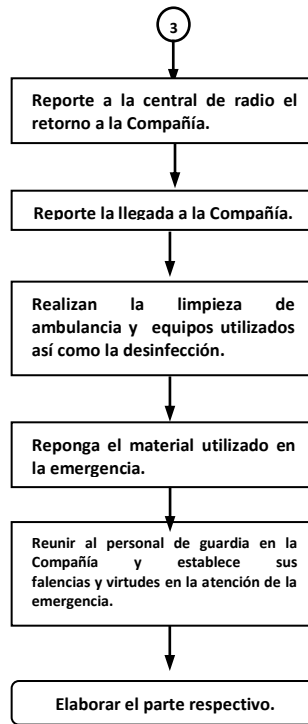
Ver en Bibliografía.

8.- ANEXOS:









EMBA - EP	Código Documento: PRO.OPE.EME09	Fecha De Emisión: 3-Jul-17	Página
	Título Del Documento: 9.- Protocolo para Rescate en Espacios confinados		
	Referencia: BA/USST		Versión: 00

1.- OBJETIVO:

Establecer un procedimiento adecuado para el Rescate de personas en espacios confinados para la aplicación del personal operativo del cuerpo de Bomberos de Ambato.

2.- ALCANCE:

Ésta práctica se aplica a todo el personal de operaciones y mantenimiento del Cuerpo de Bomberos de Ambato, que da el servicio a la ciudadanía y las empresas públicas y privadas.

3.- RESPONSABLES:

- 3.1 Jefe de Operaciones y Mantenimiento
- 3.2 Jefe de Compañías
- 3.3 Jefe de Prevención
- 3.4 Personal de tropa y operaciones en general
- 3.5 Técnico de Seguridad industrial

4.- INDICADORES:

- 4.1 Estadística anual de atenciones en emergencias
- 4.2 Índice de frecuencia – Índice de gravedad – Tasa de riesgo
- 4.3 Indicador de seguimiento del uso de equipos y mantenimiento de herramientas.
- 4.4 Indicador de cumplimiento de Adiestramientos

5.- DEFINICIONES:

Espacio confinado.- Atmósferas deficientes de oxígeno o la existencia de algún contaminante, con espacios de reducidas dimensiones, donde no está prevista la

ocupación de un trabajador por largos períodos de tiempo o con pequeños orificios de entrada y salida.

Ilustración 35.- Espacios confinados de tipo horizontal



Fuente: Recopilado de <http://www.gecsica.com/noticias-gecsica-n29-trabajos-en-espacios-confinados.html>

Tipos de espacios confinados y motivos de acceso

De forma general se distinguen dos tipos de espacios confinados

Espacios confinados abiertos por su parte superior y de una profundidad tal que dificulta su ventilación natural

En este tipo se incluyen:

- Fosas de engrase de vehículos
- Cubas de desengrasado
- Pozos
- Depósitos abiertos
- Cubas

Espacios confinados cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida

Se incluyen

- Reactores

- Tanques de almacenamiento, sedimentación, etc.
- Salas subterráneas de transformadores
- Gasómetros
- Túneles
- Alcantarillas
- Galería de servicios
- Bodegas de barcos
- Arquetas subterráneas (conductos, canales)
- Cisternas de transporte

Los motivos de acceso a espacios confinados son diversos y se caracterizan por la poca frecuencia de su entrada, realizada a intervalos irregulares y para trabajos no rutinarios y no relacionados con la producción, tales como los siguientes:

- Construcción del propio recinto
- Limpieza
- Pintado
- Reparación
- Inspección

Riesgos específicos

Son aquellos ocasionados por las condiciones especiales en que se desenvuelve este tipo de trabajo, las cuales quedan indicadas en la definición de recinto confinado, y que están originados por una atmósfera peligrosa que puede dar lugar a los riesgos de asfixia, incendio o explosión e intoxicación.

Asfixia

El aire contiene un 21% de oxígeno. Si éste se reduce se producen síntomas de asfixia que se van agravando conforme disminuye ese porcentaje.

La Asfixia es consecuencia de la falta de oxígeno y esta es ocasionada básicamente al producirse un consumo de oxígeno o un desplazamiento de éste por otros gases.

En la siguiente tabla se indica la relación entre las concentraciones de oxígeno, el tiempo de exposición y las consecuencias.

Tabla 52.- Consecuencias de la falta de la concentración de oxígeno.

Concentración de O ₂ (%)	Tiempo de exposición	Consecuencias
21	Indefinido	Concentración normal de oxígeno
20,5	No definido	Concentración mínima para entrar sin equipos con suministro de aire
18	No definido	Se considera atmósfera deficiente en oxígeno según la norma ANSI Z117.1 – 1977. Problemas de coordinación muscular y aceleración del ritmo respiratorio
17	No definido	Riesgo de pérdida de conocimiento sin signo precursor
12 - 16	Seg. a min.	Vértigo, dolores de cabeza, disneas e incluso alto riesgo de inconciencia
6 - 10	Seg. a min.	Naúseas, pérdida de conciencia seguida de muerte en 6-8 minutos.

Fuente: Norma NTP 223: Trabajos en Recintos confinados. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España

Incendio y explosión:

En un recinto confinado se puede crear con extraordinaria facilidad una atmósfera inflamable

El hecho de formarse una atmósfera inflamable puede deberse a muchas causas, como evaporación de disolventes de pintura, restos de líquidos inflamables, reacciones químicas, movimiento de grano de cereales, piensos, etc. Siempre que exista gas, vapor o polvo combustible en el ambiente y su concentración esté comprometida entre sus límites de inflamabilidad.

A efectos de seguridad se considera que un espacio confinado es muy peligroso cuando exista concentración de sustancia inflamable por encima del 25% del límite inferior de inflamabilidad, dado que es factible que se produzcan variaciones de la concentración ambiental por razones diversas.

Intoxicación:

La concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades. Las sustancias tóxicas en un recinto confinado pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire.

La aparición de una atmósfera tóxica puede tener orígenes diversos, ya sea por existir el contaminante o por generarse éste al realizar el trabajo en el espacio confinado.

La intoxicación en esta clase de trabajos suele ser aguda ya que la concentración que la produce es alta. Si la concentración es baja, las consecuencias son difíciles de detectar debido a la duración limitada de este tipo de trabajos. Si son repetitivos pueden dar lugar a enfermedades profesionales.

Junto al riesgo de intoxicación se pueden incluir las atmósferas irritantes y corrosivas como en el caso del cloro, ác. Clorhídrico, amoníaco, etc.

Solamente para algunas sustancias como el CO_2 , SH_2 , Cl_2 , NH_3 , se conocen las concentraciones que producen efectos letales y daños funcionales a órganos de los seres humanos.

Para la mayoría de sustancias tóxicas se desconocen las concentraciones límite que generan daños agudos en personas.

A título orientativo es recomendable consultar los valores Cl_{50} , (concentraciones letales en ratas) concentración de contaminante en aire que genera la muerte del 50% de una muestra de ratas de características determinadas en un tiempo de exposición de 4 minutos los valores TWA-Stel que son las concentraciones máximas admisibles para una determinada sustancia establecida por la ACGIH para un tiempo de exposición de 15 minutos, a partir de los cuales es posible la generación de efectos agudos. También debe remarcarse el efecto narcotizante de algunos contaminantes como el SH_2 , el cual en pequeñas cantidades huele a huevos podridos pero en cantidades grandes ya no se advierte, ocasionando la intoxicación mortal. También se debe destacar la peligrosidad

de aquellos contaminantes como el monóxido de carbono (CO) que no es detectable olfativamente.

Protocolo de movilización de recursos.- Conjunto de medios humanos y materiales que se movilizan de forma automática ante cualquier tipo de siniestro.

Equipos y herramientas de trabajo.- Equipos de medición de gases (coxímetro PAC 7000, % de CO), (X-am 2500, Explosividad y % de O₂) medición de temperatura (cámara térmica Bullard), radio, equipo de autoprotección respiratoria (bibotella), extractor eléctrico ATEX, Sistema Rollgliss Top/R350 + tripode

Equipo de respiración autónoma (ERA).- Es un equipo de un par de cilindros relleno con oxígeno y otros elementos que le ayudan al usuario a mantenerse en estos espacios con atmósferas tóxicas. Estos equipos tienen un período de vida útil, es por ello que deben ser calibrados y dados mantenimiento de forma periódica. Cuenta con baterías y tienen como función alertar al operador sobre el consumo de oxígeno cuando esté cerca de terminarse. Por lo general el tiempo de duración es de 20 minutos.

Fotografía 11.- Equipo de respiración autónoma



Fuente: Intervención de Bomberos en espacios confinados 2013. Diputación de Foral de Bizcaia.

Equipos de protección personal.-Arnés anticaídas, Equipo antisalpicaduras, botas con punta de acero y dieléctricas, casco con linterna incorporado, gafas, monja, guantes antideslizantes,

Fotografía 12.- Equipos de protección personal a) Traje ignífugo b) Traje anti-salpicaduras.



Fuente: Intervención de Bomberos en espacios confinados 2013. Diputación de Foral de Bizcaia

6.- DESARROLLO

Para poner en marcha este procedimiento es necesario conocer normativas de seguridad para poder actuar:

Normativas básicas previas

- 1.- Todo el personal interviniente ha de llevar obligatoriamente, todo el equipo de intervención completo, llevará el ERA (equipo de respiración autónoma).
- 2.- Todo rescate se realizará obligatoriamente siempre en pareja.
- 3.- Cuando haya de desarrollarse una acción imprevista, la orden de ejecución de la misma y en lo posible, será encargada a una pareja pre-establecida.
- 4.- Las órdenes no imprevistas serán dadas por el mando superior.

5.- Solo el personal que haya recibido capacitación y entrenamiento podrá ejecutar este rescate.

Necesidades de la Intervención

1.- Recepción de la alarma por parte del ECU 911. Al comunicar del evento la central de radio confirma el suceso y planifica el envío de vehículos, personal y tipos de equipos y herramientas de trabajo de los operadores.

2.- Conociendo el detalle se planifica la utilización de equipos de protección personal y se designa responsabilidad a cada uno de los integrantes del equipo.

3.- Corte de fluidos del lugar. (Luz, agua, circuitos de gas)

4.- Petición de recursos en caso de ser el evento de gran magnitud

Proceso de Intervención:

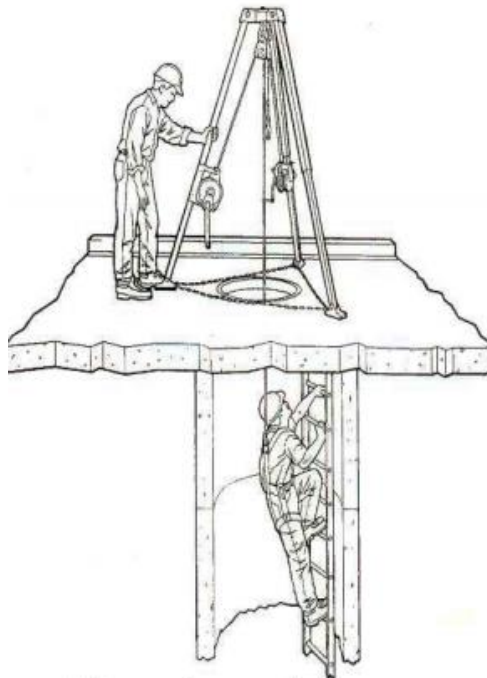
a.- Atención a la víctima.- Es necesario conocer el número de personas involucradas en el evento, ya que se desea atenderlas lo más pronto posible. Se asume como primera idea la intoxicación de las víctimas, y en caso de no poderlas reanimar con la dotación de oxígeno, habrá que extraerlas del lugar con la ayuda de camillas o con arnés especial. Es muy importante que todos los equipos, que sean utilizados en el interior, deban ser probados antes del ingreso para evitar contratiempo.

b.- Entorno seguro.- Debe ser imprescindible la evaluación del riesgo antes de actuar en estos eventos. Es necesario conocer la altura, el diámetro y las características de la operación, con el objetivo de planificar operaciones bajo estándares establecidas por la NFPA. Es recomendable incluso realizar ciertas mediciones de gases, y de acuerdo a ello utilizar equipos de protección que puedan contrarrestar los efectos de los mismos. Aquí la utilización de lámparas o linternas deben regirse a un análisis cuidadoso debido a que puede ser causa de una explosión. Se recomienda que las operaciones se realicen en parejas y fuera del lugar debe haber otras 2 personas equipadas de la misma manera. Debido a la exposición de los operadores en la escena, es recomendable salir a ciertos

intervalos de tiempo al exterior, con la finalidad de retomar el oxígeno del aire e hidratarse por las temperaturas que suelen elevarse. En estos instantes se retroalimenta con los compañeros de lo que sucede en el interior.

c.- Sistema de acceso y rescate.- En el procedimiento PRO.OPE.EME03, ya se indicó como realizar un rescate en accesos verticales, con víctimas inconscientes que pueden ser con arnés o con camillas, pero como se detalla, éste acceso dependerá del diámetro de la abertura del espacio. Para realizar el acceso en forma vertical u horizontal, es necesario contar con cuerdas y arnés anti-caídas, ancladas a un trípode. El mismo debe seguir un procedimiento para ser asegurado al piso. Esta instalación debe ser monitoreada permanentemente por un compañero que debe llevar la comunicación hacia al interior. El sistema del arnés debe permitir el descenso y ascenso sin problemas y considerando el peso del operador y de la víctima.

Ilustración 36.- Rescate con el uso de trípode



Fuente: PEREZ Pedro, 2016. “Desarrollo de trabajo de grado de Arquitectura técnica: Protocolo de seguridad en espacios confinados” Escuela Politécnica Superior. Universidad de Alicante.

Fotografía 13.- Rescate con camilla



Fuente: Intervención de Bomberos en espacios confinados 2013. Diputación de Foral de Bizcaia

d.- Coordinación.- Tal como se mencionó anteriormente el protocolo debe ser llevado a cabo de forma continua mediante un sistema de comunicación como el radio, señales luminosas, y golpes (en casos donde no genere explosiones). Es necesario que los procedimientos sean llevados por tiempos debido a la gran exposición de los gases y la temperatura. La coordinación de acciones ayudará a extraer a las víctimas con eficiencia en el menor tiempo posible.

e.- Traslado.- Una vez extraída la o las víctimas es necesario ponerlas en buen recaudo, practicando protocolos de reanimación si en caso perdura en estado inconsciente, esto se lo debe hacer mientras la ambulancia se lo lleva a una casa de salud más cercana.

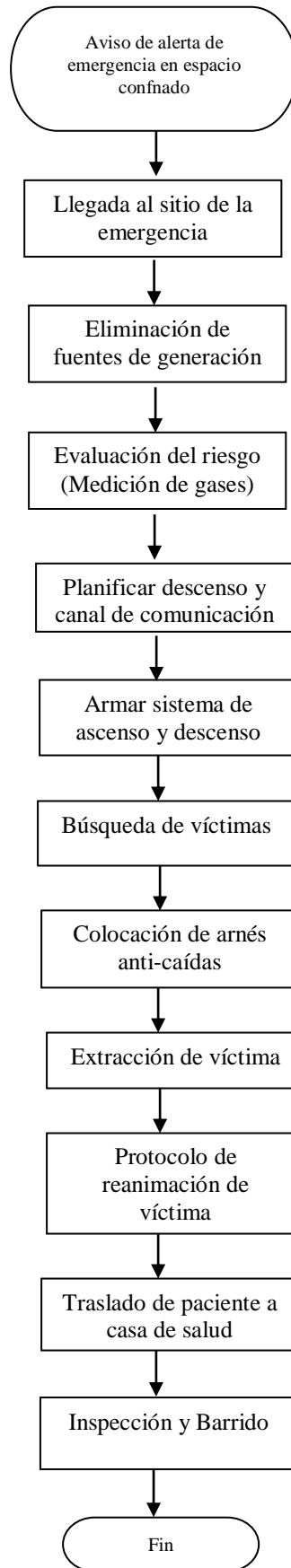
f.- Barrido.- Es importante que el lugar de la escena quede estable, eliminando riesgos de que otras personas se puedan intoxicar, caer o quedar encerradas. Para ello es necesario repetir la inspección del mismo, desde el lugar donde sirve de fuente de alimentación o generación de gases o sustancias tóxicas, hasta el espacio donde es

difícil la respiración y la ventilación. Este proceso ayudará a realizar el análisis de la causa del problema, la cuantificación de los recursos gastados y la evaluación de los riesgos involucrados. Finalmente con ello se podrá recolectar las herramientas y equipos ingresados en el lugar, para realizar el inventario del proceso ejecutado.

7.- REFERENCIAS:

Ver en Bibliografía

8.- ANEXOS:



EMBA - EP	Código Documento: PRO.OPE.EME10	Fecha De Emisión: 31-Jul-17	Página
	Título Del Documento: 10.- Protocolo para Rescate en Inundaciones		
	Referencia: BA/USST		Versión: 00

1.- OBJETIVO:

Establecer un procedimiento adecuado para el Rescate de personas en Inundaciones, para la ejecución del personal operativo del cuerpo de Bomberos de Ambato.

2.- ALCANCE:

Ésta práctica se aplica a todo el personal de operaciones y mantenimiento del Cuerpo de Bomberos de Ambato, que da el servicio a la ciudadanía y las empresas públicas y privadas.

3.- RESPONSABLES:

- 3.1 Jefe de Operaciones y Mantenimiento
- 3.2 Jefe de Compañías
- 3.3 Jefe de Prevención
- 3.4 Personal de tropa y operaciones en general
- 3.5 Técnico de Seguridad industrial

4.- INDICADORES:

- 4.1 Estadística anual de atenciones en emergencias
- 4.2 Índice de frecuencia – Índice de gravedad – Tasa de riesgo
- 4.3 Indicador de seguimiento del uso de equipos y mantenimiento de herramientas.
- 4.4 Indicador de cumplimiento de Adiestramientos

5.- DEFINICIONES:

La intervención acuática superficial, realizada por los bomberos se la puede hacer en varios eventos, entre ellos las inundaciones y ríos que puede ser dada en varios entornos, entre ellos indicamos los siguientes:

Ríos.- Corriente natural que fluye de forma continua. Posee un caudal determinado, que por lo general varía a lo largo del año y puede desembocar (afluente) en el mar, en un lago o entro río.

Pantanos.- Capas de agua (dulce o saladas) estancadas y poco profundas en la que crece vegetación acuática de cierta densidad. Su área puede estar sujeta a variaciones estacionales y pueden presentar mareas.

Embalses.- Acumulación de agua por una obstrucción en el lecho de un río o arroyo que afecta a su cauce de forma total o parcial. La obstrucción puede ocurrir por causas naturales como, por ejemplo, el derrumbe de una ladera en un tramo estrecho del río o arroyo.

Zona inundada.- Una inundación es una interrupción (lenta o violenta) de agua en zonas que habitualmente están libres de ella (llanuras, regiones montañosas, poblados, etc). Entre sus causas podemos encontrar:

- El desbordamiento de ríos, laguna o lagos
- La ruptura de embalses
- Fuertes precipitaciones fluviales
- Deshielo
- Subida de las mareas por encima del nivel habitual o bien avalanchas causadas por maremotos.

Las Inundaciones

Características de las inundaciones

Las avenidas y las inundaciones son los fenómenos naturales que producen las mayores consecuencias y pérdidas socio-económicas medias anuales, a escala mundial.

Fotografía 14.- Escenario de una Inundación



Fuente: Recopilado de <http://www.bomberos.gob.pa/2016/11/inundaciones-la-villa-los-santos/>. Publicado por Hugo Betancourt el 23 de Noviembre del 2016 (Bomberos de Panamá)

Tipología

Las Inundaciones se suelen clasificar en función de su causa, en inundaciones por precipitación in situ, por escorrentía; por rotura de infraestructura, y por acciones del mar.

a).- Inundaciones por precipitación in situ

Tiene lugar en llanuras y zonas endorreicas (agua no tiene salida fluvial hacia el océano) con lluvias abundantes e intensas. El terreno no absorbe el agua recibida con la suficiente rapidez y se produce la acumulación de agua.

b) Inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces

El cauce del río no puede contener el volumen de agua que soporta, y desborda sus márgenes. La avenida o crecida que provoca ésta situación puede producirse por precipitaciones, por deshielo, por fusión rápida de la nieve, o por bloqueo de los cauces fluviales, por causas naturales (derrumbamientos, deslizamiento, vegetación, etc) o artificiales (invasión de cauces, acumulación de tierras, etc)

c). Inundaciones por la influencia de obras de infraestructura hidráulica.

En estas situaciones pueden darse desmoronamientos, destrucción accidental de canalizaciones, diques, etc. Que, en el período de crecida y/o avenida pueden generar inundaciones aguas abajo.

d). Inundaciones por acciones del mar.

Si coincide la pleamar (marea alta) con una punta de avenida, el caudal no tiene tiempo para evacuarse y se producen inundaciones.

Niveles de emergencia.

1.- Alerta.- Es el nivel básico de operatividad. El objetivo general de ésta fase es realizar el seguimiento de la emergencia, alertar a las autoridades y a los servicios implicados e informar a la población potencialmente afectada. La alerta se activa por predicciones meteorológicas, situaciones de riesgo, información verificada en la central de emergencias, activación de la coordinación provincial de emergencias y el aumento relevante del caudal de los ríos.

2.- Emergencia de nivel 1.- Se declara cuando la inundación ocurre en una zona localizada, cuya atención puede quedar asegurada mediante el empleo de medios y recursos disponibles en la zona afectada. Para declarar este nivel de emergencia debe existir las circunstancias como: eventos que superen la fase de alerta, y las inundaciones cuya posible evolución prevea las necesidades de llevar a cabo medidas extraordinarias de protección para las personas o bienes. Las características de ésta emergencia se considera cuando existen dificultades en el tránsito de vehículo, la prestación de los servicios públicos y las poblaciones quedan aisladas durante períodos de tiempo inferiores a las 24 horas tras finalizar la situación que generó la inundación.

3.- Emergencia de nivel 2.- Se declara cuando se producen inundaciones que superan la capacidad de atención de los medios y recursos locales, o cuando los datos pluviométricos e hidrológicos y las predicciones meteorológicas prevén una extensión o

agravación significativa de las mismas. Para declarar este nivel de emergencia deben concurrir simultáneamente diferentes emergencias de nivel 1 o inundaciones que tengan algunas de las siguientes circunstancias: Necesidad de presencia del ejército, evacuación y albergue de amplios colectivos de población, aislamiento de gran número de personas en tránsito (atención de medios extraordinarios), cortes de carreteras, la prestación de los servicios públicos de más de 12 horas, falta o escasez de alimentos o productos de primera necesidad, cierre de aeropuertos y estaciones durante largos períodos de tiempo, obras de infraestructura hidráulica afectadas, etc.

4.- **Emergencia de nivel 3.-** Se activará en los siguientes casos: catástrofes, como terremotos, inundaciones, incendios urbanos, accidentes de gran magnitud, crisis sanitarias, paralización de servicios públicos, situaciones de desabastecimiento de productos de primera necesidad. Este nivel de emergencia incluye: emergencias en las que sea necesaria la coordinación de diversas administraciones porque afectan a varias comunidades autónomas.

Equipos de protección personal: casco de rescate acuático, con sujetador bajo la barbilla y barboquejo, y cinta reflectiva, gafas de natación anti-empañantes, guantes térmicos de neopreno y antideslizantes, botas protectoras del frío y de los cortes. Las más avanzadas incorporan en su parte interna un escaarpín de neopreno y en el exterior una estructura de bota ligera de montaña con suela de goma. También se utilizan botas de caña alta de material PVC. En lo que respecta a los trajes de agua, se puede utilizar los trajes secos que son de una sola pieza y cubre desde los pies al cuello. Estos son de material de neopreno, trilaminado o vulcanizado. Referente a los trajes semisecos son del mismo material pero solo llegan hasta los tobillos. Y los trajes húmedos tiene recubrimientos impermeables de una y de dos piezas. Existen implementos adicionales como el cinturón, chaleco con cinta luminosa con accesorios para enganchar mosquetones y otros, cuchillo, linterna y silbato.

Embarcaciones: Las embarcaciones utilizadas son:

Zodiac: Son botes neumáticos con un motor de gasolina que pueden ser de 2 tiempos o de 4 tiempos. En la navegación, se tendrá especial cuidado con el calado de la zona por la que se transite. En algunos casos tendremos que desbloquear el motor para evitar que

se golpee contra el suelo. El número de pasajeros máximo será de 7 para un bote de 4 metros.

Fotografía 15.- Modelo embarcación Zodiac



Fuente: Recopilado de: <https://lalineadigital.com/2012/07/la-guardia-civil-detiene-a-un-individuo-por-robar-una-embarcacion-semirrigida-con-remolque-y-motor/> Publicado el 13 de Julio del 2012

Balsa de rescate (raft): Fabricada principalmente de goma de alta resistencia al rozamiento, Se gobierna mediante remos cortos, de madera o de aluminio, o con palas de plástico. Posee varias válvulas de inflado de diferentes cámaras independientes de aire. Dispone de asideros laterales y frontales de plástico semirrígido que ofrecen asidero desde el agua.

Fotografía 16.- Modelo de embarcación raft



Fuente: Recopilado de: <http://www.laprensalibre.com/Noticias/detalle/72060/bomberos-rescatan-familia-atrapada-por-cabeza-de-agua-en-pococi>. Publicado el 5/06/2016 por César Madrigal.

6.- DESARROLLO:

Normas de seguridad en las Actuaciones rutinarias de rescate y nado

Durante las actuaciones rutinarias de rescate y nado se debe tener en consideración:

- Dar prioridad a la propia seguridad y la de los compañeros frente al rescate de las víctimas.
- Una vez establecido el contacto con la víctima no se debe perder, ya que hacerlo podría ocasionar incluso problemas legales, como negligencia o abandono.
- No se debe considerar la ayuda de la víctima en su propio rescate, ya que los procesos psicológicos de la víctima y el rescatador pueden provocar reacciones difíciles de controlar.
- Buscar siempre la tecnología más simple, que es la que tiene menos probabilidad de fallo.
- Usar siempre un equipo adecuado
- Disponer de un plan de emergencia alternativo, con personal y equipo asignado por el mando al mismo.

En la planificación del rescate es importante:

- Usar siempre el equipo personal de flotación
- Elegir el lugar de entrada al agua en una zona sin peligros.
- Disponer siempre en la orilla de un compañero preparado para ayudar con una bolsa de seguridad.
- Si hay corriente, trabajar siempre con puestos de ayuda río arriba, río abajo, y ambos lados del río.
- Si se nada en agua rápida, nunca poner el pie bajo la corriente para evitar las lesiones y fatalidades que se producen en el río.

En el caso de caída en el río se debe respetar la regla del remanso seguro (los pies solo deben pisar el lecho del río en un remanso, para evitar lesiones o quedar atrapado) y adoptar una posición defensiva:

- Posición básica, el nadador se coloca boca arriba y sus piernas apuntan río abajo. El chaleco salvavidas ayuda a mantener la posición horizontal. Los tobillos deben mantenerse algo más bajos que las nalgas. Al haber muchos obstáculos en el río, el nadador debe mantenerse lo más horizontal posible, y puede usar los pies para impulsarse.
- Angulo de cruce: el nadador asume la posición de nado defensivo, con su cuerpo en un ángulo de 45° respecto a la corriente. Esto permite que la fuerza de la corriente ayude a empujarle hacia la orilla.
- Para cruzar un río a nado la forma más eficaz es utilizar el estilo crol con la cabeza fuera del agua y nadar mirando río arriba.

Técnicas de Rescate Acuático

Técnicas de entrada, salida y nado en el medio acuático.

Técnicas de Entrada y Salida

La entrada al agua es el punto más crítico, ya que requiere conocer en profundidad las fuerzas y las corrientes del agua. Elegir el lugar de acceso adecuado supone asumir menor riesgo.

La salida del agua requiere una mayor atención y gran coordinación entre el equipo humano en el agua y el coordinador en tierra.

Para ello:

- Extremar la precaución al impulsarse (evitar el salto en lo posible, proteger la cabeza y cuello).
- Realizar la entrada con rapidez y eficacia
- Confirmar la seguridad del accidentado en la realización de todas las maniobras.
- Asegurar el control del rescate en todo momento.

Como regla general la entrada al agua se debe realizar deslizándose desde el borde, evitando cualquier tipo de peligro y extremando las precauciones. Existen diferentes formas de entrar al agua:

- **Entrada de pie en posición abierta y sin hundirse:** con brazos y piernas abiertas y una ligera inclinación hacia adelante, se procura ofrecer la mayor superficie de contacto con el agua para evitar el hundimiento del cuerpo. Una vez en el agua se realizará una potente brazada para mantener la cabeza fuera del agua. Esta técnica:
 - Evitar el hundimiento y mantiene la cabeza afuera
 - No se pierde de vista a la víctima
 - Se evitan lesiones con poca profundidad
 - Permite recoger a la víctima con rapidez

- **Entrada con material de salvamento:**
 - El material no debe representar peligro para la víctima o el socorrista
 - El material no debe suponer retraso para el rescate
 - El material no debe perderse ni alejarse demasiado de la ejecución de rescate

Técnicas de Nado (Rescatador en el agua)

Existen diferentes estilos de natación:

- **Crol (crawl):** el más conocido y el que permite avanzar más. El cuerpo permanece extendido y los brazos se mueven cíclicamente para proporcionar el avance. Se baten las piernas para estabilizar la postura extendida del cuerpo.
- **Braza:** los brazos y las piernas se mueven simultáneamente para conseguir una posición lo más extendida e hidrodinámica posible. EL movimiento simultáneo de los brazos realiza el mismo dibujo en el agua. Se flexionan las rodillas y se mantienen juntas mientras se llevan los talones hacia los glúteos.

- **Ower:** desplazamiento lateral en el agua. El brazo sumergido se desplaza adelante y atrás, por debajo del agua. Las piernas se mueven como en el estilo crol. Con el brazo libre se sujeta el mentón de la víctima.
- **Apnea:** breves inmersiones a pulmón que permiten rodear o buscar a la víctima. Requiere entrenamiento específico.

Técnicas de presa y zafadura

Estas técnicas agrupan una serie de medidas que, aplicadas en una situación de rescate, facilitan la inmovilización de la víctima y permiten que el rescatador evite problemas debidos al pánico de la víctima.

- **Presa a la cabeza:** es la presa más habitual cuando llega el rescatador. La víctima buscará ese punto para apoyarse y ponerse a salvo. Es la más fácil de resolver, aunque para ello el rescatador debe responder de forma rápida y automática.
- **Presa al cuello:** para evitarla se coloca una mano en la muñeca y la otra mano en el antebrazo del mismo brazo. Con la mano del antebrazo se presiona hasta girar a la víctima y colocarla a la espalda para iniciar el remolque.
- **Presa a las extremidades superiores:** se giran los antebrazos para liberarse y después se controlan las muñecas o los brazos del accidentado para remolcarlo.
- **Presa al tronco:** Si los brazos están liberados se colocan las manos en el cuello de la víctima, una mano sobre la otra, y se aplican por su borde al cuello. A continuación, se extienden los brazos para obligar a la víctima a soltar su presa, e inmediatamente se pasa aun control efectivo que permita el remolque.
Si no es factible el control se esperará a una distancia prudencial el momento adecuado. Si los brazos no están liberados el rescatador tratará de hundirse haciendo fuerza con los brazos hacia arriba, incluso apoyando las manos en el cuerpo de la persona que le ha agarrado. Una vez hundido para remolcar a la

víctima mediante el método por el pecho, o bien colocarse a la espalda del accidentado, controlarle y remolcarlo por las axilas o los brazos.

- **Presa total o agarre con piernas y brazos:** en ésta situación, a la que se llega al no ser capaz el rescatador de zafarse de la presa, el rescatador está inmovilizado. Es la peor situación posible. La técnica que se debe usar, se denomina zafadura universal, y consiste básicamente en hundirse y arrastrar a la víctima, que se verá obligada a liberarlo.

Técnicas de Arrastre

Cuando no es posible realizar el rescate desde la orilla, mediante el lanzamiento de una cuerda o un aseguramiento dinámico, y el rescatador debe entrar en el agua, se habla de las técnicas conocidas como arrastres.

La acción de arrastre tiene los siguientes objetivos:

- Controlar la situación en todo momento.
- Controlar el estado de la persona a rescatar, en especial su vía aérea para permitir que respire en todo momento.
- Llevar a todos los intervinientes a una zona segura sin agravar el estado de la persona a rescatar.

Formas de realizar el arrastre:

- **Manos a la cabeza:** se sujeta la cabeza de la persona a rescatar por ambas manos. Para ello se adaptan las manos a la cabeza de la persona y se emplean los dedos para sujetar su cara, desde el maxilar inferior hasta la frente. Las palmas de las manos abrazarán la zona de la oreja y con las muñecas se realizará un movimiento de extensión del cuello.

- **Mentón:** se sujeta el mentón de la persona con una mano mientras se desplaza con el brazo libre. El desplazamiento será lateral y adaptado al cuerpo de la persona que va a rescatar. Es muy similar al arrastre axila – mentón.
- **Axilas:** se desplaza a la persona boca arriba, en decúbito supino. El rescatador, colocado detrás, agarra por las axilas a la víctima, Si hay dos rescatadores cada uno puede asir a la persona por una axila.
- **Axila-mentón:** muy similar al arrastre mentón, se pasa el brazo por debajo de la persona y se sujeta con la mano su barbilla. La axila de la persona sirve de tope para fijar correctamente la posición.
- **Nadador cansado:** sólo se usa cuando la víctima está consciente y tranquila. La víctima se colocará boca arriba, extenderá los brazos a lo largo de su cuerpo y colocará sus manos sobre los hombros del rescatador. El rescatador nadará al estilo braza, sin introducir la cabeza en el agua, y estará atento permanentemente a la cara de la víctima y a la presión de sus manos sobre sus hombros.
- **Brazo rodado:** es el indicado para controlar a la víctima cuando está alterada y no atiende las indicaciones. El primer paso es bloquear a la víctima. Después se lo colocará en decúbito supino, boca arriba, para el arrastre. El rescatador se colocará detrás y con su brazo derecho rotará y desplazará hacia atrás el brazo derecho de la víctima para bloquearlo. Con la mano agarrará la muñeca de la víctima contra su propia espalda y con la mano libre sujetará su mentón.

Técnicas de rescate con cuerda

La forma de trabajo básico es la siguiente: uno de los rescatadores se atará la cuerda de rescate al chaleco y nadará hasta la alcanzar a la víctima. Una vez controlada, el compañero usará la cuerda para recuperar al rescatador y a la víctima.

Se deben de tener en cuenta varias medidas de seguridad:

- No se debe atar nunca una cuerda directamente al cuerpo de un rescatador. La nueva generación de chalecos salvavidas permite que un nadador se conecte y se libere con rapidez de una línea aunque esta técnica entraña riesgo extremo.
- No se deben utilizar cuerdas de tensión en el agua en ángulo recto con respecto a la corriente.
- Al cruzar o tensionar una línea nueva, nunca debe pararse dentro de una gaza (bucle en la cuerda). Los que sostienen la cuerda deben estar en el lado del río arriba de la cuerda, para evitar una lesión cuando se libere bruscamente la carga.

Los **nudos** más habituales para el rescate con cuerdas en medio acuático son: prusik, de cinta, de ocho, y de siete.

Un **anclaje** es la combinación de habilidades y técnicas de rescate utilizadas para atar una cuerda de sujeción a un objeto inmóvil. Lo ideal es que el anclaje esté arriba de la víctima y puede ser atado a cualquier a cualquier sitio: anclajes naturales (árboles, rocas, etc); anclajes artificiales (estacas, vehículos, etc); o anclajes de Berm o de hombre muerto.

Los anclajes más habituales para el rescate en medio acuático son:

- Anclajes de dos puntos autoajustable
- Anclajes de tres puntos autoajustable
- Nudo de ocho con doble gaza

La bolsa de rescate es un elemento muy importante en las tareas de rescate. Sus usos más habituales son:

- Recuperación de la persona (lanzar la bolsa a la víctima)
- Línea de vida (unión del bombero a tierra)
- Acceso a zonas con desnivel
- Fijación de la camilla

Una bolsa de rescate es una bolsa transpirable que en su interior lleva a cabo una flotabilidad positiva de entre 15 y 25 metros. En un extremo de bolsa sobresale un lazo de cuerda que permite al rescatado sujetarse con facilidad y seguridad. En el otro extremo de la bolsa está abierta, con un cordino de cierre. De esa apertura saldrá desenrollado todo el cabo hasta hacer tope según los metros de los que disponga. El rescatador seguirá los siguientes pasos en el uso de la cuerda de bolsa:

- Sujeta con la mano el lazo de la parte abierta.
- Destensa el cordino de cierre, que permita su salida
- Rodea con el lazo su muñeca y con los dedos pulgar e índice sujeta la bolsa por su extremo abierto.
- Erguido y mirando hacia el punto deseado, lanza un poco más debajo de la posición de accidentado. Para realizar el lanzamiento:
 - Tiene en cuenta la velocidad con la que se desplaza la víctima, arrastrada por la corriente.
 - Lanza siempre un ángulo de unos 45° con respecto al suelo, en la dirección adecuada.
 - El lanzamiento debe sobrepasar en longitud la distancia a la que se encuentra la víctima.
- Da instrucciones al accidentado cuando alcanza la bolsa para que se coloque el lazo alrededor de la muñeca y se aferre a ella según las indicaciones.

Técnicas de Rescate de Víctima Atrapada

En algunos rescates hay víctimas atrapadas incapaces de liberarse. En rescates en aguas rápidas, las víctimas pueden estar encalladas, o sobre una piedra o una isla, o atrapadas en una presa por la presión hidráulica, o arrastradas por la corriente río abajo. En todos los casos las víctimas son incapaces de liberarse.

Algunas situaciones típicas son:

- Víctima con un pie atrapado en una roca
- Cuerpo atrapado en las rocas del fondo

- Víctima atrapada entre rocas o lanchas
- Víctima atrapada en una canoa o kayak

Existen diversos métodos de liberación de atrapamiento en función de la situación: método de línea, técnica de línea alta tirolesa, técnica de línea alta tirolesa con lancha y corbata (embarcaciones atrapadas)

Técnica de Búsqueda y localización de víctimas en zonas poca profundas (Aguas superficiales)

A la hora de abordar ésta técnica se debe tener en cuenta:

- Recopilar y confirmar toda la información posible para localizar a las personas desaparecidas.
- Elaborar un plan de trabajo, organizar los medios disponibles y crear todos los grupos de trabajo necesarios.
- Analizar los posibles riesgos de cada situación
- Asegurar la zona de trabajo y acotar la zona de búsqueda
- Mantener la comunicación entre todos los equipos de trabajo.
- Disponer del personal con EPI adecuado en los posibles escenarios de búsqueda que pueden aparecer en una emergencia por inundación.
- Se puede contar con el apoyo de embarcaciones, helicópteros y equipos cinológicos (miembros caninos) si fuera necesario.

Los pasos a seguir en detalle son:

- Tras llegar a la zona de actuación el mando reconocerá la zona y mandará las directrices de la búsqueda
- Se botará la embarcación (la propulsión se hará a remo)
- La búsqueda se realizará con los rescatadores en el agua, sujetos al cabo flotantes entre la embarcación y la orilla.
- Los rescatadores deben avanzar andando, con el agua al cuello como máximo y nunca nadando.
- La distancia entre rescatadores estará limitada por la visibilidad y profundidad del agua.

- El despliegue será perpendicular a la embarcación, lo que permite el contacto visual.
- Se avanzará a la par que el equipo de rescate de agua
- Los miembros del equipo de rescate de agua utilizarán bastones (de la altura de un hombre aproximadamente) para rastrear el fondo en busca de víctimas y para salvar obstáculos.
- Siempre que las condiciones lo permitan se usarán perros en la búsqueda.

Si se cuenta con el apoyo de una embarcación, se procederá del siguiente modo:

- Se actúa de forma similar al procedimiento de búsqueda y rescate desde la orilla.
- Los rescatadores realizan el rastreo inicial desde la embarcación
- En las zonas anegadas o poco profundas se debe utilizar una embarcación sin motor.
- Cuando haya corriente se utiliza la embarcación como medida de reconocimiento y seguridad.
- Cuando corriente la embarcación se utiliza como elemento de apoyo y seguridad, para estabilizar y extraer a las víctimas.

Técnicas de cruce de Ríos y Líneas

Cruce de Ríos

Los cruces de aguas en aguas poco profundas suelen omitirse en la técnica de rescate. Para determinar si el cruce en agua poco profunda es posible, se deben tener cuenta 4 factores: profundidad, velocidad, canal base y rescatadores.

La superficie y las cargas suspendidas son riesgos adicionales. Las cargas suspendidas en el agua pueden oscurecer el fondo del río y hacer posible determinar la profundidad.

Sin cuerdas

Si no se dispone de una cuerda existen varios métodos para cruzar un río:

- Método para un hombre: se emplea una barra para mejorar la estabilización, ya que aumenta los puntos de soporte: la barra y los dos pies.
- Método de línea: tres o más personas se colocan una detrás de otra, de cara a la corriente, para darse apoyo entre ellas.
- Método de triángulo de apoyo: tres personas de cara hacia el interior, con los brazos firmemente unidos, las cabezas casi juntas y los pies separados.
- Método de transportar camillas: se necesitan siete o nueve rescatadores. El rescatador más grande encarará la corriente y usará un palo de apoyo, como en el método para un hombre. Los demás quedan en línea, con los brazos cruzados entre ellos, tres o cuatro a cada lado de la camilla.
- Método de la cuña con centro débil: se necesitan cinco o más rescatadores, que formarán una cuña en la que la víctima se pondrá en el centro.

Con cuerdas

Existen varios métodos para cruzar con cuerdas un río:

- Transversal diagonal tensionada: el rescatador se coloca en línea diagonal hacia la corriente. Para cruzar solo necesita colgarse sobre un mosquetón y una línea y dejar que la corriente haga el trabajo.
- Sistema de lazo continuo: a diferencia del método anterior, donde la cuerda está fija, aquí la cuerda se mueve continuamente mientras el rescatador se cuelga sobre el lazo y mueve en diagonal a la corriente. Este sistema se puede utilizar para rescatar a una víctima del tejado de una casa, de un coche, una roca, etc. Es un método adecuado para distancias cortas y aguas poco profundas.

Cruce de líneas:

Algunas de las líneas de rescate requieren establecer una línea de orilla a orilla. Esta es una de las tareas más difíciles para el equipo de rescate. Existen diferentes métodos:

- Cruzar un puente caminando una cuerda
- Lanzamiento de cuerdas con una tabla de rescate: necesita tres veces el largo de la cuerda en relación al canal o río que se vaya a atravesar.
- Uso de una pistola para tirar línea.
- Cruzar la línea a nado: el nadador se ubica río arriba con respecto al compañero que le asegura. El nadador puede sujetar la cuerda con sus manos o engancharla al aro especial de su chaleco salvavidas de rescate. El que asegura tiene dos trabajos: mantener la cuerda floja (para que no jale al nadador y este se enrede con la cuerda) y preparar el regreso del nadador por si fuera necesario (probablemente tenga que desplazarse río abajo y jalar la cuerda al mismo tiempo).

Técnicas de Gestión de la Población en Inundaciones

Técnica de confinamiento de la población

El confinamiento busca aislar a los ocupantes de un edificio o zona en sus propias viviendas o en el lugar en el que se encuentran en el momento de la emergencia, siempre con la certeza de que las condiciones de supervivencia en ese lugar son buenas y se evita cualquier riesgo.

Esta técnica permite controlar y poner a salvo a la gente con rapidez y sin excesivo riesgo. Será necesario prever apoyo logístico por si el confinamiento durara demasiado tiempo.

Para poder aplicar ésta técnica se tendrá en cuenta:

- El tipo de edificio y el número de plantas
- La resistencia de los materiales del edificio

- El nivel de cubrición de agua que afecta al edificio
- La fuerza del agua que incide sobre el edificio
- Los movimientos de ladera que pueden afectar al edificio

Se comunicará a la población las instrucciones necesarias, de viva voz o con megáfonos. Estas instrucciones son:

- Taponar las rendijas de las puertas, de las ventanas y de los respiraderos del edificio.
- Colocar en los pisos altos los documentos importantes, los objetos valiosos, los alimentos y el agua potable.
- Situar los productos peligrosos en lugares protegidos.
- Trasladar los animales domésticos a lugares altos y protegidos
- Desconectar el interruptor general de la electricidad
- No permanecer en zonas bajas ni descender a sótanos o garajes.

Técnica de Evaluación de la Población

Para aplicar ésta técnica de evacuación es necesario organizar a la población y tener especial cuidado con la población de riesgo (ancianos, enfermos, etc). La organización se coordinará con los medios disponibles y se comunicará las instrucciones necesarias para ello. Es necesario preparar un centro de recepción en una zona segura y bien comunicada, en el exterior de la zona de emergencia.

Las instrucciones básicas a comunicar a la población son:

- Recoja documentos personales, botiquín, alimentos, ropa de abrigo, objetos valiosos poco voluminosos, linterna y radio de pilas.
- Desconecte la electricidad, el gas y el agua.
- No toque los aparatos eléctricos si están mojados.
- Cierre y asegure puertas y ventanas
- Notifique su llegada, sus datos personales y los de sus acompañantes a la autoridad local.

- Si se aloja en un albergue colectivo, respete al máximo las normas sociales de convivencia y las instrucciones que reciba.
- No propague rumores o informes exagerados de los daños.

Se realizará un recuento para no dejar a nadie en la zona de peligro. La evacuación se realizará de forma ordenada: primero se atenderá a la población de riesgo y después a los demás. La espera necesaria de un vehículo de evacuación especial (embarcación, ambulancia, helicóptero, etc) se tratará como una excepción.

En la aplicación de ésta técnica se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones de seguridad:

- Disponer del tiempo suficiente para llevarla a cabo
- Confirmar que la exposición exterior no supone un riesgo mayor que el confinamiento.
- Verificar a conciencia que la vía de escape está afuera de todo peligro mientras dure la evacuación.
- Disponer de los medios necesarios para realizar la evacuación.

Técnica de Traslado de la Población

Esta técnica busca trasladar a personas aisladas, incomunicada por el nivel de las aguas o confinadas en lugar seguro, pero incapaces de cubrir sus necesidades básicas durante la emergencia, hasta llegar a albergues o zonas habilitadas para ello. De ésta forma se aleja a estas personas de la inundación, lo que permite atenderlas con más medios y evita la necesidad de acudir hasta su lugar de confinamiento para comprobar su estado y asistirles si fuera necesario.

Para realizar ésta técnica será necesario contar con una embarcación o un helicóptero y con personal especializado. El traslado se realizará con un número limitado de personas en cada desplazamiento.

A la hora de abordar ésta técnica se debe tener en cuenta:

- Utilizar la embarcación correcta (con motor o sin motor) para cada situación en función de la corriente, la profundidad del agua y los posibles obstáculos.
- Verificar que la embarcación y su material de dotación estén en perfecto estado.
- Elegir la ruta de acceso idónea
- Confirmar que la tripulación de la embarcación está dotada de su EPI y posee la experiencia necesaria.
- Dotar a los pasajeros de un chaleco salvavidas y darles instrucciones básicas de seguridad.
- La ejecución de ésta técnica consta de los siguientes pasos:
 - Recepción del aviso
 - Localización del lugar
 - Movilización de los medios disponibles más apropiados.
 - Llegada al lugar
 - Toma de contacto con la persona o las personas
 - Embarque, respetando las normas de seguridad
 - Traslado
 - Desembarque, respetando las normas de seguridad
 - Recepción de las personas

Los medios de los que suelen disponer los cuerpos de bomberos para realizar ésta tarea son: embarcaciones neumáticas con motor o sin motor.

En la aplicación de ésta técnica se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones de seguridad:

- Utilizar la embarcación correcta para cada situación, valorando la corriente y la profundidad del agua, y los posibles obstáculos tanto fuera como dentro del agua.
- Que la embarcación y su material de dotación estén en perfecto estado para su utilización
- Elegir la ruta de acceso más apropiada.
- Que la tripulación de la embarcación esté dotada de su EPI, y que tengan experiencia en el manejo de la embarcación.

- Dotar a los pasajeros de un chaleco salvavidas y darles instrucciones básicas de seguridad.

Técnicas de control de las Aguas

Las técnicas más habituales de control de las aguas son: apertura de salidas de agua; achiques de agua y construcción de diques.

Apertura de salidas de agua

Esta técnica permite el acceso o el tránsito del agua. Cuando el agua ocupa un continente que no es el suyo o supera los niveles máximos de seguridad en su continente se abrirá una vía de escape para evacuarla.

La principal ventaja de ésta técnica es que en muchos casos, permitirá evitar el achique del agua. Su principal inconveniente es que es posible que sea necesario romper el continente.

Para no agravar el problema se debe evaluar la situación en detalle. El primer paso será abrir las salidas del agua (tapas de alcantarillas, rejillas de sumideros, compuertas, etc)





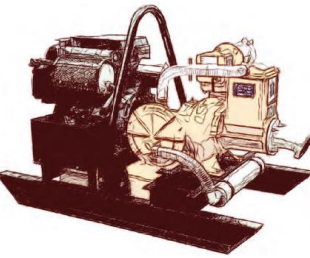
Para realizar ésta técnica se tendrá en consideración las siguientes medidas de seguridad:

- El personal debe estar equipado con el EPI adecuado a cada situación
- Valorar la vía de escape por la que circula el agua para no agravar la situación
- Valorar los riesgos de abrir compuertas
- Al realizar boquetes en la pared valorar la calidad del muro y su posible derrumbe.

Achiques

La técnica de achique consiste en extraer el agua que se encuentra dentro de un continente mediante una máquina. Las máquinas más utilizadas para realizar el achique son:

Tabla 53.- Máquinas de achique

Máquina	Impulsado por:	Emisión de gases tóxicos	Requiere alimentación exterior	Características
<p>Electrobomba</p> 	Electricidad	No	Si	Se utiliza en espacios cerrados ya que no emite gases tóxicos.
<p>Turbobomba</p> 	Fuerza del agua	No	Si	Es posible utilizarla en espacios cerrados, y puede aspirar en alturas superiores a los 8 metros.
<p>Motobomba</p> 	Motor de explosión	Si	No	No necesita de otra máquina para su funcionamiento y su desventaja es no poder utilizarse en espacios cerrados emite gases tóxicos
<p>Motobomba flotante</p> 	Motor de explosión	Si	Si	No necesita de otra máquina para su funcionamiento, es independiente y puede aspirar agua con sal. No se puede usar en espacios cerrados por la emisión de gases tóxicos
<p>Equipo de bombeo de agua y lodos (solo personal calificado)</p> 	Motor de combustión (diesel)	Si	No	Capacidad para aspirar con buen rendimiento agua y lodo. No se puede usar en espacios cerrados por la emisión de gases tóxicos. Solo debe usarla personal capacitado.

Fuente: Recopilado de la web: [www. ceisguadalajara.es](http://www.ceisguadalajara.es). Parte 3. Rescate en Ríos, Riadas e inundaciones.

Construcción de Diques

Un dique es un muro artificial que sirve para contener el agua y evitar que se inunde una casa o local. A la hora de construirlos es necesario que la superficie de apoyo del muro sea estable y se debe prestar especial atención al trabajar con maquinaria pesada para evitar atropellos o aplastamientos. Si es necesario dar más altura a los muros se colocarán de forma piramidal o de escalera con relleno

Se puede construir de tres tipos: con sacos terreros, con gaviones modulares (muros de contención) y con sacos de escombros.

Construcción de diques con sacos terreros

Los sacos, llenos de tierra o arena, se colocan de tal forma que levanten un muro. Para ello será necesario disponer de logística adicional.

Como pasos previos a la colocación de los sacos es necesario preparar una superficie de asiento para el muro, hacer acopio de material (tierra, sacos, etc) y llenar los sacos, a mano con tolva. Se recomienda llenar los sacos de arena fina, por ser más absorbente.

Se pueden colocar los sacos terreros de tres formas:

A sogá: el sentido longitudinal del saco predomina ante el transversal. Se usa para la barrera en pirámide.

A tizón: el sentido transversal predomina ante el longitudinal. Se usa la construcción del muro simple.

Mixto: se combina la colocación de los dos modelos anteriores.

Construcción de diques con gaviones modulares

Consiste en levantar un muro artificial con módulos de celdas de varilla metálicas inoxidables, revestido en su interior con tela geotextil.

Los módulos se arman, se les da la forma deseada para cada situación y se rellenan de arena. El muro impide el tránsito del agua de un lado al otro. Estos diques son muy sólidos, con alto rendimiento y rápidos de realizar con los medios adecuados.

Construcción de diques con sacos de escombros.

Consiste en levantar un muro artificial con bolsas para el transporte de escombros. Las bolsas, llenas de tierra, se colocan de forma que construyan un muro, que evitará el paso del agua de un lado del muro hacia el otro.

Su principal ventaja es que estas bolsas se pueden encontrar en cualquier empresa de suministro de materiales de construcción y ofrecen buen rendimiento. Presentan el inconveniente de necesitar mucha logística, que implicaría la colaboración con otras unidades, ya que en los parques de bomberos no se dispone de estos sacos.

Para preparar estos diques se siguen estos pasos:

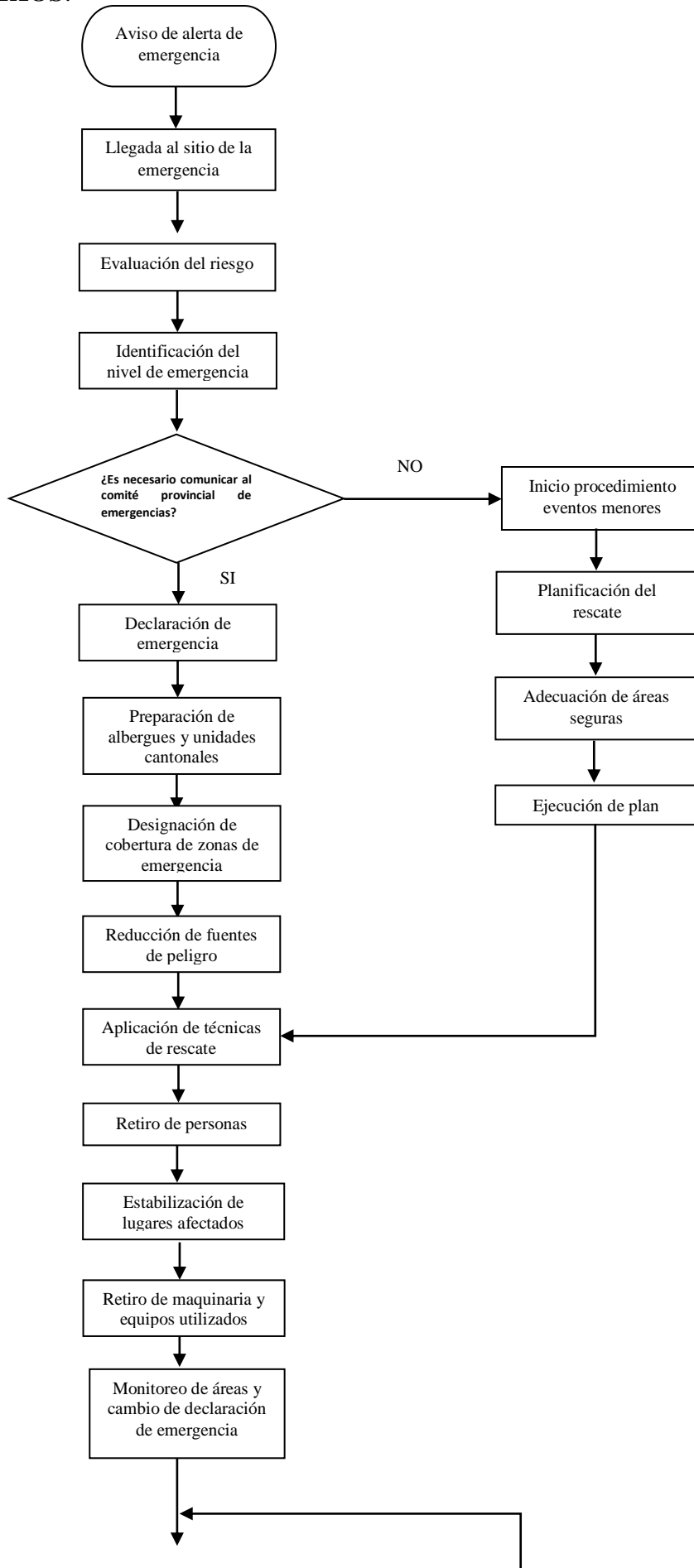
- Se abre el saco de escombros.
- Se rellena de arena con una excavadora mixta.
- Otra máquina prevista de grúa o de uñas sería la encargada de colocarlos.
- Se puede colocar en forma piramidal o en escalera con relleno.
- Es imprescindible la colocación de plásticos para mejorar la impermeabilidad del muro.
- Se debe verificar que la superficie de apoyo del muro sea estable
- Al trabajar con maquinaria pesada se debe prestar atención para evitar atropellos y aplastamiento.

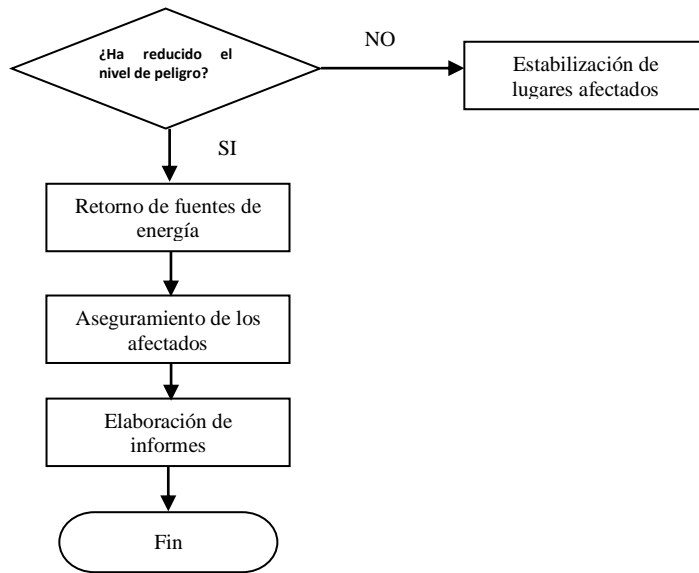
Respecto a las Técnicas de comunicación a emplear en estas emergencias, se pueden utilizar señales de mano y silbato, previamente acordadas con el grupo de intervención. Esto sobre todo si no se cuenta con radios, linternas u otros equipos alternos.

7.- REFERENCIAS:

Ver en Bibliografía

8.- ANEXOS:





CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA:

- El Diseño de los procedimientos de actuación en el cuerpo de Bomberos de Ambato, es una herramienta fundamental para poder implementar un sistema de gestión de prevención en riesgos del trabajo. Esta documentación ayudará a los colaboradores operativos mantenerse en atención a los riesgos que son innatos de las propias operaciones, que son fundamentales para poder aplicar entrenamientos en la institución.
- Mediante la evaluación de riesgos y la estadística obtenida en el proceso de investigación se pudo conocer los procedimientos que más demanda tienen en cuanto a emergencias. Si bien es cierto que la institución promueve la prevención, muchos de los factores que determinan un evento de auxilio dependen de los fenómenos que se dan en la naturaleza, que pueden ser de tipo climatológico y ambiental. Todos los procedimientos incluidos en éste trabajo de investigación, han sido llevado a cabo con experiencias, material bibliográfico nacional e internacional y normativas que deben ser recordadas a todo momento en la mente del Bombero.
- La estructuración de los procedimientos incluye el alcance del protocolo establecido, detallando responsabilidades, indicadores y definiciones que ponen el claro la terminología utilizada en los protocolos. Dentro de cada procedimiento se establece equipos, maquinarias y vehículos que deben ser preparados según las especificaciones de cada proceso. Sin olvidar la utilización de equipos de protección personal según las normativas que establecen a nivel internacional. La estructura de cada documento se complementa con el detalle de la operación figurado en diagrama de flujo.
- En los diferentes procedimientos se tomó como referencia material bibliográfico de entidades internacionales que hacen servicio bomberil, allí se pudo notar que estos procesos ya se están aplicando debido a que ayuda a reducir el nivel de accidentabilidad. Se pudo citar normas técnicas españolas del Instituto nacional

de Salud e higiene del trabajo, pues ayudaron a establecer parámetros de vital importancia, ya que existe instancias donde los bomberos ponen en peligro su sistema respiratorio y en general su integridad. En el desarrollo de los protocolos de incendios se trabajó en su mayoría con normas NFPA, pues se encontró que las intervenciones deben ser bastante tecnificadas, empleando metodologías donde se debe identificar seguridad al avanzar y la generación de conciencia en la magnitud del problema. De éste material se extrajo las especificaciones de los equipos y trajes que debe llevar un Bombero. Allí nos pudimos dar cuenta que los materiales de los que están fabricados deben ser capaces de soportar muy altas temperaturas, salpicaduras de químicos, atmósferas tóxicas y entre otras sustancias que harían mucho daño al ser humano hasta dejarlo sin vida. También se encontró que los equipos para ser utilizados deben llevar un plan de mantenimiento y calibración, con el objetivo de evitar que probables accidentes por ésta causa. Allí por ejemplo fue necesario conocer catálogos técnicos para fundamentar nuestra propuesta.

ANEXOS

ANEXO UNO

Anexo 1.- Diagnóstico de los procesos operativos

Datos Informativos

Reseña histórica

A raíz del terremoto del 5 de agosto de 1949, tragedia de tristes recuerdos para la provincia y ante la necesidad de una Institución de socorro, se forma el Comité pro Cuerpo de bomberos de Ambato, grupo formado por damas de la sociedad ambateña. Sus sueños y aspiraciones se lograron cristalizar y el día primero de febrero de 1951 se funda el Benemérito Cuerpo de bomberos de Ambato. El primer cuartel de bomberos se ubica en las calles Bolívar y Castillo donde actualmente funciona el Consejo Provincial

Viendo la urgente necesidad de un vehículo y con medios propios del Cuerpo de Bomberos y la colaboración del señor Rodrigo Vela funcionario de la WILLYS, se logra comprar la primera autobomba para la Ciudad.

Uno de los incendios más pavorosos en aquel entonces se desató en la fábrica de velas Guayaquil ubicada en la antigua plaza Colombia.

El personal de Bomberos en coordinación con la Junta de Reconstrucción y con el Municipio de Quito, que en préstamo envió dos tanqueros, abasteció de agua a hospitales, casas asistenciales y público en general, labor que se desempeñaba de 5:00 AM. hasta las 19:00 PM. Un mes se trabajó con este sistema hasta cuando fue reparado el sistema de agua de la ciudad.

En 1957 a 1960. - Es nombrado como Primer Jefe el señor José Borona administrador de los cines de la ciudad y empleado de la Junta de Reconstrucción.

En esta administración se adquiere una camioneta CHEVROLET de una tonelada para atender en diferentes trabajos al servicio de la ciudadanía.

De 1960 a 1965. - Es nombrado como Primer Jefe el señor Luis Mantilla empleado de estancos. En esta época por intermedio del Ministerio de Previsión Social se logra adquirir una moderna autobomba JOHN BEAN con sistema de alta presión, reemplazando así al viejo WILLYS.

De 1965 a 1967. - Se posesiona como Primer Jefe el señor Roberto Cobo.

De 1967 a 1968. - Se posesiona como Primer Jefe el Sr. Tnte. Arias. En este lapso cabe recordar un incendio de magnitud en la casa de la familia Villacís, se combate heroicamente dando un trabajo de protección, salvando así muchas viviendas. Se hizo presente además un vehículo contra incendios desde la ciudad de Quito al mando del Sr. Comandante Silva.

De 1968 a 1970. - Se nombra como Primer Jefe al señor José Sierra. Se adquieren pocos tramos de manguera, en aquellos tiempos hay un accidente aviatorio en el sector de Ficoa El sueño, mueren carbonizados los dos ocupantes, sus cuerpos son rescatados por personal de la Institución. El fuego que aún quedaba se combatió con la moderna JOHN BEAN. Los cadáveres dejamos en aquel entonces en el Cuartel Militar Cía. 19 Esmeraldas, que funcionaba en el centro de la Ciudad hoy las comisarías Municipales.

De 1971 a 1974. - Es nombrado como Primer Jefe el Sr. Dúnker Félix. Busca por todos los medios el adelanto de la Institución, logrando conseguir un área de terreno como donación por parte del Municipio, en la Administración del Dr. Luis Torres Carrasco. Terreno donde más tarde se construirá el cuartel del Cuerpo de Bomberos de Ambato.

De 1975 a 1992. - Es nombrado como Primer Jefe Ad – Honorem el Señor Capitán (r) de Policía Carlos Cobo Rodríguez. En esta época se hacen las gestiones pertinentes para la construcción del edificio para el Cuerpo de Bomberos.

El Cuerpo de Bomberos logra hacer realidad la construcción del moderno cuartel al cual se lo denomina Cía. Tungurahua No. 1.

Por vez primera pasan a casa propia los Bomberos Ambateños, dejando atrás los múltiples arriendos, pasando así del tradicional barrio el español al sector de la Merced. Con el pasar de los años el cuerpo de Bomberos ahora cuenta con 4 Compañías de operación y un centro de entrenamiento para formación de Bomberos nombrado como compañía X5.

Información recopilada de la web del Cuerpo de Bomberos de Ambato:
<http://www.bomberosmunicipalesambato.com/pagina.php?id=2&id1=2&submenuheader=1>

Misión, Visión y Valores institucionales:

Misión

Salvar vidas y proteger bienes inmuebles con acciones oportunas y eficientes en la lucha contra el fuego, atención pre-hospitalaria, rescate y salvamento, atender en caso de emergencias por desastres naturales y/o producidos por el ser humano.

Visión

Proyectarse hacia la modernización y mayor cobertura con eficiencia y eficacia hacia la prevención en caso de desastres naturales y/o emergencias.

Valores Institucionales

Los servidores y funcionarios de la EMBA-EP guían sus acciones con base en los siguientes valores:

- Honestidad
- Responsabilidad social
- Justicia y equidad
- Respeto
- Abnegación y disciplina
- Efectividad, eficiencia y eficacia
- Trabajo en equipo

ANEXO DOS

Tabla 54.- Lista de vehículos de Operación

No.	CLASE	MARCA	MODELO	AÑO	IDENTIFICACION	PLACA ACTUAL	COMPAÑÍA
1	AUTOBOMBA	ISUZU	NPR	2006	B-4	TEA-0591	X-1
2	AUTOBOMBA	CHEVROLET	FVR J3P	2010	B1-L	TMA1002	X-1
3	AUTOBOMBA	MERCEDES BENZ	L 1620-45	1999	RB1	TEA-0600	X-1
4	AUTOBOMBA	MERCEDES BENZ	L 1620-45	1999	RB2	TEA-0595	X-2
5	AUTOBOMBA	FORD	F800	1979	B1	TEA-0603	X-2
6	AUTOBOMBA	CHEVROLET	FVR J3P	2010	B2-L	TMA1000	X-2
7	AUTOBOMBA	CHEVROLET	FVR J3P	2010	B3-L	TMA1003	X-3
8	AUTOBOMBA	CHEVROLET	FVR 34Q	2012	B4-L	TMA1048	X-4
9	TANQUERO	CHEVROLET	FVR 23G	2010	T-1	TMA1001	X-1
10	TANQUERO	ISUZU	NPR	1985	T-6	TEA-0590	X-3
11	TANQUERO	CHEVROLET	FVR 23G	2010	T-3	TEI1061	X-3
12	TANQUERO	CHEVROLET	FVR 23G	2010	T-2	TEI1062	X-2
13	TANQUERO	CHEVROLET	FVR 34K	2012	T-4	TMA1047	X-4
14	UNIDAD DE RESCATE	FORD	F350 XL 4X2	2005	UR-3	TEA-0592	X-3
15	UNIDAD DE RESCATE	FORD 350	F350 XL SUPERDUTY 4X4	2010	UR-2	TEI1066	X-2
16	UNIDAD DE RESCATE	FORD 350	F350 XL SUPERDUTY 4X4	2010	UR-1	TEI1065	X-1
17	JEEP	SUSUKI	GRAM VITARA	2011	M-A	TEI1060	X-1
18	CAMIONETA	MAZDA	BT-50 4x4 ACTION	2010	M-1	TMA-0283	X-1
19	CAMIONETA	MAZDA	BT-50 4x4 ACTION	2010	M-2	TMA-0284	X-2
20	CAMIONETA	MAZDA	BT-50 4x4 ACTION	2010	M-3	TMA-0285	X-3
21	CAMIONETA	CHEVROLET	LUV D-MAX	2011	MP	TEI-1118	X-1
22	CAMIONETA	MAZDA	BT-50 4x4 ACTION	2014	M-4	TEI-1186	X-4
23	AMBULANCIA	TOYOTA	DYNA SUPER	1992	A-3	TEA-0601	X-3
24	AMBULANCIA	FORD	FORD E350 VAN 4X4	2010	A-1	TMA1025	X-1
25	AMBULANCIA	FORD	FORD E350 VAN 4X4	2010	A-2	TMA1026	X-2
26	AMBULANCIA	FORD	FORD F150	2012	A-4	en tramite	X
27	AMBULANCIA	FORD	FORD F150	2012	A-5	en tramite	X
28	MOTOCICLETA	HONDA	XR250 TORNADO	2013	IR - 1	EA328C	X-1
29	MOTOCICLETA	HONDA	XR250 TORNADO	2010	IR - 2	EA480A	PREVENCION

30	MOTOCICLETA	HONDA	XR250 TORNADO	2010	IR - 3	EA478A	X-3
31	MOTOCICLETA	HONDA	XR250 TORNADO	2010	IR - 4	EA476A	X-4
32	MOTOCICLETA	KAWASAKI	KL250-D20	2003	IR1	EA479A	X-1
33	MOTOCICLETA	HONDA	XL200	2003	IRP4	EA481A	PREVENCION
34	MOTOCICLETA	HONDA	XL200	2003	IRP 5	EA477A	PREVENCION
35	MOTOCICLETA	HONDA	XR250 TORNADO	2013	IRP	EA327C	PREVENCION
36	MOTOCICLETA	HONDA	XR250 TORNADO	2013	IRP	EA326C	PREVENCION
37	MOTOCICLETA	HONDA	XR250 TORNADO	2013	IRP	EA325C	PREVENCION
38	MOTOCICLETA	HONDA	XR250 TORNADO	2013	IRP	EA324C	PREVENCION
39	VEHUCULO ESCALERA	HME INCORPORATED	97290	2012	E	TEI1195	X-1
40	CAMION BREC	CHEVROLET	NMR85H 3.0 2P 4X2 TM DIESEL CN	2014	BREC	TEI1185	X-4

Fuente: Cuerpo de Bomberos Ambato, 2015

ANEXO TRES:

Modelo de Encuesta:

Universidad Técnica de Cotopaxi
Dirección de Posgrados
Maestría en Gestión de la Producción

Cuestionario Aplicado al personal Operativo de la Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato.

Encuesta de Investigación para “El Diagnóstico de los procedimientos de Actuación y el nivel de Accidentabilidad, para el diseño y estandarización de los procesos operacionales seguros en el cuerpo de Bomberos de Ambato en el año 2015”

Instrucciones:

Distinguidos colaboradores: La Empresa Municipal Cuerpo de Bomberos Ambato, ha iniciado un seguimiento en la parte de seguridad industrial a sus colaboradores operativos, con la finalidad de conocer su situación actual y determinar la posibilidad de reducir el nivel de accidentabilidad. Las respuestas deben ser contestadas con mucha sinceridad, ya que de ello dependerá el estudio.

Cuestionario

1.- ¿Conoce Ud. si la Institución cuenta con una estructura de procedimientos normados para intervenir en las atenciones de emergencias?

Sí ____ No ____

2.- ¿Piensa Ud. que es factible estandarizar los procedimientos de actuación en emergencias en el Cuerpo de Bomberos de Ambato?

Sí ____ No ____

3.- ¿Evalúa Ud. la situación antes de aplicar un protocolo de actuación y sus medidas de seguridad?

Sí ____ No ____

4.- ¿Conoce Ud. cuál debe ser su perfil de competencias y conocimientos para actuar en cada proceso operativo?

Sí ____ No ____

5.- ¿Tiene Ud. conocimiento del estado, manejo y control de las herramientas y equipos de intervención en emergencias?

Sí ____ No ____

6.- ¿Qué tipo de imprevistos no deseados se le han originado a Ud. o a sus compañeros en los diferentes procesos operativos?

- a) Fracturas____ b) Quemaduras____ c)Asfixias____
d)Muerte____

7.- ¿Qué hecho fortuito es el que ocasiona más inconvenientes en los procesos operativos?

- a) Incendios____ b) Rescate Urbano____ c)Atención pre-hospitalaria____

8.- ¿Por cuál de las siguientes causas cree que han ocurrido accidentes de trabajo?

- a) No Utilizar EPP's____ b)Herramientas y equipos de trabajo defectuosos____
c)Falta de capacitación y/o entrenamiento____

9.- Usted considera que la estandarización de los procedimientos operativos, permitirá reducir el nivel de accidentabilidad en el cuerpo de Bomberos Ambato?

Sí ____ No ____

10.- Considera Ud. que la probabilidad de ocurrencia de un accidente laboral es:

- a) Alta____ b) Media____ c) Baja____

Gracias por su colaboración.

ANEXO CUATRO

Tabla 55.- Índice de Procedimientos de actuación con alto riesgo

CÓDIGO	ACTIVIDAD	NIVEL DE RIESGO	FECHA DE EMISION	Versión
PRO.OPE.EME01	Protocolo para Incendios forestales	Alto	22/04/2017	0
PRO.OPE.EME02	Protocolo para Incendios estructurales	Alto	03/05/2017	0
PRO.OPE.EME03	Protocolo para Rescate y Salvamento en Altura	Alto	05/05/2017	0
PRO.OPE.EME04	Protocolo para Respuesta a Incidentes de transporte con materiales peligrosos	Alto	05/05/2017	0
PRO.OPE.EME05	Protocolo para Respuesta de Fuga o escape de gases tóxicos	Alto	10/5/2017	0
PRO.OPE.EME06	Protocolo para extricar en Accidentes de tráfico en carretera	Alto	20/6/2017	0
PRO.OPE.EME07	Protocolo para Amago de Incendio	Alto	27/6/2017	0
PRO.OPE.EME08	Protocolo de atención pre-hospitalaria	Alto	30/6/2017	0
PRO.OPE.EME09	Protocolo para rescate en espacios confinados	Alto	03/07/2017	0
PRO.OPE.EME10	Protocolo para Rescate en inundaciones	Alto	31/7/2017	0

Elaborado por: Byron Andrade

BIBLIOGRAFÍA:

AGUSTIN MIÑANA, AZNAR ENRIQUE GONZALEZ. 2004 “Análisis del Riesgo en los establecimientos afectados del nivel inferior, impreso en España, por F.G, Garf. S.L pág. 178.

ATCAL SAS. Mayo 2016. “SST Plan Salvamento de rescate”. Recuperado de <http://www.libriariadelagestion.com/2016/05/23/sst-plan-salvamento-de-rescate/>

ATLS (2005). “Programa avanzado de apoyo vital en trauma para médicos”. Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. Séptima Edición. 2004.

BERNAL DOMINGUEZ, Félix. 1996. “Higiene Industrial. Guía del Monitor. Madrid. INSHT. 182p.

BERNAL HERRER, Jesús.1996. “Formación general de Seguridad e Higiene del Trabajo. Aspectos teóricos, prácticos y legales de la salud laboral. Madrid: Tecnos, 552p.

BESTRATEN BELLOVI, Manuel1994. “Ergonomía. Madrid: INSHT, 217 p.

BOIX, Pere; GADEA, Rafael; LOPEZ JACOB, María José; UBERTI BONA, Valeria. 1996 “Guía del delegado y delegada de prevención. Ley de Prevención de Riesgos Laborales”. Madrid: CCOO-MEDIO AMBIENTE Y SALUD LABORAL.313 p.

BUSTAMANTE, Antonio. 1995. “Diseño ergonómico en la prevención de la Enfermedad laboral”. Madrid: Díaz de Santos, 110 p.

CARRASBAL Javier, 2015. “Manual de Rescate y Salvamento” Consorcio Provincial Bomberos de Guadalajara. Diseño y producción Griker Orgemer. Recopilado de la web: [www. ceisguadalajara.es](http://www.ceisguadalajara.es)

CARRETERO, Rosa María (y otros). Normativa para la evaluación de ambientes térmicos de trabajo. Madrid: INSHT, 1995. 31 p.

Capacitación en prevención y Mitigación de incendios forestales. 1977. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá - Colombia.

Catálogo 127 español 2004. Equipos para rescate y trabajo en altura. CMC Rescue

CORTEZ José María, “Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e Higiene del trabajo”2007. Madrid, Editorial TÉBAR, S.L. 771p

Colaboradores Universidad Lleida. 2008. Curso básico de incendios forestales. Noviembre. Cabildo Gran Canaria. TRAGSA. www.etsea2.udl.es

Colaboradores varios. 2014. “Manual de rescate vial para Bomberos. Junta de Castilla y León. Consejería de Fomento y medio ambiente. Agencia de protección civil.

Colaboradores Instituciones de Salud Pública. 2011. “Protocolos de atención pre-hospitalaria para emergencias médicas”. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Quito – Ecuador.

C. RAY ASFAHL, DAVID W. RIESK, 2010. “Seguridad Industrial y administración de la salud, sexta edición, impreso en México. Pearson Educación de México. S.A pag. 37

DESSLER GARY 2001. “Administración de personal” Octava edición. Impreso en México. Pearson Educación de México. S.A pag. 2.

Equipos Complementarios y Herramientas utilizados en la lucha contra los incendios forestales, Comisión Técnica de Normalización CLIF. España. Abril del 2002

FGA Lucas and HARING Peter. 1992. “Manual de técnicas de extricación” Primera edición.

FUNDACION MAPFRE; UNIVERSIDAD DE SALAMANCA Riesgo y trabajo. Normativa y organización de la seguridad en Europa y América. (Encuentro Iberoamericano "Riesgo y Trabajo"). Madrid: Fundación MAPFRE, 1994. 325 p.

GANCINO Saúl, 2011. “Elaboración de los procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente bajo estándar OHSAS 1800 para disminuir el índice de accidentes y mejorar el ambiente laboral en la empresa ILA S.A. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

GALINDO MEÑO, Francisco José (y otros). Seguridad e higiene en el trabajo. (actualizado a septiembre de 1994). Madrid: Centro de Estudios Financieros, 1994. pag. var.

GARCÍA Fernando / HIGUERAS Jorge. 2015. “Manual de Rescate y Salvamento” Parte 3. Rescate en Ríos, Riadas e Inundaciones. Consorcio Provincial Bomberos de Guadalajara. Diseño y producción Griker Orgemer. Recopilado de la web: www.ceisguadalajara.es

GOMEZ ETXEBARRIA, Genaro “Manual para la prevención de riesgos laborales.” Valencia: CISS, 1995. 2 vol.

GÓMEZ, Cano M. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo. Evaluación del riesgo INSHT. Diciembre. 2010, vol. 2, Pág. 99-100

HALL Richard / ADAMS Bárbara. 1998. “Fundamentos de la lucha contra incendios” Cuarta Edición. Publicado por Fire protection publications. Universidad Estatal de Oklahoma – EEUU.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE (HSE). Éxito en la gestión de la salud y la seguridad. Madrid: INSHT, 1994. 72 p.

HERNANDEZ Fernando Gil. 2005. “Tratado de Medicina del Trabajo. Impreso en Barcelona – España, por Masson S.A. pag. 167.

INSHT. Evaluación de las condiciones de trabajo en pequeñas y medianas empresas. Metodología práctica. Madrid: INSHT, 1994. 129 p.

Legislación codificada 2011. “Ley de Defensa contra incendios, Reglamento y legislación conexas. Corporación de estudios y publicaciones. Quito – Ecuador.

Manual de entrenamiento 2007. Texto de Brigadista Forestal. Escuela de Formación de Bomberos de Ibarra. Ibarra - Ecuador

Manual SEPEI Bomberos, curso de iniciación y reciclaje 2003. Publicaciones libros en la red. Diputación de Albacete. Edición de Antonio Peinado Moreno. Recuperado de la web: www.dipualba.es/publicaciones

Manual curso básico de Técnicos en Urgencias médicas, Cruz Roja Mexico, 2013. Colaboradores Cruz Roja Mexicana. Segunda edición. México D.F

Norma NTP 223: Trabajos en Recintos confinados. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España.

NFPA 471. 1989. “Práctica recomendada para la respuesta a incidentes con materiales peligrosos. Traducción al español Luz Estrella de Narváez. Primera edición impreso en Colombia.

NFPA 704. 2012. “Sistema Normativo para identificación de los riesgos de materiales para respuesta a emergencias

NFPA 1500. 2007. “Norma sobre programa de seguridad y salud ocupacional del departamento de bomberos”. Recuperado de la web: www.nfpa.org/disclaimers

PILAMUNGA Viviana, 2012. Trabajo de Investigación: “Los accidentes laborales y su incidencia en la seguridad industrial de la constructora Servioriental S.A de la ciudad del Puyo.” Universidad Técnica de Ambato. Ambato – Ecuador.

RESOLUCIÓN IESS. 2010. “Guía para la Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales” Dirección del Seguro General de Riesgos del trabajo. Quito - Ecuador

RESOLUCIÓN IESS 2011. “Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución N° CD 390. Dirección del Seguro General de Riesgos del trabajo. Quito - Ecuador

SEMPERE NAVARRO, Antonio Vicente (y otros). 1996. “Derecho de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Madrid: Civitas, 426 p.

TABORGA Huascar. 1982. “Como hacer una Tesis” Editorial Grijalva. Quinta Edición.

TRUJILLO Mejía, Raúl. 2009. “Seguridad Ocupacional” ECOE. Ediciones Bogotá. Quinta Edición.

UGT. 1995. “Ley de Prevención de Riesgos Laborales”. Texto legal y comentarios sindicales de la UGT. Madrid: UGT, 99 p.

UGT-METAL – ASTURIAS. 1996 “Resoluciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales”. (Jornadas de Salud Laboral, Gijón, 14 y 15 de febrero de 1996).Gijón: UGT-METAL - ASTURIAS, 1996. 121 p.

Varios autores. 2001. “Manual servicios especiales y de prevención y extinción de incendios. Diputación de Albacete. Servicio de publicaciones

LINKOGRAFÍA:

OIT(2013), Clasificación de los Accidentes de trabajo. Recuperado de <http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/class/acc/typeacc.htm>.

www. <https://cronicanoticiosa.com/2016/08/03>

www. monografias.com/trabajos14/elfuego/elfuego2.shtml

<http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta24/vademecum12/vdm010.htm>

<http://equiposproteccion.com/proteccion-en-altura-arnes-de-seguridad/2017>

<http://www.libreriadelagestion.com/2016/05/23/sst-plan-salvamento-de-rescate/>

www.lineaprevencion.com/ProjectMiniSites/IS42/html/cap-5/cap-5-1.html

<https://es.slideshare.net/Glorinor/materiales-peligrosos-24225833>. Maturin – Venezuela.