



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO.

TEMA:

**“ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE CRISIS QUE CUBRA
RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS PARA LA UNIDAD
DE NEGOCIO HIDROTOAPI PERTENECIENTE A LA
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP EN EL
PERÍODO 2014 - 2015”.**

Proyecto de investigación y desarrollo trabajo en opción al Grado Académico de
Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

Autor: AIMACANA Hinojosa, Fernando Patricio

Tutor: Ing. MS.c. Xavier Espín

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero– 2017



AVAL DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente informe del Proyecto de Investigación y Desarrollo de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el posgraduado: Ingeniero Aimacaña Hinojosa Fernando Patricio, con el título de trabajo de investigación y desarrollo titulado: ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE CRISIS QUE CUBRA RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS PARA LA UNIDAD DE NEGOCIO HIDROTOAPI PERTENECIENTE A LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP EN EL PERÍODO 2014 - 2015, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa.

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

Latacunga, diciembre del 2016

Para constancia firman:

.....
MS.c. Giovana Paulina Parra Gallardo

C.C.....

PRESIDENTE

.....
PhD. Vicente Córdova Yanchapanta

C.C.....

MIEMBRO

.....
MSc. Edison Patricio Salazar Cueva

C.C.....

MIEMBRO

.....
MSc. Mayra Carlota Cortés Soria

C.C.....

OPOSITOR



DIRECCIÓN DE POSGRADO

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Programa de Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, cohorte 2012, nombrado por el Honorable Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

CERTIFICO

Que analizado el Proyecto de grado con el título de **“ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE CRISIS QUE CUBRA RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS PARA LA UNIDAD DE NEGOCIO HIDROTOAPI PERTENECIENTE A LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP EN EL PERÍODO 2014 - 2015”** presentado por Aimacaña Hinojosa Fernando Patricio, con cédula de ciudadanía 050241577-1, como requisito previo para la aprobación y el desarrollo de la investigación para optar el grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos de Trabajo.

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

Latacunga, diciembre del 2016

Ing. Xavier Espín, MS.c.

C.C.

TUTOR

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Aimacaña Hinojosa Fernando Patricio, con cédula de ciudadanía 050241577-1, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

.....
Aimacaña Hinojosa Fernando Patricio

C.I # 050241577-1



José Arizaga E3-37 y Jorge Drom Esq.
Edificio Aristo Plaza. Piso 6 y 7 Oficina 61
PBX: (593 2) 394 52 17 /25 /34 /47 /85
www.celec.gob.ec/hidrotoapi
Quito - Ecuador

CERTIFICADO

Ing. Rodrigo Ayala, Gerente de la Unidad de Negocio HIDROTOAPI-CELEC EP

CERTIFICA que el Ing. Aimacaña Hinojosa Fernando Patricio, portador de la cédula de ciudadanía N° 050241577-1, realizó su tesis **“ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE CRISIS QUE CUBRA RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS PARA LA UNIDAD DE NEGOCIO HIDROTOAPI PERTENECIENTE A LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP EN EL PERIODO 2014-2015”**.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente en la forma que estime conveniente a sus intereses, siempre y cuando se use en forma legal.

Emito esta certificación al mes de mayo del dos mil quince.

Ing. Rodrigo Ayala.
**GERENTE DE UNIDAD DE NEGOCIO HIDROTOAPI
CELEC EP.**

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta etapa estudiantil, quiero dejar marcado un eterno agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi y en especial a sus Docentes, a mi familia por estar siempre brindándome su apoyo y a todas las personas que de una u otra manera han sabido impulsar y motivar esta meta propuesta.

En especial un eterno agradecimiento a la Unidad de Negocio HIDROTOAPI perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador EP., por la oportunidad de realizar la presente investigación y las facilidades prestadas para el desarrollo del proyecto de investigación, mil gracias.

Fernando Patricio

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico en primer lugar a Dios por darme la fortaleza necesaria para culminar esta meta propuesta en la vida.

A mis padres José Aurelio (+) y Magdalena, quienes con su paciencia han sabido enseñarme que con constancia y honestidad se pueden alcanzar todos los objetivos y metas que uno se lo propone.

A mis hermanos Vinicio y José Luis por el apoyo físico y moral durante esta etapa muy importante y en especial a mis hijos Fernando José y Ariel que son la razón de mi vida y por quienes he logrado culminar con este objetivo planteado.

Fernando Patricio

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINAS
Portada.....	i
Aprobación del Tribunal de Grado.....	ii
Certificado de aceptación del Tutor.....	iii
Declaración Juramentada.....	iv
Certificado de la Empresa.....	v
Agradecimiento.....	vi
Dedicatoria.....	vii
Índice general.....	viii
Índice de cuadros.....	xi
Índice de gráficos.....	xii
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
Certificado de Traducción.....	xv
El problema.....	xvi
Introducción.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

1.1.	CARACTERIZACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	2
1.1.1.	Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP.....	2
1.2.	MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.2.1.	Gestión de Riesgo.....	5
1.2.1.1.	Definición.....	5
1.2.1.2.	Objetivos.....	6
1.2.1.3.	Requerimientos para la marcha de la Gestión de Riesgo.....	6

1.2.1.4.	Finalidad.....	7
1.2.1.5.	Componentes de la Gestión de Riesgo.....	7
1.2.2.	Riesgo.....	8
1.2.2.1.	Tipos de escenarios de riesgo.....	9
1.2.2.2.	Riesgos de origen natural.....	10
1.2.2.3.	Riesgos antrópicos.....	10
1.2.2.4.	Evaluación del riesgo.....	11
1.2.2.5.	Vulnerabilidad.....	12
1.2.2.6.	Amenaza.....	13
1.2.2.7.	Probabilidad del riesgo.....	14
1.2.2.8.	Consecuencias.....	15
1.2.3.	Desastre.....	16
1.2.3.1.	Etapas del desastre.....	17
1.2.3.2.	Ciclo del Desastre.....	18
1.2.4.	Prevención.....	19
1.2.5.	Mitigación.....	20
1.2.6.	Preparación.....	21
1.2.6.1.	Actividades de preparación.....	21
1.2.7.	Alerta.....	22
1.2.8.	Respuesta.....	24
1.2.8.1.	Actividades de respuesta.....	24
1.2.9.	Rehabilitación.....	25
1.2.9.1.	Actividades de rehabilitación.....	25
1.2.10.	Reconstrucción.....	25
1.2.2.	Base legal.....	26

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.	Paradigma de la investigación.....	34
------	------------------------------------	----

2.2.	Nivel y tipo de investigación.....	35
2.2.1.	Por los objetivos.....	35
2.2.2.	Por el lugar.....	35
2.2.3.	Por la naturaleza.....	35
2.2.4.	Por el alcance.....	36
2.3.	Métodos de investigación.....	36
2.3.1.	Método inductivo.....	36
2.3.2.	Método deductivo.....	36
2.4.	Población.....	36
2.5.	Recolección de la información.....	37
2.5.1.	Técnicas.....	37
2.6.	Fundamentación de la investigación.....	38
2.7.	Bases teóricas particulares de la investigación.....	39
2.8.	Operacionalización de las variables.....	40

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1.	Actividad empresarial.....	43
3.2.	Número de trabajadores.....	43
3.3.	Organigrama empresa CELEC EP-UNHTP-Sarapullo.....	44
3.4.	Factores externos que generen posibles amenazas.....	45
3.4.1.	Breve descripción de empresa.....	45
3.4.2.	Factores naturales aledaños o cercanos.....	45
3.4.3.	Entrevistas realizadas al personal técnico.....	52
3.4.4.	Encuesta realizada al personal operativo.....	58
3.4.5.	Evaluación de los riesgos.....	61
3.5.	Análisis e interpretación de la evaluación del riesgo.....	65
3.5.1.	Factores externos que generen posibles amenazas.....	65
3.5.2.	Evaluación de factores de riesgo detectados.....	65

3.5.3.	Estimación de daños y pérdidas.....	66
3.6.	Conclusiones y recomendaciones.....	67

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA

4.1.	Justificación.....	69
4.2.	Objetivos.....	70
4.2.1.	Objetivo General.....	70
4.2.2.	Objetivos Específicos.....	70
4.3.	Desarrollo de la Propuesta.....	70
	Conclusiones y Recomendaciones.....	
	Bibliografía.....	
	Anexos.....	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01	Población a Investigar.....	37
Cuadro N° 02	Operacionalización de la Variable Independiente.....	40
Cuadro N° 03	Operacionalización de la Variable Dependiente.....	41
Cuadro N° 03	Clasificación geomecánica de la roca.....	48
Cuadro N° 04	Geometría de la excavación y conducción del túnel Toachi-Alluriquín.....	48
Cuadro N° 05	Sostenimientos de la excavación del túnel.....	51
Cuadro N° 06	Exposición y amenazas en túnel Sarapullo.....	58
Cuadro N° 07	Equipo contra incendios.....	59
Cuadro N° 08	Señalética.....	60
Cuadro N° 09	Evaluación del riesgo.....	63
Cuadro N° 10	Identificación de vulnerabilidades.....	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01	Organigrama Empresa.....	4
Gráfico N° 02	Frontón de túnel derrumbado por cambios en las condiciones de la roca.....	46
Gráfico N° 03	Cerchas y hormigón lanzado en el túnel Toachi-alluriquín.	50
Gráfico N° 04	Ubicación del Frente de trabajo Sarapullo 1.....	61
Gráfico N° 05	Esquema general del proyecto.....	61
Gráfico N° 06	Leyenda geológica del túnel frente Sarapullo 1.....	62



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

Latacunga – Ecuador

TEMA: “ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE CRISIS QUE CUBRA RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS PARA LA UNIDAD DE NEGOCIO HIDROTOAPI PERTENECIENTE A LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP EN EL PERÍODO 2014 - 2015”

Autor: Aimacaña Hinojosa Fernando Patricio

Tutor: Ing. Xavier Espín MS.c.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la Hidroeléctrica CELEC EP, Unidad de Negocio HIDROTOAPI-Frente de Trabajo Sarapullo 1, en el túnel Toachi-Alluriquin aguas arriba, que tuvo como problemática no contar con un sistema de crisis que cubra riesgos de índole natural y antrópico, ocasionando que al presentarse una emergencia o desastre, el contingente humano que labora en la empresa no sepa cómo actuar o enfrentar un evento adverso y minimizar los riesgos de pérdidas de recursos humanos y materiales. Para el levantamiento de la información se utilizó como método el inductivo – deductivo con el que se logró, a partir de datos generales aceptados como válidos y luego de ser sometidos a un análisis de razonamiento lógico, llegar a conclusiones de tipo particular que aportaron con la solución al problema planteado, además se aplicó técnicas como la entrevista y encuesta para obtener información relevante del proyecto hidroeléctrico. El objetivo principal fue el de elaborar un documento que recogió la organización, conjunto de medios y procedimientos de actuación previstos en la empresa para identificar, prevenir y/o mitigar los efectos de una crisis de emergencia. Como resultado de la investigación se obtuvo que se diseñó varios puntos para prevenir, limitar y reducir los efectos de una crisis a través de planes de respuestas a emergencias/contingencias, quedando listo el documento para ser socializado por el departamento correspondiente de seguridad y salud laboral (SSL) para normalizar, entrenar y difundir el Sistema de Crisis, así como establecer un conjunto de actuaciones y medidas previstas para controlar las posibles situaciones de emergencia o contingencia, minimizando los riesgos y garantizando la seguridad de las personas que trabajan en el Túnel u obras subterráneas. Como conclusión se determinó que el sistema de crisis sirve de pauta para evaluar el nivel de cumplimiento en cada requerimiento y así establecer las medidas preventivas, correctivas, de mejoramiento continuo y el cumplimiento de la ley vigente. Con la investigación se dio respuesta a la hipótesis planteada sobre su incidencia en la empresa la cual es positiva y soluciona el problema planteado. Se recomienda promover el documento para que este sistema de crisis sea conocido y que exista una capacitación obligatoria para todos los empleados del Frente de Trabajo para que sean conocedores de las bondades de trabajar en prevención.

Palabras claves: Riesgo natural y antrópico, Sistema de Crisis, Gestión de riesgo.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

Latacunga – Ecuador

TOPIC: “DEVELOPMENT OF CRISIS SYSTEM THAT COVER NATURAL AND ANTHROPIC RISKS FOR THE BUSINESS UNIT HIDROTOAPI, BELONGING TO ECUADOR ELECTRIC CORPORATION DURING THE PERIOD 2014 - 2015”

Author: Aimacaña Hinojosa Fernando Patricio

Tutor: Ing. Xavier Espín MS.c.

SUMMARY

The research was developed in the Hydro CELEC EP, business unit HIDROTOAPI-work front Sarapullo 1, in the tunnel Toachi-Alluriquin upstream; this had the problem of not having a crisis system that covers natural risks and anthropic, causing an emergency or disaster, the human contingent working in the company does not know how to act or face an adverse event and minimize the risk of loss of human and material resources. For gathering information was used the inductive – deductive method which helped to achieved general data, accepted as valid and then being subjected to an analysis of logical reasoning, reach conclusions of a particular type that contributed to the solution to the problem, also some techniques such as interview and survey were applied in order to obtain relevant information from hydroelectric project. The main objective was to produce a document that the organization collected, set of means and methods of action provided in the company to identify, prevent or mitigate the effects of an emergency crisis. As a result of the research, it was found that several points are designed to prevent, limit and reduce the effects of a crisis through emergency response plans / contingencies, the document being ready to be socialized by the relevant department of occupational safety and health (SSL) for normalizing, train and spread the System Crisis, as well as establish a set of actions and measures planned to monitor potential emergencies or contingencies, minimizing risks and ensuring the safety of people wh work in the tunnel or underground constructions. In conclusion it was determined that the crisis system serves as a guide to assess the level of compliance in each requirement and establish the corrective, preventive measures of continuous improvement and compliance with the valid law.

The Research gave response to the hypothesis made about its impact on the company which is positive and solves the problem. It is recommended to promote the document in order the crisis system will be known and that there will be a mandatory training for all employees of the Labor Front, and the can know about the benefits of working in prevention.

Keywords: natural and anthropic risk, Crisis System, Risk Management.

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor **AIMACAÑA HINOJOSA FERNANDO PATRICIO**, egresado del programa de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, cuyo título versa **“ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE CRISIS QUE CUBRA RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS PARA LA UNIDAD DE NEGOCIO HIDROTOAPI PERTENECIENTE A LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP EN EL PERÍODO 2014 - 2015”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, enero del 2017

Atentamente,

MSc. Vladimir Sandoval V

DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

C.C. 050210421-9

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Los riesgos naturales y antrópicos se han convertido en un problema en aumento que preocupa a los gobiernos de todo el mundo y a las agencias internacionales. La reducción de su recurrencia, severidad e impacto, especialmente en los países en desarrollo, es uno de los principales retos para el desarrollo en la actualidad. Adicionalmente, el reciente énfasis al análisis de los efectos del cambio climático, hacen que la gestión del riesgo sea indispensable como una de las actividades de adaptación al cambio climático en el ámbito nacional y local.

En el Ecuador los riesgos naturales y antrópicos a los que se enfrenta son muy comunes y cotidianos, debido a la diversidad de amenazas y vulnerabilidades a las que se encuentra sujetos el territorio nacional, es por ello que al momento de presentarse estos riesgos, son numerosas las pérdidas humanas y económicas, conllevando a situaciones de emergencias o desastres, siendo el gobierno el llamado a enfrentar el reto inmediato de responder a dichas situaciones.

A lo largo de la historia, los desastres naturales como sismos, inundaciones, erupciones, sequías, deslizamientos, tsunamis que son propias de las condiciones geográficas, morfológicas, geológicas, hídricas y climáticas del país, han dejado grandes secuelas de destrucción y muerte, lo cual exige a la humanidad aprenda y adopte medidas para poder enfrentarlas y estar preparados.

Con respecto a los riesgos antrópicos estos se suscitan por acciones humanas. Entre este tenemos los riesgos antrópicos tecnológicos, que están ligados con problemas suscitados por las técnicas empleadas en la ejecución - producción de obras, bienes e infraestructuras civiles, así como a peligros industriales o de instalaciones peligrosas y los riesgos antrópicos sanitarios – biológicos,

relacionados con efectos nocivos que repercuten en la salud de los habitantes o del entorno viviente en un medio determinado.

Estos riesgos naturales y antrópicos están relacionados con el grado de vulnerabilidad (física, social, económica, ambiental), sus consecuencias se reflejan en un territorio susceptible y con diferentes grados de exposición a potenciales desastres, por ello la necesidad de estar preparados para enfrentar estos riesgos, a través de acciones de prevención para reducir el mismo, sirviendo de instrumento estratégico para la planificación y el desarrollo sostenible.

Uno de estos territorios susceptibles son los que constituyen el Sector Eléctrico Ecuatoriano conocido como Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), que en los últimos años ha experimentado un gran cambio cuantitativo y cualitativo en el territorio nacional, incrementando su capacidad de energética para garantizar el abastecimiento al país, pero que a la vez requiere de un sistema de crisis que cubra riesgos que pueden presentarse por su vulnerabilidad.

En la actualidad el tratamiento de la gestión del riesgo en el Ecuador tiene una importancia relevante en todos los sectores tanto públicos como privados y uno de estos sectores estratégicos del Estado es la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP, perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), en donde se desarrolla proyectos y genera electricidad bajo parámetros de sostenibilidad, social ambiental y económica y asegura energía al país con calidad y precio competitivo, pero que a la vez no cuenta con un proyecto que cubra riesgos de índole natural y antropológico ocasionando que al presentarse una emergencia o desastre el contingente humano que labora en la empresa, no sepa cómo actuar y minimizar los riesgos de pérdidas de recursos humanos y materiales.

Este problema evidencia la necesidad de minimizar los riesgos y garantizar la seguridad. La identificación, medición y evaluación de los factores de riesgos naturales y antrópicos en la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP, contribuirá relevantemente a un sistema de crisis que cubra estos riesgos, al igual que para el

contingente humano que labora en esta y los sectores aledaños, ya que con un plan de esta índole, se lograra mitigar los desastres o emergencias que se presenten por estos fenómenos.

Se implementó Normas Americanas implementadas en todas las empresas, así como normas NFPA 600 que conforman y cubren los riesgos de estos sectores energéticos, así como métodos de evaluación nacionales e internacionales apegados a la legislación laboral ecuatoriana, protocolos de medición, selección de equipos de medición e interpretación de los resultados los mismos que podrán ser utilizados en otras investigaciones similares

El presente proyecto de investigación se desarrolló en la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP – Sarapullo 1, perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), ubicada a 70 kilómetros al sur de Quito, al pie de la vía Aloag – Santo Domingo.

Formulación del Problema

¿Cómo proceder ante una crisis de emergencia y asegurar la minimización del daño potencial, en un evento ya sea de origen natural o antrópico, en la Unidad de Negocio HIDROTOAPI – Frente de Trabajo Sarapullo 1?

Justificación y significación

El Proyecto hidroeléctrico Toachi - Pilatón ha sido considerado como parte importante del desarrollo energético del país, en razón de sus características energéticas, sus parámetros económicos y por estar ubicado en la vertiente de drenaje del Pacífico, que tiene un comportamiento hidrológico complementario con el de la vertiente del Amazonas, en donde actualmente se encuentran ubicadas la mayor parte de las principales centrales hidroeléctricas en operación.

Desde el inicio de las actividades de HIDROTOAPI E.P., el personal ha ido incrementando en función de las necesidades, contratándose personal de la

zona de influencia del proyecto que comprende las localidades de Alluriquín, Tandapi, La Esperie, Palo Quemado, Pampas Argentinas, Mirabad e incluso del cantón Santo Domingo de los Tsáchilas. De la misma manera las instalaciones así como sus bienes han aumentado significativamente por lo que se hizo imperante la necesidad de un Sistema de Crisis ante la existente probabilidad de que ocurra cualquier tipo de emergencia/contingencia, ya sea natural o antrópico, y genere graves consecuencias para los trabajadores o bienes que se encuentren dentro de las instalaciones.

La elaboración de un sistema de crisis tuvo como finalidad mantener el adecuado entrenamiento de los integrantes de la empresa y prever los recursos, materiales y otros requisitos necesarios, para asegurar la minimización del daño potencial, en la ocurrencia del evento. El des preparo y la no coordinación de acciones, después el evento son con frecuencia, los principales factores de agravación de las consecuencias.

Este documento permitió tener una fuente de información teórica que servirá de mucha utilidad para estudiantes que necesiten fuentes de consulta referente a la gestión de riesgo en unidades hidroeléctricas, así como fuente bibliográfica en próximas investigaciones ya sean de pregrado o posgrado.

Objetivo General

El objetivo principal de la investigación fue el de dar solución a la falta de un sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos para la Unidad de Negocio HIDROTOAPI - Sarapullo 1, perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador EP, en el período 2014 – 2015, con el que se logró evaluar la gestión de riesgo para la reducción de amenazas, vulnerabilidad y desastres, a través de acciones necesarias como la utilización de recursos materiales y humanos necesarios para el control de las situaciones de emergenciae instrumentos estratégicos para la planificación y el desarrollo sostenible en la Hidroeléctrica.

Objetivos Específicos

- Prevenir, limitar y reducir los efectos de una catástrofe en las instalaciones del centro de trabajo.
- Establecer planes de respuestas a emergencias/contingencias en la empresa.
- Normalizar, entrenar y difundir el sistema de crisis al personal, para que conozcan cómo actuar frente a una emergencia/contingencia de incendios, temblores, deslizamientos de tierra etc.
- Alcanzar una eficiente organización, capacitación y respuesta ante emergencias/contingencias por parte del personal del frente de trabajo a fin de que exista una reacción inmediata y favorable.

Hipótesis

La hipótesis planteada para la investigación es: “Elaborar un sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos para la Unidad de Negocio HIDROTOAPI – Sarapullo 1, perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador EP, si reducirá las amenazas, vulnerabilidades y desastres sobre la Hidroeléctrica”.

Visión epistemológica

La elaboración del sistema de crisis se ha fundamentado no solamente en avances conceptuales y metodológicos, que se han dado y discutido durante los últimos años, sino también en un análisis de proyectos similares aplicados en proyectos hidroeléctricos llevados a cabo en la región, por diversos actores institucionales y organizacionales. En este sentido, el presente documento representa una síntesis entre concepto y práctica y rescata la noción de que el concepto se forja con la práctica y la práctica se guía por el concepto. Un adecuado desarrollo conceptual en torno al riesgo de desastre y su gestión, que resista la prueba de la realidad, permite que los instrumentos, acciones,

indicadores y medidas de intervención fluyan de manera complementaria y casi automática.

Factibilidad de la investigación

La investigación contó con el apoyo de todos quienes conforman la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP – Sarapullo 1, los cuales aportaron con datos necesarios para la investigación.

INTRODUCCIÓN

A inicios del siglo XX aparecen los primeros programas de seguridad y prevención del riesgo en el sitio de trabajo, con el objetivo de organizar el cuidado del trabajador dentro de la empresa, basándose en un conjunto de procedimientos que definen la mejor forma de realizar las actividades que son susceptibles de producir accidentes o enfermedades ocupacionales, daños a las instalaciones y al ambiente laboral. En la actualidad existen diversos sistemas de gestión aplicados tanto a nivel nacional como internacional cuyo fin dentro de la empresa es precautelar la integridad del trabajador y evitar el daño a la empresa, dando como resultado un ahorro económico significativo a la parte empleadora.

Elaborar un sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos no es un trabajo fácil, tomando en cuenta la diversidad de amenazas y vulnerabilidades a las que se encuentra sujetos el territorio ecuatoriano. Es así que se puede mencionar amenazas de origen natural como sismos, inundaciones, deslizamientos, peligros volcánicos, etc., que son producto de las condiciones geográficas, geológicas, hídricas y climáticas conferidas por la localización del Ecuador y riesgos antrópicos que son suscitados por acción del hombre, tales como tecnológicos peligros industriales o de instalaciones peligrosas y los riesgos antrópicos sanitarios – biológicos, relacionados con efectos nocivos que repercuten en la salud de los habitantes o del entorno viviente en un medio determinado.

La implantación de estos sistemas de seguridad y prevención de riesgos en las empresas al inicio pueden representar un gasto considerable, no obstante, con el avance del proyecto se podrá apreciar el rédito que esto genera y sobre todo las ventajas que representa para cualquier organización la implementación y el mantenimiento de un sistema de esta índole, además de crear un sentido de pertenencia y responsabilidad del trabajador por su lugar de trabajo, reduce el número de accidentes y/o enfermedades profesionales.

CAPÍTULO I

2. MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

2.1. CARACTERIZACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

2.1.1. Unidad De Negocio HIDROTOAPI EP

CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CONELEC) en su Plan Maestro de Electrificación 2009 – 2020, (Quito 2010); prevé la necesidad de incluir nuevos proyectos de generación eléctrica, de manera gradual a través del tiempo, es por ello que se da lugar a la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, que está constituida por trece Unidades de Negocio, creadas para la producción eficiente de energía eléctrica y para satisfacer la demanda de manera eficiente y confiable en beneficio de todo el país, por lo que es importante realizar análisis de riesgos para cada uno de estos proyectos, los cuales cubran riesgos naturales y antrópicos, convirtiéndose en una herramienta que resguarde daños a terceros durante la construcción, operación, mantenimiento y suministro de servicio de energía eléctrica.

El proyecto Hidroeléctrico HIDROTOAPI EP, ha sido considerado como parte importante del desarrollo energético del país, en razón de su aprovechamiento de la energía hídrica de los ríos Toachi y Pilatón, así como sus parámetros económicos y por estar ubicado en la vertiente de drenaje del pacifico, que tiene un comportamiento hidrológico complementario con la de la vertiente del

Amazonas, en donde actualmente se encuentra ubicadas la mayor parte de las principales centrales hidroeléctricas en operaciones.

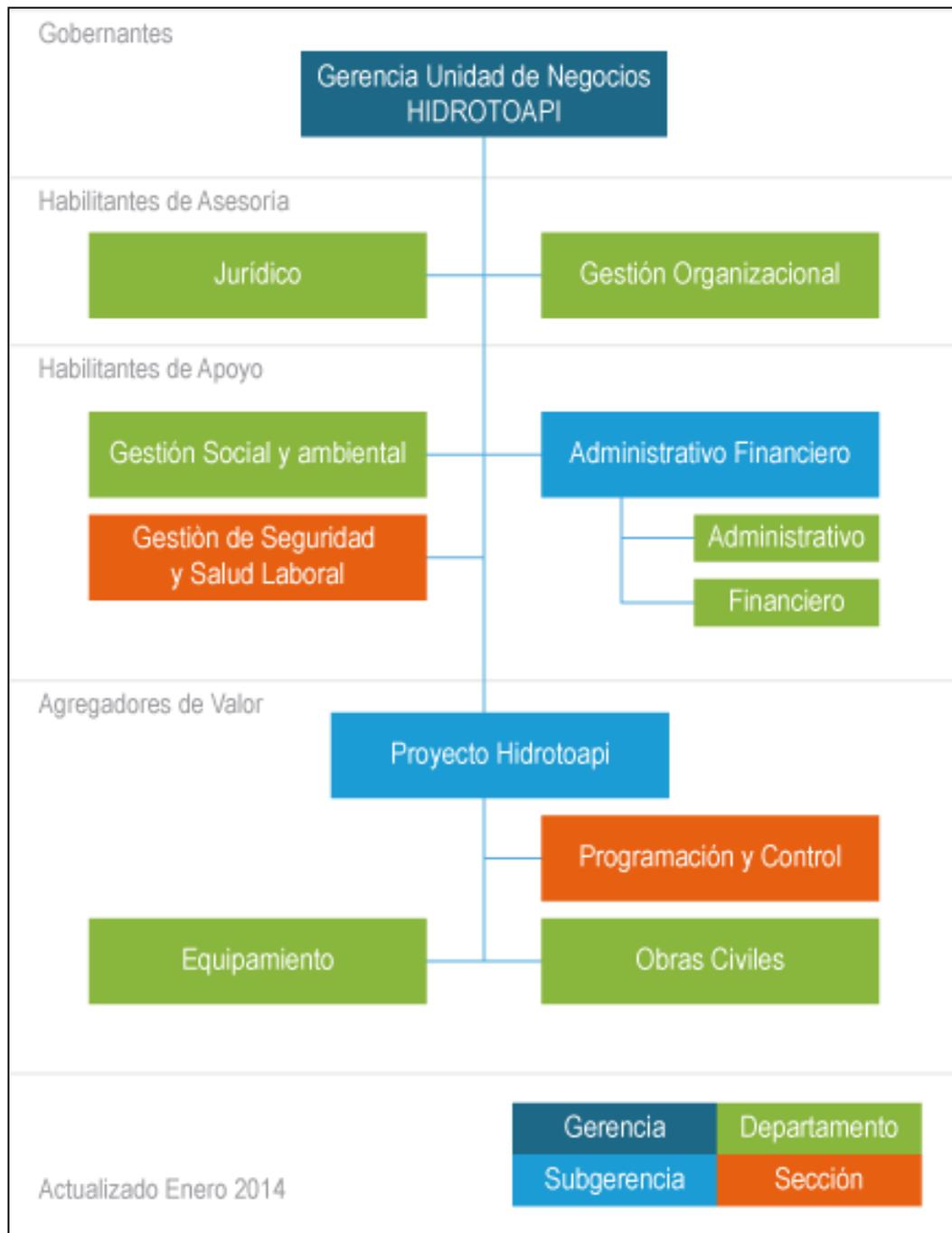
La construcción de obras iniciales y ejecución del Proyecto Hidroeléctrico Toachi – Pilatón actualmente está a cargo de la empresa HIDROTOAPI E.P., la misma que tiene como socios mayoritarios al gobierno ecuatoriano y al Consejo Provincial de Pichincha. En el proyecto se han construido varias obras como por ejemplo: túnel Carretero, vías de acceso en el Km60 de la vía Aloag-Sto. Domingo y, se encuentra en construcción el túnel de acceso a la casa de máquinas de Sarapullo entre otras obras.

El proyecto Hidroeléctrico Toachi - Pilatón se encuentra ubicado al sur oeste de la ciudad de Quito, parte del mismo se desarrolla junto a la importante vía Quito – Aloag – Santo Domingo de los Colorados - Guayaquil con la captación del río Pilatón en el Km.60 de la Vía Aloag -Santo Domingo. El proyecto se desarrolla entre los límites de las provincias de Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Cotopaxi, en sus cantones Mejía, Santo Domingo y Sigchos respectivamente, y sus parroquias Manuel Cornejo Astorga, Alluriquín y Palo Quemado. Las poblaciones: La Esperie, Mirabad, Pampas Argentinas, Palo Quemado, Praderas del Toachi, Alluriquín y Unión del Toachi se encuentran en la zona de desarrollo del proyecto.

HIDROTOAPI implemento la nueva estructura organizacional de la empresa para afrontar la realización del proyecto de acuerdo a las nuevas condiciones establecidas por el gobierno nacional, tomando la responsabilidad de la realización de los diseños definitivos que servirán para la iniciación de los procesos de Licitación para la construcción, suministro y montaje de los equipos hidromecánicos y electromecánicos del proyecto, con empresas nacionales e internacionales, empresas constructoras y fabricantes de equipos, así como la continuación de la ejecución por administración directa, de los trabajos de construcción de las vías de acceso, túnel carretero y campamento principal.

El proyecto HIDROTOAPI EP en la actualidad no cuenta con un sistema de crisis que cubra toda clase de riesgos que puedan presentarse tanto naturales como antrópicos, por lo que es imprescindible elaborar un proyecto que cubra a la empresa y seguridad de las personas.

GRÁFICO N° 01: ORGANIGRAMA EMPRESA



Fuente: http://www.celec.com.ec/index.php?option=com_content&view

Elaborado por: El investigador

2.2.MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

Como base teórica de la investigación acerca de un sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos para la unidad de negocio HIDROTOAPI perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador EP, se ha considerado los siguientes temas.

2.2.1. *Gestión De Riesgo*

2.2.1.1. *Definición*

(CEPREDENAC, 2013, p. 15); en su documento señala:

Un estudio rápido de las prácticas impulsadas bajo el nombre genérico de la Gestión del Riesgo revela un conjunto muy diferenciado de acciones, que tienen en común exigencia evidente de intervenir en la problemática de riesgo y desastre pero difieren de forma notoria en lo que se refiere a concepto, método, instrumentos y práctica.

(CARDONA, 2009, P. 21); indica que:

La gestión del riesgo hace referencia a un complicado proceso social cuyo objetivo último es la reducción o control del riesgo en la sociedad. Toma como punto de partida la noción de que el riesgo como manifestación social es una situación dinámica. La gestión del riesgo puede entenderse como el conjunto de elementos, medidas y herramientas dirigidas a la intervención de la amenaza o la vulnerabilidad, con el fin de disminuir o mitigar los riesgos existentes de desastre. Su objetivo es articular los diferentes tipos de intervención, dándole un papel principal a la prevención y mitigación sin abandonar la preparación para la respuesta en caso de desastre. Una política de gestión de riesgos no sólo se refiere a la acción de las entidades del Estado, sino por su propósito a la articulación de las diversas fuerzas sociales, políticas, institucionales, públicas y privadas. Esto significa la participación democrática y la suma de esfuerzos y responsabilidades de acuerdo con el ámbito de competencia de cada cual. La gestión del riesgo colectivo involucra cuatro dimensiones o políticas públicas

bien diferenciadas: la identificación del riesgo (que se relaciona con la percepción individual y colectiva; y con su análisis y evaluación), la reducción del riesgo (que se relaciona con las acciones de prevención y mitigación); el manejo de desastres (que se relaciona con la respuesta a emergencias, la rehabilitación y la reconstrucción); y la transferencia y financiación del riesgo (que se refiere a los mecanismos de protección financiera para cubrir pasivos contingentes y riesgos residuales.

(SENPLADES, 2005, p. 09); menciona que:

La gestión del riesgo aplicada a la prevención y mitigación constituye en la actualidad, un conjunto de acciones, mecanismos y herramientas encaminadas a la reducción de riesgos de desastres dentro de un contexto de planificación preventiva. Para ello se requiere plena capacidad y disponibilidad de los actores involucrados a fin de transformar los factores de vulnerabilidad en oportunidades de cambio que permitan evitar o mitigar el impacto de futuros desastres.

2.2.1.2. Objetivos

Se han establecido parámetros, métodos y fases de trabajo para tratar la gestión de riesgo con el objetivo de definir un modelo válido que permita a una comunidad prepararse y convivir con el riesgo. Ello depende en gran medida de los recursos económicos, el medio natural, la cultura o la religión de una determinada comunidad.

2.2.1.3. Requerimientos para la marcha de la Gestión de Riesgo

Un programa de gestión de riesgo requiere de la participación de técnicos cualificados para la caracterización de la amenaza, de la población civil que se deberá organizar y coordinar con los gobiernos locales y otras instituciones a través de la creación de los llamados “espacios de concertación”, en los que se fundamenta la participación y el dialogo.

2.2.1.4. Finalidad

La gestión de riesgo es una estrategia a medio y largo plazo que requiere el consenso de la sociedad, los técnicos y los políticos, encaminado a la disminución de los desastres naturales y humanos, y por consiguiente, la mejora de la calidad de vida y del desarrollo socioeconómico.

2.2.1.5. Componentes de la Gestión de Riesgo

A continuación se exponen los cinco componentes de la gestión del riesgo:

- ***Caracterización***

Valorar la dimensión y magnitud de la amenaza en un determinado lugar en un momento dado.

- ***Preparación***

Incluye actividades encaminadas a crear mecanismos tanto de predicción de desastres como de respuesta rápida y efectiva ante estos.

- ***Mitigación***

Aplicación del conjunto de medidas estructurales y no estructurales dirigidas a la reducción de los efectos de la amenaza sobre la población y los bienes expuestos.

- ***Prevención***

Se prevé la modelización de escenarios de riesgos, y partir de aquí, el diseño de una planificación y un ordenamiento territorial. Se entiende como la aplicación de medidas dirigidas a evitarlos, aunque en algunos casos no es posible. Las medidas

preventivas irían encaminadas a contar con un plan de evacuación y con una gestión territorial correcta.

- ***Emergencia***

Consiste en disponer de los mecanismos de coordinación necesarios para atender una potencial emergencia producida ante algún hecho catastrófico. Es necesario tener planes de emergencia y protocolos de actuación bien trabajados. Para que estos mecanismos sean operativos, realizando para esto, simulacros para los diferentes tipos de amenaza existentes y tener definido un programa de atención de la emergencia.

2.2.2. Riesgo

La Organización HUMBOLDT (2004), se refiere al riesgo como

El producto de la interrelación de amenazas y vulnerabilidades es, al final de cuentas, una construcción social, dinámica y cambiante, diferenciado en términos territoriales y sociales. El riesgo se concreta, se mide, se enfrenta y se sufre, al transformarse de una condición latente en una condición de pérdida, crisis o desastre.

MARTA FERNÁNDEZ, Diego, (2010); define que:

El riesgo es la posibilidad de pérdida o daño. En general se puede definir el riesgo como un evento de naturaleza incierta que, de ocurrir, puede tener consecuencias adversas para lograr un objetivo dado. Sin embargo, hay otras definiciones que alegan que el riesgo puede considerarse también impactos positivos. Lo primero se identifica con amenazas en tanto que lo segundo con oportunidades.

El riesgo es resultado de la existencia de un peligro latente asociado con la posibilidad de que se presenten fenómenos peligrosos y de unas características propias o intrínsecas de la sociedad que la predisponen a sufrir daños de diversos grados. El riesgo colectivo o riesgo público, es el peligro en algún grado para

todos los miembros de una comunidad propensa, el cual una vez conocido implica la aplicación de medidas para su reducción, lo que debe comprometer a instituciones no sólo del sector público, sino también del sector privado y a la comunidad misma.

El riesgo está definido como la combinación o el producto de la probabilidad de ocurrencia de una falla de un proceso o bien, por las posibles consecuencias de esta falla en términos de seguridad del personal, interrupción del negocio, costos de reemplazo, impacto ambiental entre otros. Esto es:

$$RIESGO = PROBABILIDAD * CONSECUENCIA$$

Para ilustrar mejor este concepto se puede aclarar que, la probabilidad de ocurrencia de una falla puede ser reducida, principalmente con un apropiado programa de inspecciones enfocado hacia el riesgo, con buenas políticas de seguridad industrial y calidad de proceso, personal capacitado, por ejemplo; mientras la consecuencia es más difícil de reducir ya que muchas veces puede ser inherente de la operación de un equipo o sistema, o en otros casos, los posibles medios para mitigar sus efectos podrían exigir grandes cambios e inversiones, que en una gran mayoría de nuestras industrias implicarían incluso una reingeniería de un determinado sistema, una migración de tecnología o cambios considerables en infraestructura, entre otras medidas.

2.2.2.1. Tipos de escenarios de riesgo

CORTEZ José (2007); Dentro de la fase de gestión de riesgos se debe conocer el ámbito de acción de las mismas en base a los diferentes tipos de escenarios de riesgo existente producto de la interacción de diferentes tipos de vulnerabilidades y amenazas presentes, como se menciona a continuación:

2.2.2.2. Riesgos de origen natural

Son aquellos muy eventuales (caso de sismos, maremotos, tsunamis, erupciones volcánicas) o concurrentes (caso de inundaciones, deslizamientos y derrumbes puntuales). Sin embargo, se conoce que en el desenlace de las amenazas naturales, las acciones humanas tienen una importante influencia en el agravamiento de estos escenarios de riesgo. Por ejemplo, la deforestación, el relleno inadecuado de las quebradas o los asentamientos ilegales agravan el escenario de eventos naturales incrementando los riesgos.

Estos enfoques teóricos, apuntan hacia el pensamiento de que los desastres no son naturales y son más bien problemas no resueltos en el desarrollo, idea que surge adversa y contrariamente a la visión naturalista desarrollada tiempo atrás.

2.2.2.3. Riesgos antrópicos

Son aquellas acciones humanas que pueden provocar posibles eventos y desastres. Estas se relacionan con actividades que deterioran el ambiente (impacto ambiental), que atentan contra la seguridad ciudadana (inseguridad civil por delincuencia y violencia social) y que atentan contra la integridad poblacional (impacto y degradación del paisaje urbano, impacto industrial, obras civiles anti-técnicas). Dentro de los riesgos antrópicos se conocen diferentes tipos como se detalla a continuación:

- Los riesgos antrópico-tecnológicos, son aquellos ligados con problemas suscitados por las técnicas empleadas en la ejecución y producción de obras, bienes e infraestructuras civiles y a los peligros industriales o de instalaciones peligrosas que pueden generar escenarios de accidentes de carácter mayor o menor (incendios, explosiones, efectos tóxicos, contaminación ambiental). En el caso de establecimiento de salud se conoce de la existencia de sustancias químicas y radioactivas peligrosas que sin un manejo de adecuado pueden afectar a su entorno poblacional directa o indirectamente.

- Los riesgos antrópico sanitarios y biológicos, son aquellos relacionados con efectos nocivos que repercuten en la salud de los habitantes o del entorno viviente en un medio determinado. La propagación de estos riesgos se da por contacto directo (fuentes primarias, suelo, aire, agua contaminados) o a través de vectores (fuentes secundarias, animales infectos contagiosos u otras personas por ejemplo).

2.2.2.4. Evaluación del riesgo

El proceso de evaluación del riesgo emplea un estudio cualitativo, para examinar las operaciones y actividades realizadas en la etapa constructiva y de operación de un proyecto, en función de los peligros asociados con la integridad de terceros y sus bienes, incluyendo el entorno general y el medio ambiente. De esta manera se tiene una base de información donde es factible priorizar los riesgos.

La evaluación cualitativa del riesgo tiene tres funciones básicas:

- Clasificar los riesgos y sus consecuencias dentro de las operaciones para seleccionar el nivel de análisis requerido y confirmar la necesidad o no, de un análisis más detallado.
- Calificar el grado de riesgo para diversos procesos y asignarles una posición dentro de la matriz de riesgo. De igual forma, el de identificar el grado de riesgo para factores externos como consecuencia de la operación misma y viceversa.
- Identificar áreas de potencial correlación entre la operación con la comunidad o el entorno que podrían demandar atención especial y/o asignación de recursos por parte de la gerencia.

2.2.2.5. Vulnerabilidad

RUBIO Romero, (2005); La vulnerabilidad se la entiende como el grado de exposición o propensión de un componente de la estructura social o natural a sufrir daño por efecto de una amenaza o peligro, de origen natural o antrópico, y/o falta de resiliencia para recuperarse posteriormente. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso

En la gestión del riesgo, una de las acciones prioritarias es reducir la vulnerabilidad y el riesgo, a fin de mitigar el impacto de los desastres a través de la implementación de medidas estructurales y no estructurales realizadas con la intervención humana.

En la ejecución de un proyecto contra riesgos, este hace uso de una serie de procesos, los mismos tienen particularidades tales que implican mayor o menor grado de exposición a un evento contingente cuyo riesgo está previamente determinado.

Así, en el caso de que las condiciones propias del proceso o de uno de sus componentes hayan determinado la generación de un evento contingente, se está hablando de vulnerabilidad. En otras palabras, la vulnerabilidad es la medida de cuán expuesto está un elemento del proceso por su sola condición inherente. Queda claro que a mayor vulnerabilidad, mayor la posibilidad de que efectivamente ocurra el evento contingente. En función de lo dicho, es factible determinar cuantitativamente el grado de vulnerabilidad si se asume una escala conveniente para el efecto.

Cuando se analiza el ramo de Responsabilidad Civil, entonces se examina la vulnerabilidad que tiene algún factor del entorno o un elemento que se relacione íntimamente con los procesos y operación del proyecto.

Para evaluar la vulnerabilidad, se ha adoptado una escala de 1 a 10 donde se especifica los diferentes grados que cada elemento del entorno posee. De esta forma, un elemento que no cumpla satisfactoriamente con el estándar necesario para la función que desempeña, presentará una vulnerabilidad alta. Debe enfatizarse que las condiciones que determinan la vulnerabilidad son íntimas del componente, parte o proceso analizado.

En este análisis no interviene procesos contiguos o elementos cercanos. El ejemplo más extendido se refiere a como una casa es más o menos vulnerable ante un terremoto, en función de la técnica con la que ha sido fabricada. Mientras mejor sea el material utilizado y la técnica aplicada en su construcción, menos vulnerable será ante un terremoto.

Por ello, para calificar vulnerabilidad se tiene en cuenta aspectos propios y específicos del elemento estudiado tales como, material, edad, estado de conservación, mantenimiento y demás condiciones intrínsecas o aplicables a este criterio.

Cabe indicar que en este contexto se analizan las condiciones del entorno en lo ambiental como una condición para evaluar pues, dentro de lo que la Responsabilidad Civil considera; el entorno natural y sus relaciones ecológicas revisten vital importancia.

2.2.2.6. Amenaza

CORTEZ José (2007); La amenaza está puntualizada como el peligro latente asociado a evento de origen natural, antrópico, tecnológico, biológico (salud) que pueden manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y/o en el medio ambiente. Técnicamente se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un evento con una cierta magnitud, en un sitio específico y en un período de tiempo determinado.

Dicho elemento puede hallarse directamente relacionado ya sea por cercanía física (en ciertos casos) o también por relación funcional. En otras palabras, la amenaza es una acción, fuerza externa, o condición del entorno que no depende de la condición particular del elemento al que está afectando.

Así mismo, su materialización obedece a circunstancias externas y ajenas al elemento analizado, pese a que le afecta directamente. Queda claro, que a una mayor amenaza, mayor la posibilidad de que efectivamente ocurra el evento contingente. En función de lo dicho, es factible determinar cuantitativamente el grado de amenaza, si se asume una escala conveniente para el efecto. De igual forma, la amenaza se la evalúa en forma de factor causante de un daño al analizar posibles consecuencias que tendría al materializarse.

En este análisis si interviene procesos contiguos o elementos cercanos. Aplicando el mismo ejemplo, la amenaza a la que está sujeta la casa es precisamente el terremoto, el mismo que puede ser mayor o menor en función de las condiciones naturales del entorno e independiente de la casa. Así, mientras más sísmica sea la zona donde se asiente la casa, mayor será la amenaza a la que está sujeta.

Por ello, para calificar amenaza se debe tener en cuenta aspectos propios y específicos del entorno donde se desarrolla la actividad energética, tales como, condiciones geológicas, hidrológicas, climáticas y demás condiciones aplicables a este criterio.

2.2.2.7. Probabilidad del Riesgo

La integración de los dos criterios, Amenaza y Vulnerabilidad, determinan en primera instancia el riesgo como la probabilidad de ocurrencia de un evento contingente con efectos más o menos graves.

Con el fin de independizar los criterios antes anotados, se ha adoptado el uso de una matriz de doble entrada, donde se evalúen por un lado los valores de vulnerabilidad y por el otro, los valores de la amenaza desglosando sus efectos. Las valoraciones aplicadas son las siguientes:

- Vulnerabilidad: es un valor que varía entre 1 y 10, en el que 10 corresponde al peor comportamiento del elemento ante un evento gracias a sus condiciones inherentes. Así mismo, el valor 1 corresponde a un comportamiento satisfactorio ante ese mismo evento. Este valor se encuentra en la esquina inferior derecha de las casillas valoradas de las matrices antes indicadas.
- Amenaza: es un valor que también varía entre 1 y 10 y que corresponde a la exposición relativa que una condición del entorno genera sobre un elemento del proyecto. Un valor 10 implica una amenaza latente con consecuencias mayores, mientras que un valor bajo implica lo contrario. Este valor se encuentra en la esquina superior izquierda de la casilla de calificación.

2.2.2.8. Consecuencias

En una instancia posterior del análisis se relaciona los valores obtenidos en la matriz de probabilidad de riesgo con la gravedad del evento contingente en caso de que éste se presente.

Para esto es necesario determinar una matriz de consecuencias y definir la magnitud de cada una de las categorías analizadas. Dicho análisis categoriza las consecuencias en un ranking que corresponde a los siguientes cinco grupos:

Categoría	Ranking
1. Consecuencias Menores	A
2. Consecuencias Moderadas	B
3. Consecuencias Mayores	C
4. Consecuencias Críticas	D
5. Consecuencias Catastróficas	E

Así, la determinación de las consecuencias obedece a un análisis de aspectos relacionados con:

- Daños ambientales
- Afectación a la población

Para la determinación del factor de consecuencia se utiliza el criterio de exclusión, es decir, se tomará el criterio de mayor consecuencia en prelación de los demás factores específicos para cada uno de los riesgos.

2.2.3. Desastre

La Organización HUMBOLDT (2004) señala que los “Desastres son el resultado de la combinación entre la vulnerabilidad social existente, y el desencadamiento de un fenómeno como un huracán, un terremoto, o una erupción volcánica”.

Entre tanto El BID, (2003) define los desastres como

La situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad; representadas por la pérdida de vida y salud de la población; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos así como daños severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender los afectados y restablecer los umbrales aceptados de normalidad y bienestar.

Es una situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el

hombre que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población, causa alteraciones intensas en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad. El desastre representa la materialización de condiciones de riesgo preexistentes.

2.2.3.1.Etapas del Desastre

CORTEZ José (2007); Las etapas son las actividades específicas que se realizan en el antes, durante y después del desastre con el fin de facilitar una mejor definición y organización de las acciones que se deben realizar en todo el proceso.

- ***Antes***

Es la fase previa al desastre que involucra actividades que corresponden a las etapas de: Prevención, mitigación, preparación y alerta. Con ello se busca:

1. Prevenir para evitar que ocurran daños mayores en el impacto del desastre.
2. Mitigar para aminorar el impacto del mismo, ya que algunas veces no es posible evitar su ocurrencia.
3. Preparar para organizar y planificar las acciones de respuesta.
4. Alertar para notificar formalmente la presencia inminente de un peligro.

- ***Durante***

En esta fase se ejecutan las actividades de respuesta durante el período de emergencia o inmediatamente después de ocurrido el evento.

Estas actividades incluyen la evacuación de la comunidad afectada, la asistencia, la búsqueda y rescate. También se inician acciones con el fin de restaurar los servicios básicos y de reparar cierta infraestructura vital en la comunidad afectada.

En la mayoría de los desastres este período pasa muy rápido, excepto en algunos casos como la sequía, la hambruna y los conflictos civiles y militares. En estos casos este período se podría prolongar por cierto tiempo.

- *Después*

A esta fase le corresponde todas aquellas actividades que se realizan con posterioridad al desastre. En general se orientan al proceso de recuperación a mediano y largo plazo. Esta fase se divide en rehabilitación y reconstrucción. Con ello se busca:

1. Restablecer los servicios vitales indispensables y el sistema de abastecimiento de la comunidad afectada.
2. Reparar la infraestructura afectada y restaurar el sistema productivo con miras a revitalizar la economía.
3. Las actividades que se realizan en cada una de las etapas se caracterizan por mantener una interacción: De esta forma se podría concluir que los resultados que se obtengan en una etapa está determinado por el trabajo que se haga en las etapas anteriores.

2.2.3.2.Ciclo de los Desastres

DIZ CRUZ Evaristo (2001); El manejo de los desastres se analiza y estudia para fines prácticos, en forma sistemática como una secuencia cíclica de etapas que se relacionan entre sí, y que se agrupan a su vez en tres fases: antes, durante y después.

El ciclo de los desastres, como se le conoce a este sistema de organización, está compuesto por siete etapas, a saber:

- **Prevención**

- Mitigación
- Preparación
- Alerta
- Respuesta
- Rehabilitación
- Reconstrucción

De esta secuencia se deriva, que el manejo de los desastres corresponde: el esfuerzo de prevenir la ocurrencia de un desastre, mitigar las pérdidas, prepararse para sus consecuencias, alertar su presencia, responder a la emergencia y recuperarse de los efectos. En un inicio se incluyó el término desarrollo como una etapa más, pero al evolucionar el concepto, paso a formar parte integral de todas las etapas.

2.2.4. Prevención

FERNÁNDEZ Armando (2009); “Conjunto de medidas cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales o generados por el hombre causen desastres. Estas acciones responden a la efectividad del cumplimiento de la legislación en lo que respecta a la planificación urbana y física, así como la intervención directa del fenómeno” (p. 121).

Algunas de las actividades que comúnmente se realizan en esta etapa son las siguientes:

- Conservación de las cuencas hidrográficas con el fin de evitar el proceso de erosión e inestabilidad de laderas, las inundaciones, los deslizamientos y las avalanchas.
- Sistemas de irrigación y canalización de aguas para evitar sequías.
- Políticas y legislación tendientes a planificar el desarrollo del país a nivel socio-espacial.
- Programas para el control de vectores: según antecedentes y región.

- Programas de prevención y combate de incendios, control de materiales químicos o radioactivos en sitios estratégicos.
- Métodos de conservación y uso de los recursos naturales.
- Programas de investigación de los fenómenos potencialmente peligrosos.
- Elaboración de mapas de amenazas.
- Programas de educación y capacitación en el tema de desastres dirigida a organizaciones y la población en general.
- Legislación, planificación y estímulos fiscales y financieros.
-

2.2.5. Mitigación

CORTEZ José (2007); “Son medidas para reducir la vulnerabilidad frente a ciertas amenazas. Por ejemplo, hay formas de reforzar las construcciones con el fin de asegurar nuestras casas, escuelas u hospitales para que no se caigan con los efectos de un terremoto o un huracán” (p. 32).

FERNANDEZ Armando (2009); La mitigación son acciones estructurales y no estructurales. Las acciones estructurales son medidas civiles y materiales correctivas como construcciones de gaviones, diques, reforzamiento de puentes, nuevos sistemas de drenaje, etc., es decir existe una intervención en las estructuras (reforzamiento) y reubicación de asentamientos en riesgo. En cambio las acciones no estructurales son aquellas encaminadas a la formulación, rectificación, implementación, control y manejo de medidas de intervención como es el fortalecimiento institucional, programas educativos, información pública, participación comunitaria dirigidas a reducir o disminuir el riesgo (caso de políticas, planes y proyectos).

Estas medidas no requieren importantes recursos por lo que son más efectivas en su aplicación, en cambio existen las medidas pasivas aquellas que están relacionadas con la legislación y la planificación, así como los códigos de la construcción, planificación del territorio, reglamento de uso de suelos, estímulos fiscales y financieros etc.

Ambos tipos de mitigación están orientadas a la paliación de los riesgos a partir del conocimiento de riesgos revelados (donde han existido antecedentes de eventos ocurridos en el territorio). A efectos de correlacionar la fase de prevención con las de atención y rehabilitación/reconstrucción, se debe entender lo que podría ser un potencial desastre, ya que de este criterio se puede realizar acciones específicas en la planificación, mitigación y prevención y también en cuanto a manejo potencia de crisis y emergencias suscitadas.

2.2.6. Preparación

GOMEZ MERELO Manuel (2007);

Es el conjunto de medidas y acciones que se toman para reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas y otros daños, organizando oportuna y eficazmente las acciones de respuesta y rehabilitación. Cuando el fenómeno o la amenaza no se pueden eliminar, es necesario realizar acciones de preparación que permitan organizar y planificar estratégicamente la respuesta durante el desastre. De esta forma se refuerzan las medidas de mitigación.

La preparación busca reducir el sufrimiento individual y colectivo y se concretiza en la elaboración de los planes de emergencia, donde se incorporan los planes de respuesta operativa. Los planes de emergencia constituyen el mecanismo a través del cual se determina la estructura organizativa, y funcional de las autoridades y organismos llamados a intervenir en un desastre en los niveles regional, local o comunal.

Así mismo permite establecer los mecanismos de coordinación y de manejo de recursos.

2.2.6.1. Actividades de Preparación

GOMEZ MERELO Manuel (2007); Entre las principales actividades de preparación que se deben tener en cuenta son:

- ***Elaboración de planes de emergencia***

Estos deben involucrar actividades de prevención, mitigación, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción. Entre los principales aspectos a considerar están:

- a) Definición de funciones de los organismos participantes.
- b) Identificación de las amenazas y áreas vulnerables.
- c) Inventario de recursos físicos, humanos y financieros.
- d) Localización estratégica de recursos y suministros.
- e) Determinación y señalización de rutas de evacuación y áreas para alojamiento temporal.
- f) Establecimiento de la red de comunicación alterna e información pública.

- ***Capacitación***

Información a la comunidad sobre amenazas de la zona y la forma de actuar en caso de desastre.

- a) Realización de ejercicios de simulación y simulacros.
- b) Capacitación al personal que participa en la atención de emergencias.

2.2.7. Alerta

GOMEZ GONZALEZ I. (2007); “Estado anterior a la ocurrencia de un desastre, declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento destructivo. El establecimiento de alertas antes de la ocurrencia de un evento, depende de la predicción que pueda hacerse del fenómeno” (p. 45).

Por las características de duración, desplazamiento y desarrollo, que presentan algunos fenómenos naturales tales como erupciones volcánicas, deslizamientos, e

inundaciones, es posible definir estados de alerta en sus tres momentos. Sin embargo, en otros casos la alerta se puede definir sólo en el momento de impacto. (Sismos y terremotos).

Los estados de alerta se declaran para que la población y las instituciones adopten acciones específicas. Presupone que los organismos de socorro activen también los procedimientos de acción preestablecidos y que la población tome precauciones.

- ***Actividades de alerta:***

GOMEZ GONZALEZ I. (2007); Vigilancia y monitoreo de eventos mediante la utilización de instrumentos específicos tales como:

- a. Censores para medir caudales de ríos e inundaciones.
- b. Redes de vigilancia y monitoreo de volcanes
- c. Detectores de flujo de lodo y avalanchas.
- d. Redes de sismología
- e. Redes hidrometeorológicas
- f. Extensores, piezómetros e inclinómetros para deslizamientos
- g. Establecer sistemas de alarma (sirenas, altavoces y luces) y la utilización de los medios de comunicación.
- h. Sistemas de detección de incendios y escapes de sustancias.
- i. Sistemas de telefax, fax y teléfono.

- ***Tipos de alerta:***

MADRUGA RUIZ (2010); Teniendo en cuenta que las inundaciones son fenómenos previsibles, se pueden considerar los siguientes parámetros para el manejo de alertas frente a esta tipología de eventos:

Alerta verde: Cuando existen las condiciones generales para que se presente el fenómeno.

Alerta amarilla: Cuando se están generando las condiciones específicas para un fenómeno potencialmente grave.

Alerta naranja: Cuando se han concretado las condiciones necesarias para que se presente el fenómeno y sólo sea cuestión de minutos y horas para que se manifieste el fenómeno.

Alerta roja: Cuando se manifestó el fenómeno y ha causado o está causando daños.

2.2.8. Respuesta

GOMEZ MERELO Manuel (2007); Acciones que se llevan a cabo durante un desastre y que tienen por objeto salvar vidas, reducir el sufrimiento y disminuir pérdidas en la propiedad. La atención es la etapa que corresponde a la ejecución de las acciones previstas en la etapa de preparación. El objetivo fundamental es lograr salvar vidas, reducir el sufrimiento y proteger bienes.

En esta etapa es fundamental la coordinación de acciones interinstitucionales previstas en los planes de emergencia y de contingencia. De esta forma se busca un mayor grado de integración entre los organismos responsables de la organización para desastres. (Comisión Nacional de Emergencia, Comités de Emergencia, las instituciones y la comunidad, etc.).

2.2.8.1. Actividades de Respuesta:

- a. Búsqueda y rescate de personas afectadas
- b. Asistencia médica para la población afectada
- c. Evacuación de la población afectada en zonas de peligro

- d. Alojamiento temporal, suministro de alimentos y abrigo a la población más afectada
- e. Seguridad y protección de bienes y personas
- f. Evaluación preliminar de daños.
- g. Apoyo logístico
- h. Sistemas de comunicación.

2.2.9. Rehabilitación

MIÑO José (2007); Es el proceso de recuperación a corto plazo de los servicios básicos e inicio de la reparación del daño físico, social y económico. En esta etapa se continúa con la atención de la población, se restablece el funcionamiento de los servicios vitales, como lo son: la energía, el agua, las vías de acceso, comunicaciones, y otros servicios básicos como: salud y alimentación.

2.2.9.1. Actividades de Rehabilitación:

- a. Restablecimiento de los servicios básicos: salud, energía, educación, transporte, comunicación, agua y suministros.
- b. Restablecimiento de los sistemas de comunicación.
- c. Evaluación preliminar de los daños
- d. Cuantificación de daños para la solicitud de cooperación externa para la etapa de reconstrucción.

2.2.10. Reconstrucción

RUBIO Romero, (2005); Es el proceso de recuperación a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico, a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del desastre. Los efectos de un desastre repercuten tanto social, económica como ambientalmente.

Por ello las acciones en reconstrucción buscan activar las fuentes de trabajo, reactivar la actividad económica de la zona o región afectada; reparar los

daños materiales en especial en materia de vivienda y de infraestructura, incorporar las medidas de prevención y mitigación del riesgo en el proceso de desarrollo.

Las actividades más importantes a ejecutar en esta etapa son:

- a. Canalización y orientación de los recursos y donaciones
- b. Establecimiento de sistemas de crédito para la reconstrucción de viviendas, infraestructura y la actividad productiva
- c. Reubicación y ubicación de asentamientos humanos e infraestructura de los servicios básicos en zonas aptas
- d. Desarrollo de programas adecuados de uso de tenencia de la tierra
- e. Aplicación de la legislación existente en materia de construcción sismo-resistente

1.2.2. Base legal

“La Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), rigiéndose en el artículo 389 y 390 de la Constitución de la República del Ecuador

Requiere extender el concepto de la gestión de riesgos hacia las organizaciones institucionales y privadas con la finalidad de estar alineados bajo un mismo marco institucional, en la actualidad son pocas las instituciones que aplican la gestión de riesgo en su planificación”.

“Constitución de la República del Ecuador

Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

Art. 390.- Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.

“Ley de Seguridad Pública del Estado

Art. 11.- De los órganos ejecutores.- Los órganos ejecutores del Sistema de Seguridad Pública y del Estado estarán a cargo de las acciones de defensa, orden público, prevención y gestión de riesgos, conforme lo siguiente:

- d) De la gestión de riesgos.- La prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos”.

“Reglamento de la Ley de Seguridad Pública del Estado

Art. 3.- Del órgano ejecutor de Gestión de Riesgos.- La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.

- c) Asegurar que las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión”.

“Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD)

Art. 140.- Ejercicio de la competencia de gestión de riesgos.- La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza.

Para una correcta formulación del Plan de Gestión de Riesgo Institucional (PGRI) es importante tener en cuenta los siguientes conceptos básicos relativos a la gestión de riesgos.”

“Código de Trabajo

Artículo 38.- Riesgos provenientes del trabajo.- 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.

Artículo 438.- En las empresas sujetas al régimen del Seguro de Riesgos del Trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto de Seguridad Social”.

"Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social (IESS)

Sección tercera "De la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo", expresa sus funciones y responsabilidades, así:

- Numeral 15, artículo 42, establece como responsabilidad del Seguro General de Riesgos del Trabajo, SGRT. "La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal".
- Numeral 7, artículo 44, establece como responsabilidad de la Subdirección de Prevención de Riesgos y Control de Prestaciones "La formulación y evaluación del plan de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas; para aprobación de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo".

"Convenio Sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores", 1981. OIT

Define los principios que deben tener los países signatarios del convenio en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- Numeral 1, artículo 9.- "El control de la aplicación de las leyes y de los reglamentos relativos a la seguridad, higiene y el medioambiente de trabajo deberá estar asegurado por un sistema de inspección apropiado y suficiente".
- Numeral 2, artículo 9.- "El sistema de control deberá prever sanciones adecuadas en caso de infracción de las leyes o de los reglamentos".

EXPRESIONES TEÓRICAS IMPORTANTES DE LA INVESTIGACIÓN

Alerta: Estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso.

Alarma: Aviso o señal que se da para que se sigan instrucciones específicas, debido a la presencia real o inminente de un evento adverso, esta se transmite a través de medios físicos.

Alojamiento Temporal: Lugar donde se da cobertura a las necesidades básicas de la comunidad afectada, mientras se realiza los procedimientos de recuperación de la zona afectada.

Amenaza: Amenaza es la probabilidad de que un fenómeno de origen natural o humano, potencialmente capaz de causar daño y generar pérdidas, se produzca en

un determinado tiempo y lugar. Por su origen pueden ser naturales, socio-naturales o antrópicas, aunque realmente la línea que las separa es demasiado frágil y realmente es difícil hacer una distinción entre estas.

Amenazas Naturales: Tienen su origen en la dinámica propia de la tierra. Según su origen se clasifican en geológicas (sismos, erupciones volcánicas, maremotos, deslizamientos, avalanchas, etc.) o hidrometeorológicas (huracanes, vendavales, inundaciones, sequías, etc.).

Amenaza Socio-Naturales: Son aquellos fenómenos de la naturaleza, en cuya ocurrencia o intensidad interviene la acción humana. Por ejemplo, los deslizamientos como resultado de la tala de árboles y del mal manejo de las aguas negras.

Amenaza Antrópicas: Atribuibles a la acción humana ejemplos: contaminación, incendios, derrame de hidrocarburos, explosiones de materiales inflamables, etc.

Análisis de Vulnerabilidad: Es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica.

Capacitación: Proceso de enseñanza - aprendizaje gestado, desarrollado, presentado y evaluado, de manera tal que asegure la adquisición duradera y aplicable de conocimientos y habilidades.

Desastre: Situación causada por un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que significa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y/o el medio ambiente. Es la ocurrencia efectiva de un evento, que como consecuencia de la vulnerabilidad de los elementos expuestos causa efectos adversos sobre los mismos. Pérdidas y alteraciones en las condiciones de vida causadas por un evento peligroso de origen natural o antrópico, que supera la capacidad de respuesta de la comunidad. Esto no se limita a los fenómenos naturales. Se extiende a situaciones de origen antrópico como las de carácter tecnológico, industrial, bélico, ecológico y social.

Efectos Directos: Aquellos que mantienen relación de causalidad directa con la ocurrencia de un evento, representados usualmente por el daño físico en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente o por el impacto inmediato de las actividades sociales y económicas.

Efectos Indirectos: Aquellos que mantienen relación de causalidad con los efectos directos, representados usualmente por impactos concatenados o posteriores sobre la población, sus actividades económicas y sociales o sobre el medio ambiente.

Elementos en Riesgo: Es el contexto social, material y ambiental representado por las personas y por los recursos y servicios que pueden ser afectadas con la ocurrencia de un evento. Corresponden a las actividades humanas, todos los sistemas realizados por el hombre tales como edificaciones, líneas vitales o infraestructura, centros de producción, servicios, la gente que las utiliza y el medio ambiente.

Emergencia: Toda situación generada por la ocurrencia real o inminente de un evento adverso, que requiere de una movilización de recursos, sin exceder la capacidad de respuesta.

Escenario: Descripción de un futuro posible y de la trayectoria asociada a él.

Evento: Descripción de un fenómeno natural, tecnológico o provocado por el hombre, en términos de sus características, su severidad, ubicación y área de influencia. Es el registro en el tiempo y el espacio de un fenómeno que caracteriza una amenaza.

Evaluación de la Amenaza: Es el proceso mediante el cual se determina la probabilidad de ocurrencia y la severidad de un evento en un tiempo específico y en un área determinada. Representa la recurrencia estimada y la ubicación geográfica de eventos probables.

Evaluación del Riesgo: En su forma más simple es el postulado de que el riesgo es el resultado de relacionar la amenaza, la vulnerabilidad y los elementos expuestos, con el fin de determinar las posibles consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios eventos. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, o sea el total de pérdidas esperadas en un área dada por un evento particular.

Gestión de Riesgo: Conjunto de actividades organizadas que realizamos con el fin de reducir o eliminar los riesgos o hacer frente a una situación de emergencia en caso de que ésta se presente.

Intervención: Modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de reducir su amenaza o las características intrínsecas de un elemento con el fin de reducir su vulnerabilidad. La intervención pretende la modificación de los factores de riesgo. Controlar o encauzar el curso físico de un evento, o reducir la magnitud y frecuencia de un fenómeno, son medidas relacionadas con la intervención de la amenaza.

Manejo de Riesgos: Actividades integradas para evitar o disminuir los efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente, mediante la planeación de la prevención y de la preparación para la atención de la población potencialmente afectada.

Mitigación: Resultado de una intervención dirigida a reducir riesgos. Existen medidas de mitigación estructurales y no estructurales, las cuales generalmente se usan combinadas. Ejemplo: Normas de construcción y zonificación urbana. Construir muros de contención y gaviones para reducir el peligro de deslizamiento e inundaciones. Información pública y capacitación sobre temas de prevención y manejo del medio ambiente.

Plan de Contingencia: Componente del Plan para emergencias y desastres que contiene los procedimientos para la pronta respuesta en caso de presentarse un evento específico.

Plan de Emergencia: Definición de políticas, organización y métodos, que indica la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre, en lo general y en lo particular, en sus distintas fases.

Preparación: Conjunto de medidas y acciones para reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas y otros daños, organizando oportuna y eficazmente la respuesta y la rehabilitación.

Prevención: Medidas o acciones dispuestas a evitar o impedir los desastres o reducir su impacto. Es decir, evitar que distintos fenómenos produzcan desastres. Las amenazas naturales no se pueden evitar, por corresponder a la dinámica propia de la tierra. Las amenazas socio-naturales se pueden reducir a través de contrarrestar la acción humana que interviene en la ocurrencia o intensidad de fenómenos naturales. En cuanto a las amenazas antrópicas se pueden y deben prevenir.

Riesgo: Es la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Simulacro: Ejercicio de juego de roles, que se lleva a cabo en un escenario real o constituido en la mejor forma posible para asemejarlo.

Urgencia: Es la alteración de la integridad física o mental de una persona, causada por un trauma o por una enfermedad de cualquier etiología que genere una demanda de atención médica inmediata y efectiva, tendente a disminuir los riesgos de invalidez y muerte.

Vulnerabilidad: Es la condición existente en la sociedad por lo cual ésta puede verse afectada y sufrir daño o pérdidas, en caso de que ocurra un fenómeno amenazante. La vulnerabilidad entendida como la debilidad frente a las amenazas, como incapacidad de resistencia o como incapacidad de recuperación, no depende sólo del tipo de amenaza sino también de las condiciones del entorno. Se puede analizar desde distintos puntos de vista los mismos que son denominados factores de vulnerabilidad.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. *Paradigma de la Investigación*

De acuerdo a BRIONES, (1988); Paradigma de Investigación es lo que constituye la ciencia para el conocimiento de la realidad a la cual se refiere, es decir, es la concepción del objeto de estudio de una ciencia, de los problemas para estudiar, de la naturaleza de sus métodos y de la forma de explicar, interpretar o comprender los resultados de la investigación realizada.

La concepción general del objeto del presente estudio está fundamentada en la gestión de riesgos ante fenómenos naturales y antrópicos en la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP – SARAPULLO 1, TUNEL TOACHI-ALLURINQUIN aguas arriba, siguiendo métodos de investigación de campo y utilizando instrumentos adecuados para este trabajo, para luego interpretar los resultados obtenidos y en base a ello presentar las conclusiones y recomendaciones correspondientes; por tal motivo, la investigación tuvo un carácter cualitativo en razón de que interesa la interpretación del problema de estudio; y tuvo un carácter cuantitativo, dado que parte de su trabajo se basa en el análisis de datos estadísticos obtenidos a través de la encuesta.

Este trabajo fue diseñado para recabar información acerca de la gestión de riesgo que se lleva a cabo y de cómo ayudaría un plan de contingencia para desastres naturales o antrópicos, en la mitigación de una amenaza o desastre en caso de

presentarse en esta zona ubicada en la Vía Aloag – Santo Domingo/ a 12 Km de la ruta principal, en la vía La Palma-Sarapullo.

2.2. Nivel y Tipo de investigación

La presente investigación se manejó en los siguientes niveles:

2.2.1. Por los Objetivos

El presente estudio tuvo un carácter de investigación aplicada, porque se utilizaron conocimientos asimilados por el investigador durante su preparación académica en la Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

2.2.2. Por el Lugar

El trabajo de investigación fue de campo porque se procedió a levantar información en los sitios de los hechos, es decir, en el TUNEL TOACHI-ALLURINQUIN aguas arriba, utilizando instrumentos de investigación de campo como encuestas y entrevistas.

2.2.3. Por la Naturaleza

En el ámbito de la investigación cualitativa, según su naturaleza las investigaciones se pueden diferenciar en empíricas y documentales. En este caso este trabajo fue considerado como una investigación documental, ya que corresponde a un sistema de crisis en caso de riesgos naturales y antrópicos, proporcionando con esta información a la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP – SARAPULLO 1, la toma de decisiones al momento de presentarse este tipo de riesgos.

2.2.4. *Por el Alcance*

El estudio tuvo un alcance de tipo descriptivo, dado que se realizaron observaciones en los diferentes aspectos técnicos, por lo que, como consecuencia del contacto indirecto con los fenómenos, se recogieron sus características externas tanto de los riesgos naturales como antrópicos y poder diseñar el Sistema de Crisis ante una eventualidad.

2.3. *Métodos de Investigación*

Los métodos que se utilizaron para la investigación son el inductivo y deductivo:

2.3.1. *Método Inductivo*

Se realizó la observación de hechos o casos particulares para luego de efectuar un análisis de razonamiento se elevó a conocimientos o conclusiones generales.

2.3.2. *Método Deductivo*

Se partió de datos generales aceptados como válidos y luego de ser sometidos a un análisis de razonamiento lógico donde se pudo deducir ciertas suposiciones se llegó a conclusiones de tipo particular.

2.4. *Población*

En este trabajo de investigación se utilizó la totalidad de la población, es decir el personal que conforma la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP, perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), por tanto se aplicó las encuestas al personal operativo y la entrevista al personal técnico, para lo cual se clasificó de la siguiente manera:.

**CUADRO N° 01:
POBLACIÓN A INVESTIGAR**

PERSONAL TÉCNICO Y OPERATIVO	POBLACIÓN
Jefe de Frente	1
Jefe de seguridad y salud laboral CELEC EP HIDROTOAPI	1
Ingeniero Geólogo	1
Supervisor SSL. de frente SARAPULLO	1
Topógrafo	1
Perforadores	4
Explosivos	3
Personas de rezaga (operadores de equipo pesado)	4
Técnicos Eléctricos	2
Lanzadores de Hormigón	3
TOTAL	21

Elaborado por: Investigador

2.5. Recolección De La Información

2.5.1. Técnica

Para la recopilación de la información se aplicaron técnicas o herramientas investigativas, tales como:

- ***La Observación***

La observación es una técnica de investigación directa, misma que se aplicó en cada momento del desarrollo de la propuesta, permitiendo obtener una visión más clara sobre el comportamiento del objeto de estudio, a través de la constatación física del lugar que está siendo objeto de información como es la Hidroeléctrica HIDROTOAPI – SARAPULLO 1.

- ***La Entrevista***

La entrevista fue aplicada a los Jefes de Seguridad, Salud Laboral y Geólogo de la empresa, esta técnica consistió en la conversación entre las personas anteriormente mencionados y el entrevistador, con la finalidad de obtener información sobre las actividades y operaciones que se llevan a cabo en cuanto a la gestión de riesgos, adicional a ello se pudo constatar varias interrogantes surgidas por el investigador.

- ***La Encuesta***

En la encuesta se utilizó interrogantes con el fin de conseguir respuestas que satisfagan las inquietudes del tesista sobre aspectos internos de la hidroeléctrica. Las encuestas fueron aplicadas al personal operativo constituido por hombres y mujeres tanto nacionales como extranjeros, recabando información sobre los riesgos a los que está expuesto la empresa tanto naturales como antrópicos, para de esta manera se pudo medir el grado de impacto que tuvo la investigación realizada para la mitigación de desastres y emergencias.

2.6. Fundamentación de la Investigación

La Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP, no contaba con un sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos, convirtiéndose en un problema para su representante legal, al igual que para el contingente humano que labora en esta y los sectores aledaños, con el propósito de mitigar los desastres o emergencias que se presenten por estos fenómenos.

Se realizó un diagnóstico de la gestión de riesgo que se realiza en la hidroeléctrica, con el cual se concluyó que la mencionada empresa no tiene claro los procesos, métodos, estudios, etc., que se deben seguir para mitigar un desastre de esta naturaleza.

Se concluyó que a través de un proyecto de gestión riesgo se podrá dar solución a los problemas detectados en la hidroeléctrica, teniendo como eje central el cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación con el propósito de encontrar métodos de evaluación nacionales e internacionales apegados a la legislación laboral ecuatoriana, protocolos de medición, selección de equipos de medición e interpretación de los resultados los mismos que podrán ser utilizados en otras investigaciones similares

Se implementaron Normas Americanas implementadas en todas las empresas, así como normas NFPA 600 que conforman y cubren los riesgos de estos sectores energéticos.

La presente investigación fue factible gracias a las facilidades de la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP, perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), para poder obtener los datos necesarios, además se contó con los recursos económicos, materiales y logísticos para el éxito de la misma

El documento permite tener una fuente de información teórica que servirá de mucha utilidad para estudiantes que necesiten fuentes de consulta referente a la gestión de riesgo en unidades hidroeléctricas, así como fuente bibliográfica en próximas investigaciones ya sean de pregrado o posgrado.

2.7. Bases Teóricas Particulares de la Investigación

Como objetivo principal de la investigación fue un estudio y elaboración de un sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos en la Hidroeléctrica HIDROTOAPI EP, determinando los elementos, factores o componentes del entorno y que se tomaran en cuenta para la elaboración de la matriz de evaluación de la probabilidad de riesgo.

2.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

CUADRO N° 02:
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable Independiente: Sistema de Crisis

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR
<p>SISTEMA DE CRISIS</p> <p>Un sistema de crisis aplicada a la prevención y mitigación constituye en la actualidad, un conjunto de acciones, mecanismos y herramientas encaminadas a la reducción de riesgos de desastres dentro de un contexto de planificación preventiva. Para ello se requiere plena capacidad y disponibilidad de los actores involucrados a fin de transformar los factores de vulnerabilidad en oportunidades de cambio que permitan evitar o mitigar el impacto de futuros desastres.</p>	Sistema de Crisis	<ul style="list-style-type: none">• Reducción de riesgos• Reducción de amenazas• Reducción de vulnerabilidad

Elaborado por: El investigador

CUADRO N° 03:
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE

Variable Dependiente: Riesgo Natural y Antrópico.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR
<p>RIESGO NATURAL</p> <p>Están representadas por fenómenos geodinámicos internos (de origen tectónico: sismos, erupciones volcánicas, tsunamis, deformaciones del suelo) y externos (remociones en masa, deslizamientos, reptaciones, flujos, avalanchas, hundimientos); fenómenos hidrológicos (como inundaciones, desbordamientos de ríos, desertificación, sequías); fenómenos atmosféricos (de origen meteorológico, como tornados, vendavales, tormentas, heladas, granizadas, huracanes, fenómeno del niño) y fenómenos biológicos (epidemias y plagas que pueden afectar al ser humano).</p>	<p>Fenómenos geodinámicos, hidrológicos, atmosféricos y biológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Emergencias • Riesgos • Impacto Social • Impacto Económico • Impacto Financiero
<p>RIESGO ANTRÓPICO</p> <p>Incluyen sucesos tecnológicos (fallos de sistemas por descuido, falta de mantenimiento, errores de operación, fatiga de los materiales, mal funcionamiento mecánico, accidentes aéreos, de embarcaciones, ferroviarios, rompimiento de presas, sobrepresión de tuberías, explosiones, incendios industriales, etc.), sucesos contaminantes (acción de agentes tóxicos o peligrosos en términos bióticos para el ser humano y el medio ambiente; escapes de sustancias químicas peligrosas, líquidas o gaseosas, derrames de petróleo, emisiones o escapes de radiación nuclear, mala disposición de residuos líquidos o sólidos, domésticos o industriales), y sucesos antropogénicos (accidentes en zonas de afluencia masiva de personas o situaciones de pánico, guerras, acciones terroristas, vandalismo, conflictos civiles y militares violentos).</p>	<p>Sucesos tecnológicos, contaminantes y antropogénicos.</p>	

Elaborado por: El investigador

CAPITULO III

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El Ecuador es un país que posee un elevado potencial de generación hidroeléctrica, ha sido permanentemente afectado por diferentes fenómenos adversos, provocados por eventos naturales tales como deslizamientos, erupciones volcánicas, terremotos, inundaciones, tsunamis, aludes, derrumbes, aluviones, déficit hídrico, fenómeno de El Niño, heladas, incendios forestales, entre otros; los que han causado pérdida de vidas humanas y dañosa las obras de infraestructura, entre ellas, la eléctrica, influyendo negativamente en el desarrollo del País.

Así también, se ha visto afectado por eventos de orden tecnológico: contaminación del agua, aire y suelo; pérdida de la biodiversidad, deforestación, asentamientos urbanos (falta de ordenamiento territorial), inadecuado manejo de los recursos renovables y no renovables, entre otros.

Una de las Hidroeléctricas que se puede ver afectada por todas estas situaciones es HIDROTOAPI EP., que fue creada en el año 2005 por el Honorable Consejo Provincial de Pichincha para la construcción y posterior operación y mantenimiento de centrales de generación eléctrica en Ecuador. Durante el año 2010, Hidrotoapi S.A. fue disuelta y se constituyó como empresa pública (EP). Posteriormente, en el 2012, CELEC EP absorbió a Hidrotoapi EP convirtiéndose en una unidad de negocio cuya función principal será llevar a cabo la construcción de la hidroeléctrica Toachi-Pilatón.

Considerando los diversos tipos de amenazas y el alto grado de vulnerabilidad y riesgo que presenta el Ecuador, se puede establecer que esta

Hidroeléctrica también está expuesta a estos problemas por lo que es importante un Plan de Crisis que contemple planes de prevención tendientes a reducir la vulnerabilidad frente a las amenazas, para de esta forma minimizar los altos costos de sus efectos y de maximizarlos beneficios: tecnológicos, sociales, ambientales y económicos.

Es así que se establece una breve descripción del entorno:

3.1. Actividad Empresarial

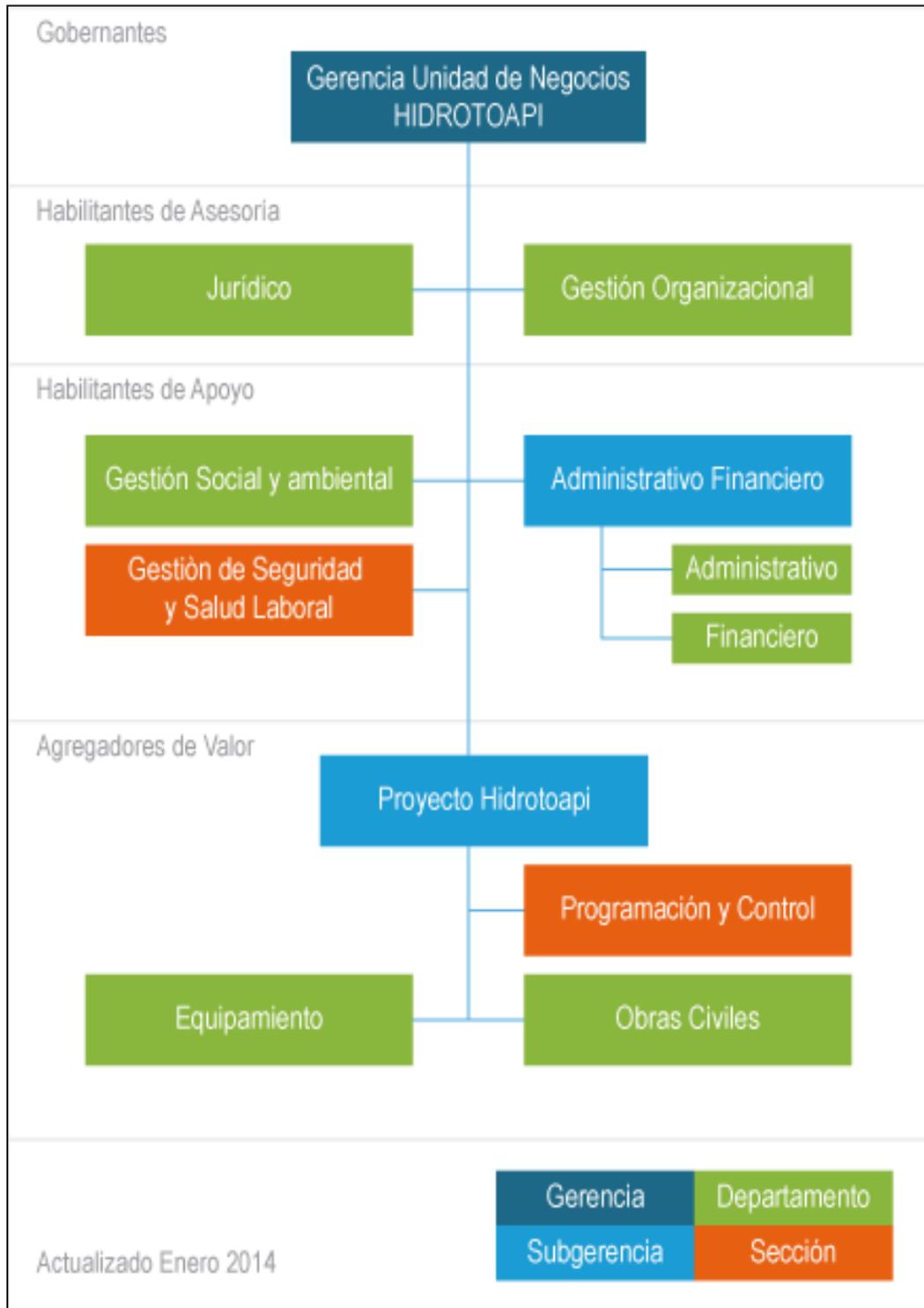
La actividad empresarial es el diseño, construcción, supervisión de proyectos de ordenamiento hídrico en el Ecuador.

3.2. Número de Trabajadores

PERSONAL TÉCNICO Y OPERATIVO	POBLACIÓN
Jefe de Frente	1
Jefe de seguridad y salud laboral CELEC EP HIDROTOAPI	1
Ingeniero Geólogo	1
Supervisor SSL. de frente SARAPULLO	1
Topógrafo	1
Perforadores	4
Explosivos	3
Personas de rezaga (operadores de equipo pesado)	4
Técnicos Eléctricos	2
Lanzadores de Hormigón	3
TOTAL	21

3.3. Organigrama Empresa CELEC EP-UNHTP – Frente de Trabajo Sarapullo

GRÁFICO N° 1: ORGANIGRAMA FRENTE DE TRABAJO SARAPULLO1



Fuente: http://www.celec.com.ec/index.php?option=com_content&view

Elaborado por: El investigador

3.4. Factores externos que generen posibles amenazas.

3.4.2 Breve descripción de la empresa

No es aplicable ya que cercanas a las instalaciones de CELEC EP-UNHTP – Frente de Trabajo Sarapullo 1 no se encuentra ningún tipo de industria o actividad que pueda generar algún riesgo a la institución.

3.4.2 Factores naturales aledaños o cercanos.

Análisis Geológico de riesgos asociados a la excavación del Túnel Toachi – Alluriquín del Proyecto Hidroeléctrico Toachi – Pilatón

El túnel Toachi Alluriquín inicia en la Presa Toachi en la cota 952 msnm, por cuanto la metodología aplicada por el constructor en la excavación del túnel, es de tipo convencional, su sección interna circular es de 5,60 m de diámetro, íntegramente será revestido con hormigón de 0,30 m de espesor cuya la longitud del túnel es de 8712.56 m hasta el inicio del blindaje de acero de la tubería de presión, en la cota 779,50 msnm.

La excavación del túnel de tipo convencional conlleva una serie de pasos y metodologías acordes a los parámetros técnicos y de seguridad establecidos, no obstante se pueden presentar ciertos riesgos naturales y antrópicos tales como:

Riesgos naturales en la excavación

A nivel geológico se presenta incertidumbres del tipo de material a excavar y las condiciones del terreno, por lo que inicialmente se excavan túneles exploratorios en el sitio, se realizan perforaciones con recuperación de núcleos, se excavan calicatas e incluso se realizan análisis físicos de laboratorio de las propiedades mecánicas de la roca tales como resistencia a la compresión, tracción, dureza, etc. Todo esto con la finalidad de conocer el tipo de roca interna, sus características y propiedades.

Al recopilar y analizar la mayor cantidad de información posible del sitio y características de roca, se plantean los diseños más idóneos que estén acordes a este tipo de roca y se elige el método de excavación adecuado a estas características. No obstante al tratarse de túneles extensos y de gran profundidad no se puede descartar que haya riesgos naturales que pueden presentarse durante su excavación.

En el caso del túnel Toachi – Alluriquín, con una longitud de 8712 metros, presenta en su mayoría roca andesítica basáltica con propiedades mecánicas óptimas, pero no es ajeno a esta realidad, entre los riesgos naturales presentes el más común se debe a derrumbes en el frente de perforación del túnel por cambio en las condiciones mecánicas de la roca, incremento en la cantidad de agua infiltrada, mayor cantidad de fracturas o incluso cambios del tipo de roca previsto.

GRÁFICO N° 2: FRONTÓN DE TÚNEL DERRUMBADO POR CAMBIOS EN LAS CONDICIONES DE LA ROCA



La imagen anterior muestra un derrumbe suscitado en el frente del túnel y como a medida que se avanza en las perforaciones y excavación, pueden cambiar las condiciones mecánicas y geológicas de la roca a pesar de realizar estudios previos, por tanto no se puede descartar el riesgo más solo minimizarlo.

Otro de los riesgos naturales presentes en los túneles es la infiltración de agua a través de fracturas y grietas presentes en la roca, con cierta razón se dice que el agua avanza por los lugares más fáciles y busca el camino más corto, a medida que se tiene un aumento en la cantidad de infiltración de agua, aumenta el riesgo de un derrumbe por aumento de planos de debilidad en la roca y posibles desprendimientos de rocas no fijas en la bóveda (techo) del túnel.

Por último los terremotos y temblores que pueden ocurrir constituyen un riesgo en menor medida dado por su probabilidad ya que pueden provocar derrumbes o colapsos en varias secciones del túnel bloqueando salidas y accesos a estos.

Riesgos antrópicos en la excavación

Como parte de la excavación convencional de un túnel se establece la “maniobra de excavación” que son los pasos a seguir ordenados de excavación de un túnel, y son: perforación, carga de explosivos, voladura, ventilación e inspección, extracción de material volado y colocación de sostenimiento en caso que lo requiera. Cada uno de estos pasos está sujeto a riesgos antrópicos de los cuales se puede mencionar:

Perforación

A nivel geológico la perforación representa un riesgo medio más que nada por el tiempo de exposición de los trabajadores, excepto al inicio de la primera perforación de un túnel, en donde se puede y se debe tener cuidado con un posible deslizamiento de material del talud de la ladera en la que se inicia la perforación. Además en caso de rocas de mala calidad (tipo 4 o 5) se debe considerar perforar con mayor cuidado por riesgos de derrumbes en el frente del túnel.

Por tanto cabe recalcar la importancia de los estudios geológicos obtenidos para clasificar a la roca de acuerdo a sus condiciones mecánicas, dividiéndola en 5 tipos:

CUADRO N° 4: CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA DE LA ROCA

PUNTAJE	100 - 81	80 – 61	60 - 41	40 - 21	<20
TIPO	I	II	III	IV	V
DESCRIPCIÓN	Roca Muy Buena	Roca Buena	Roca media	Roca Mala	Roca Muy Mala

El puntaje para determinar el tipo de roca depende de 5 parámetros obtenidos de las rocas tales como: resistencias de compresión, calidad (RQD), espaciamiento de discontinuidades, condición de las discontinuidades y cantidad de agua presente.

En el caso del Túnel Toachi Alluriquín la excavación corresponde a una sección conocida como “Herradura modificada”, la sección de la conducción es circular con un diámetro útil de 5,60 m y 0,30 m de revestimiento; se debe indicar que la sección de excavación está relacionada con el tipo (calidad) de roca, de acuerdo a la clasificación de geomecánica de Bieniawski, con el siguiente detalle:

CUADRO N° 5: GEOMETRÍA DE LA EXCAVACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL TÚNEL TOACHI ALLURIQUÍN

GEOMETRÍA DE LA EXCAVACIÓN Y CONDUCCIÓN				
TIPO DE ROCA	CLASE	DIÁMETRO EXCAVADO (m)	ANCHO DE SOLERA (piso) (m)	DIÁMETRO CONDUCCIÓN (m)
1	1	6.30	5.01	5.60
2-3	2	6.50	5.22	5.60
3-4	3	6.70	5.42	5.60
4-5	4	6.80	5.52	5.60

Por último se tienen otros factores tales como la acumulación de polvo de sílice que se desprende de las rocas andesíticas en el aire en lugares cerrados provocados por los taladros usados y la falta de ventilación que desencadenan en enfermedades laborales a las vías respiratorias entre otras.

Carga de explosivos

A nivel geológico el riesgo por la carga de explosivos va condicionado a la cantidad que se va a usar en la voladura, esto se encuentra determinado por el tipo de roca y el diámetro de excavación.

A mayor calidad de la roca y diámetro se utiliza una mayor carga, aunque también va influenciado por la longitud en metros de avance previstos en la perforación del túnel. Los riesgos presentes corresponden al transporte, disposición, amarre de explosivos.

Voladura

El proceso de voladura corresponde a la detonación de los explosivos usados en la carga en el frente del túnel. Para esto se considera la evacuación del personal y trabajadores, impidiendo el acceso hacia el túnel. Para esto el riesgo presente es bajo siempre y cuando se considere que no haya personal cercano, además se informe y coloque la señalética respectiva para dicha actividad.

Ventilación e inspección

Una vez desarrollada la voladura en el frente del túnel, se debe esperar un tiempo prudente para ingresar que puede ir desde 30 minutos o más de acuerdo a la cantidad de gases tóxicos y polvo silíceo presente en el túnel. A medida que se ventilan los gases y polvos se reduce el riesgo de enfermedades respiratorias en el personal.

Posteriormente a esto se realiza una inspección del frente del túnel en donde se realizó la voladura con la finalidad de determinar si todos los explosivos colocados detonaron y no quedaron algunos sin detonar, se debe tener cuidado por el alto riesgo presente dado que la ejecución consecutiva de estos trabajos hace que en los trabajadores se convierta una rutina y se ignore el riesgo.

Extracción del material volado

La extracción de material volado producto de la detonación, corresponde a rocas fragmentadas de diversos tamaños con los que se tiene un riesgo considerable por la caída de fragmentos flojos ubicados en la bóveda del túnel como consecuencia de las fracturas originadas por la explosión.

Estos fragmentos deben ser golpeados hasta que caigan a la solera (piso) manualmente o con pala mecánica y evitar que cuando entre de nuevo el personal ocurra algún accidente por desprendimiento de rocas. Se debe tener mayor cuidado con rocas de menor calidad.

Colocación del tipo de sostenimiento

A nivel geológico y civil, la colocación del tipo de sostenimiento va en función del tipo de roca presente y tiene como objetivo asegurar y reducir el riesgo en el tramo de túnel perforado y evitar su colapso, de acuerdo a esto se tiene generalmente tres tipos de sostenimiento:

1. Pernos de anclaje: usados frecuentemente cuando la roca es de clase 1 o 2 incluso menor, tienen una longitud que varía entre 2 y 5 metros dependiendo del tipo de roca y diseños de construcción.
2. Hormigón lanzado: como su nombre lo indica, se lanza el hormigón a presión sobre la bóveda y los hastiales (paredes izquierda y derecha del túnel), usado generalmente en rocas de tipo 3, 4 o 5 con diferente espesor de acuerdo al tipo de roca.
3. Cerchas: corresponden a vigas metálicas en forma curva que se colocan en la bóveda y hastiales con la finalidad de servir como pilares que ayuden en el sostenimiento del túnel. Igualmente sus características y espaciamiento entre estas varía en función del tipo de roca y diseños constructivos.

GRÁFICO N° 3: CERCHAS Y HORMIGÓN LANZADO EN EL TÚNEL TOACHI ALLURIQUÍN.



En el caso del túnel Toachi – Alluriquín se tiene el siguiente cuadro que resume el tipo de sostenimiento aplicado de acuerdo al tipo de roca presente:

CUADRO N° 6: SOSTENIMIENTOS DE LA EXCAVACIÓN DEL TÚNEL TOACHI ALLURIQUÍN

SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN				
TIPO DE ROCA	CLASE	PERNOS ANCLAJE Ø=25 mm	HORMIGON LANZADO (Espesor)	CERCHA
1	1	3-4 pernos cada 2,0 m (1 pieza c/4,0 m o c/4,5 m ²); Longitud=3,5 m		
2-3	2	7-9 pernos cada 1,5 m (1 pieza c/2,5 m o c/3,0 m ²); Longitud=4,5 m	Bóveda: 0,05 m Hastiales: 0,10 m	Bóveda: UPN200
3-4	3		Bóveda: 0,05 m Hastiales: 0,20 m	Perímetro: HEB140 (*)
4-5	4		Bóveda: 0,05 m Hastiales: 0,25 m	Perímetro: HEB160 (*)

Por último se tienen las inyecciones de consolidación que tienen como finalidad mejorar las características mecánicas de la roca que pudo ser alterada por cualquier obra que se ejecute sobre ella, entre las características que mejora este proceso está la impermeabilización, disminuyendo en forma apreciable la cantidad de flujo de agua subsuperficial y por tanto el riesgo de desprendimientos. Esta impermeabilización mejora con el uso de silicatos de sodio (Muy útil como ligante) o resinas de poliuretano.

3.4.2 Entrevistas realizadas al Personal Técnico de la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP – SARAPULLO 1

Entrevista realizada al Jefe de Frente encargado de la construcción del túnel del frente Sarapullo 1

- 1. ¿Desde su punto de vista profesional puede explicar en qué tipo de zona se encuentra ubicado el campamento del frente Sarapullo 1 y que métodos de excavación para rocas utilizan?**

Como parte de las obras del proyecto hidroeléctrico Toachi Pilatón se está construyendo el túnel de carga Toachi Alluriquín, el mismo que parte desde la presa Toachi y se conecta con la casa de máquinas Alluriquín. Por razones constructivas, para la construcción de este túnel, se lo ha dividido en dos tramos, mediante una ventana (túnel) de acceso, la cual permite que se puedan acometer las respectivas obras desde cuatro frentes al mismo tiempo. El tramo aguas arriba comienza en la presa y se extiende hasta el sector medio del túnel. En este tramo existen dos frentes de trabajo: por un lado el llamado aguas arriba hacia la presa y el denominado aguas arriba hacia la ventana.

En esta última década ha cobrado importante auge en nuestro país la construcción de túneles, especialmente para el transporte o conducción de agua en los proyectos hidroeléctricos. Para este propósito se han utilizado diferentes métodos constructivos, que van desde la utilización de equipo altamente tecnificado como TBM, hasta procedimientos clásicos como el Método Austriaco

(perforación y voladura), siendo este último el que se utiliza para la construcción de la obra.

La construcción de un túnel es una obra con un 90% de incertidumbre, ya que como geólogo y con una amplia experiencia puedo decir que una obra de este tipo sabemos por dónde se empieza y en qué momento, pero sólo conocemos por donde hemos de salir, ya que lo se encuentre por el camino es totalmente impredecible, a lo mucho quizá más o menos parecido a lo proyectado.

En lo que tiene que ver a los métodos para excavación en el caso del túnel de carga Toachi Alluriquín en general, se ha utilizado el método tradicional, es decir con la utilización de explosivos. Esto debido a la presencia de un material rocoso masivo de mediana a buena calidad. Esta metodología de excavación comprende el cumplimiento de un determinado ciclo de trabajo:

- Replanteo en el frente del esquema de tiro a utilizar
- Perforación de los barrenos
- Carga de los taladros con explosivo
- Voladura y ventilación del frente
- Retirada de escombros y resaneo del frente, bóveda y hastiales

Posteriormente se ejecutan las actividades de sostenimiento, y una vez terminadas las mismas se inicia nuevamente el ciclo.

2. ¿Qué tipos de riesgos se presentan para usted y su grupo de colaboradores en el túnel donde se desenvuelve sus labores?

En general los riesgos existentes en el túnel podrían clasificarse en naturales y antrópicos:

Los riesgos naturales tienen que ver con la naturaleza misma de que está constituido el macizo rocoso a ser excavado. El material por naturaleza posee un cierto grado de “fisuraciones”, de diaclasas y fallas que se han formado en los

diferentes periodos geológicos. En los estudios preliminares lo que se busca es determinar un modelo geológico geotécnico, el mismo que permita tomar decisiones sobre los procedimientos constructivos; sin embargo está inherente un grado de incertidumbre, que como se había observado anteriormente es del orden del 90%, nunca se puede saber con exactitud sobre lo que se puede encontrar durante la excavación. De los estudios se ha determinado un perfil geológico, pero solamente al excavar el túnel se podrá determinar con certeza sobre las características del material existente. Sin embargo, en base a esta información se comienzan a preparar los planos de sostenimiento y diagramas de voladura para acometer con los trabajos.

En cuanto a los riesgos antrópicos, es decir aquellos que tienen que ver con la intervención humana, se puede mencionar que son de especial importancia aquellos asociados al diseño y ejecución de voladuras, ya que de la interpretación geológica que se haga, se obtiene un diagrama de carga, el mismo que se aplicará en el frente para obtener el corte del material rocoso. En caso de que exista una cantidad excesiva de explosivo, se corre el riesgo de que la roca se fisure demasiado y colapse, poniendo en alto riesgo la vida de los trabajadores. Después de la voladura, será necesario ventilar el túnel por la presencia de gases y a continuación ingresar al resaneo, actividad que consiste en ir retirando los materiales flojos que aún se encuentran en el perímetro de la voladura y en el frente del túnel. Esta actividad implica importante riesgo para los trabajadores, ya que existe la posibilidad de caída de material rocoso, e incluso colapso de bloques completos, por lo tanto es preferible utilizar equipo pesado como tractores o excavadoras que ayuden para esta actividad. Dependiendo del tipo de roca encontrada, el sostenimiento deberá ejecutarse de inmediato o en un cierto lapso máximo de tiempo. De demorarse demasiado existe el riesgo de que algún material que si bien no se encontraba muy flojo, con el proceso de decompresión del macizo, y por efectos mismos de la voladura podrían colapsar y complicar las tareas poniendo en riesgo la vida de quienes se encuentren trabajando al interior del túnel. Es importante que en cada ciclo de voladura se revisen los parámetros de carga, en función de los mapeos geológicos que se van observando.

Entrevista al Jefe de Seguridad y Salud Laboral CELEC EP Hidrotoapi EP.

- 1. ¿Existe la necesidad en la Unidad de Negocio Hidrotoapi EP, de un proyecto que cubra riesgos naturales y antrópicos?**

El Proyecto Hidroeléctrico Toachi Pilatón es una mega construcción por lo cual el número de trabajadores es alto y los materiales equipos, máquinas y herramientas son de alto costo para el país, es por esto que es de vital importancia que exista un documento en donde se cuente con una identificación estimación y evaluación de los riesgos naturales y antrópicos que afecten al mismo.

- 2. ¿En caso de presentarse una amenaza o desastre natural o antrópico, sabe usted las consecuencias humanas y económicas para la Unidad de Negocio Hidrotoapi EP?**

No se cuenta con una identificación y estimación real de los daños humanos y materiales que se puedan producir a causa de presentarse cualquier desastre a causa de los riesgos naturales y antrópicos

- 3. ¿Ha existido algún estudio previo o levantamiento de información para la elaboración de un proyecto sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos para la Unidad de Negocio Hidrotoapi? Porque?**

Se cuenta en archivo con un estudio general de riesgos pero no contempla sistemas de crisis puntuales para cada frente de trabajo que nos permita tener datos reales de la situación y riesgos presentes en la zona destinada para los trabajos tanto a cielo abierto como en obra subterránea.

**Entrevista al Supervisor Seguridad y Salud Laboral del frente Sarapullo 1.
(Ing. Rodrigo Ayala)**

- 1. ¿Existe la necesidad en la Unidad de Negocio Hidrotoapi EP, de un proyecto que cubra riesgos naturales y antrópicos?, y ¿De no existir qué medidas se están tomando para esta necesidad?**

Por la ubicación geográfica en la que se encuentra el Proyecto hidroeléctrico Toachi Pilatón especialmente el frente de trabajo Sarapullo 1 se ve la necesidad de contar con un estudio que nos permita saber que riesgos pueden presentarse en este sector. La Gerencia de Unidad de Negocio dispondrá de todos los recursos necesarios para que el departamento de Seguridad y Salud Laboral realice las gestiones necesarias para obtener un documento que nos permita conocer los riesgos y saber que hacer ante ellos.

- 2. ¿En caso de presentarse una amenaza o desastre natural o antrópico, sabe usted las consecuencias humanas y económicas para la Unidad de Negocio Hidrotoapi EP?**

No se cuenta con una cuantificación o estimación que nos puedan mostrar el daño tanto humano como material que puedan causar los desastres tanto naturales y antrópicos en el frente de trabajo Sarapullo 1.

- 3. ¿Ha existido algún estudio previo o levantamiento de información para la elaboración de un proyecto sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos para la Unidad de Negocio Hidrotoapi? Porque?**

Si han existido levantamientos de información en estudios de riesgos generales realizados para la aprobación del proyecto Hidroeléctrico Toachi Pilatón, mas no existen estudios de cada zona donde se desarrollan los trabajos.

ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS

Existe la necesidad por parte de los dos entrevistados de contar con un estudio sobre un sistema de crisis que nos permita saber que riesgos pueden presentarse en este sector y el impacto que este pudiera tener sino se realiza un documento que recoja estos riesgos ya sean de origen natural o antrópico. Se menciona también que en la empresa no se cuenta con una cuantificación o estimación que demuestre el daño tanto humano como material que puedan causar un desastre o amenaza en el frente de trabajo Sarapullo 1.

Finalmente mencionan que no ha existido un estudio o levantamiento previo de información pero que se cuenta con archivos que contienen un estudio general de riesgos pero no contempla sistemas de crisis puntuales para cada frente de trabajo que nos permita tener datos reales de la situación y riesgos presentes en la zona destinada para los trabajos tanto a cielo abierto como en obra subterránea.

3.4.2 Encuesta al Personal Operativo de la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP – SARAPULLO 1

La presente encuesta se aplicó a 16 personas, siendo sus respuestas las siguientes:

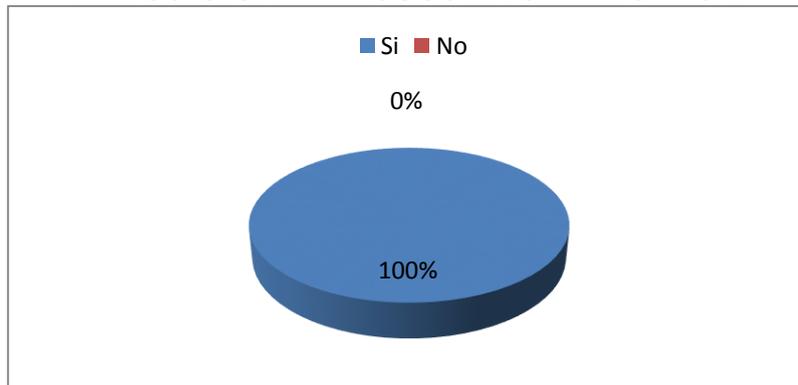
1. ¿En su opinión cree usted que la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP – SARAPULLO 1, está expuesta a algún tipo de amenaza o vulnerabilidad?

CUADRO N° 07:
EXPOSICIÓN A AMENAZA EN TÚNEL SARAPULLO 1

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	16	100 %
No	0	0 %
Total	16	100 %

Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado por: El investigador

GRÁFICO N° 01:
EXPOSICIÓN A RIESGOS EN SARAPULLO 1



Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado por: El investigador

Del 100% de trabajadores encuestados, la totalidad indicó que la Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP – SARAPULLO 1, se encuentra expuesta a sufrir algún tipo de amenaza.

Se concluye que el personal que labora en esta hidroeléctrica tanto nacional como extranjero, se encuentran conscientes de que en la Unidad de Negocios EP, están expuestos en cualquier momento a sufrir algún tipo de riesgo natural o antrópico cualquiera fuera este.

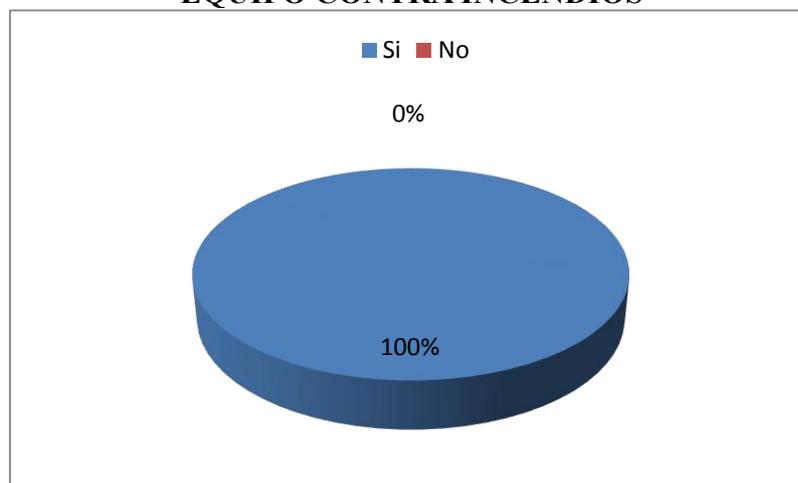
2. ¿La Unidad de Negocio HIDROTOAPI EP cuenta con los suficientes equipos contra incendios como extintores, lámparas de emergencia?

**CUADRO N° 08:
EQUIPO CONTRA INCENDIOS**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	16	100 %
No	0	0 %
Total	16	100 %

Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado por: El investigador

**GRÁFICO N° 02:
EQUIPO CONTRA INCENDIOS**



Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado por: El investigador

Del 100% de personal operativo encuestado, la totalidad menciona que existen extintores, lámparas de emergencia en caso de un incendio.

Existen los equipos para incendios pero hay que tener medidas para que funcionen de manera óptima y oportuna como mantener actualizado el inventario de todos los extintores existentes en los diferentes frentes de trabajo , así como mantener actualizado las cantidades, tipos y libras de agente extintores que deberán ser recargadas anualmente. Los listado de proveedores (autorizados por el cuerpo de bomberos) deberán mantenerse actualizados y todos obligatoriamente recibirán capacitaciones en "Uso y manejo de extintores" previo la recarga de los extintores existentes en cada frente de trabajo.

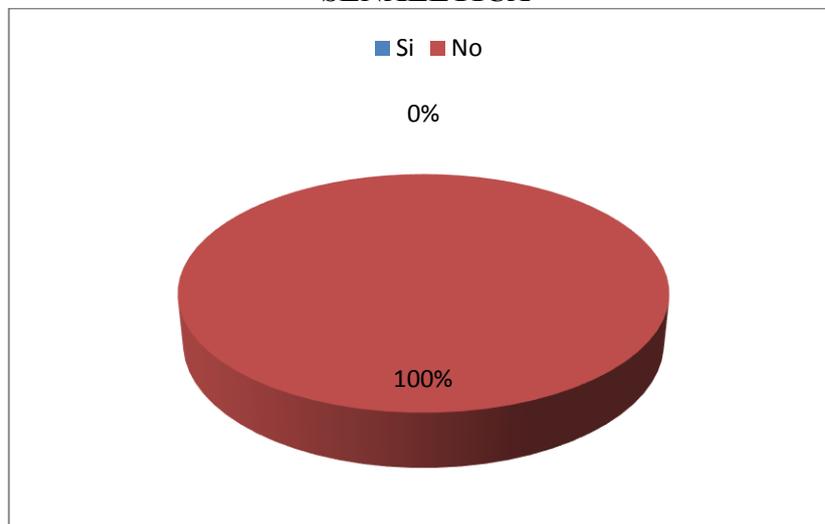
3. ¿Existe señalética o señalización en cada una de las áreas del túnel del frente Sarapullo 1?

**CUADRO N° 09:
SEÑALÉTICA**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0 %
No	63	100 %
Total	63	100 %

Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado por: El investigador

**GRÁFICO N° 04:
SEÑALÉTICA**



Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado por: El investigador

La totalidad del personal operativo señala que no existe una señalética en el frente Sarapullo 1.

Para este tipo de construcción como lo es el Túnel del Frente Sarapullo 1, la señalización que se debería adoptar es la que se encuentra conforme a la norma NTE INEN 1834 – 1, esta debe ser ubicada en cada lugar que sea necesario, pero de presentarse o generarse la necesidad por algún cambio dentro de la organización, se incrementaría la señalética necesaria.

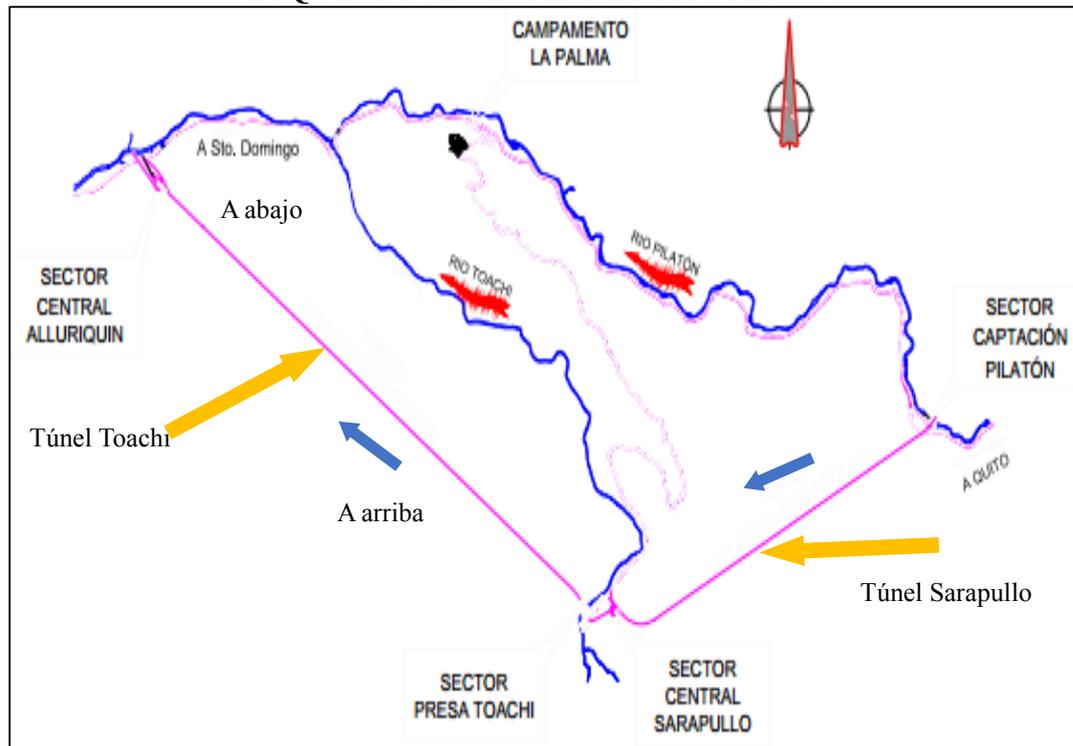
3.4.2 Evaluación de los Riesgos

GRÁFICO 04:
UBICACIÓN DEL FRENTE DE TRABAJO SARAPULLO 1

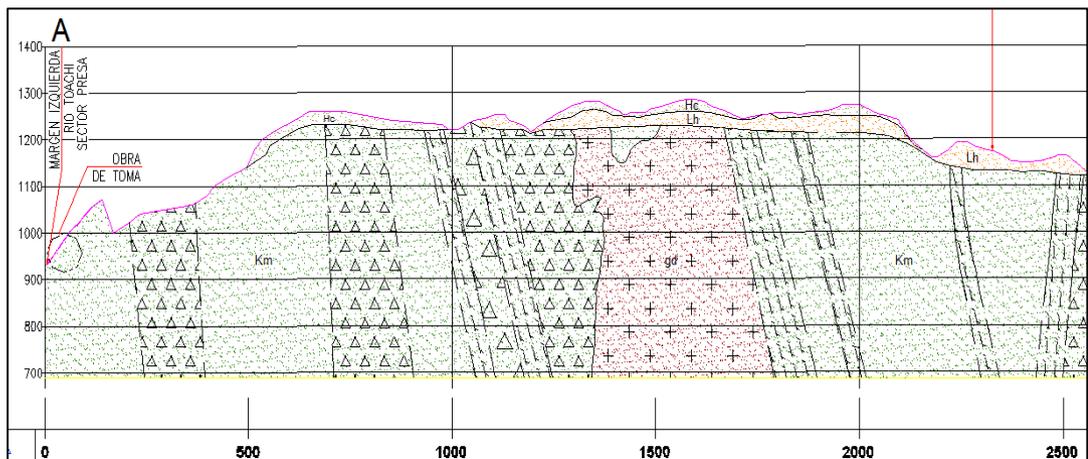
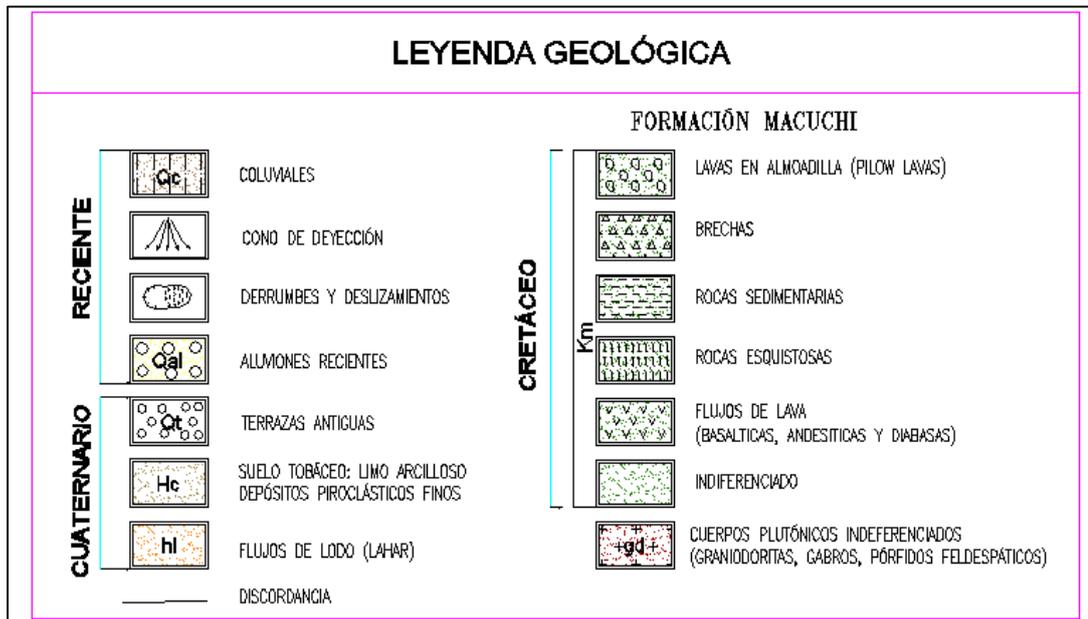


Fuente: http://www.celec.com.ec/index.php?option=com_content&view

GRÁFICO 05:
ESQUEMA GENERAL DEL PROYECTO



**GRÁFICO 06:
LEYENDA GEOLÓGICA DEL TÚNEL FRENTE SARAPULLO 1**



EVALUACIÓN DE RIESGOS

CUADRO N° 10: EVALUACIÓN DE RIESGOS

La evaluación de los riesgos está basada en las matrices con las que cuenta la Secretaria de Gestión de Riesgos.

Identificación de Amenazas

N°	AMENAZAS	FRECUENCIA (N° eventos)	RECURRENCIA (Por año)	INTENSIDAD (Fuerza)			MAGNITUD (Dimensión-Tamaño)		
				ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA
1	DESLIZAMIENTOS DE TIERRA				X		X		
2	SISMOS				X				X
3	INCENDIOS					X			X
4	VIOLENCIA SOCIAL					X			X

**CUADRO N° 11:
IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDADES**

ENTIDAD	FACTORES DE VULNERABILIDAD						
	FÍSICOS	AMBIENTALES	ECONÓMICOS	CULTURALES	SOCIO ORGANIZATIVOS	POLÍTICOS	INSTITUCIONALES
CELEC EP UNHTP Frente de Trabajo Sarapullo 1	El Frente de Trabajo Sarapullo 1 se encuentra ubicado cerca la montaña. Las actividades de perforación se las realiza con material explosivo.	No cuenta con un plan para el manejo de los desechos que genera en este frente de Trabajo.	El presupuesto no cuenta con una partida exclusiva destinada para el desarrollo de un sistema de crisis.	Los trabajadores del Frente Sarapullo tanto ecuatorianos como chinos no tienen hábitos de seguridad y salud laboral en su trabajo.	En el Frente de Trabajo no se cuenta con un documento en el cual se encuentre detallado como actuar en caso de alguna emergencia o contingencia	Falta de comunicación entre las jefaturas y los trabajadores	Falta de políticas claras en cuestión de la gestión del riesgos por parte de la institución.

3.5. Análisis e Interpretación de la Evaluación del Riesgo

A continuación se detalla un análisis e interpretación de los riesgos de la Empresa.

3.5.1. Factores externos que generen posibles amenazas

3.5.1.1. Factores naturales aledaños o cercanos

CELEC EP Unidad de Negocio HIDROTOAPI – Frente de Trabajo Sarapullo 1 se encuentra situado en la parte baja de una ladera por lo que existe el riesgo de deslizamiento de tierra en temporada invernal.

3.5.2. Evaluación de factores de riesgos detectados

3.5.2.1. Análisis de riesgos de incendios

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

El cálculo del riesgo de incendio se realizó a través del método MESERI el cual nos permite calcular la probabilidad de que pueda materializarse un incendio, el cual se detalla en el Anexo A.

En CELEC EP Unidad de Negocio HIDROTOAPI - Frente de Trabajo Sarapullo 1 además del riesgo de incendio y explosión se han tomado en cuenta los riesgos causados por la naturaleza como son sismos, terremotos, inundaciones, taludes, etc.; Así como también los ocasionados por violencia civil.

3.5.3. Estimación de daños y pérdidas.

En base al análisis del riesgo de incendio evaluado a través del método MESERI en el inciso la Empresa CELEC EP UNHTP – Frente de Trabajo Sarapullo 1 se encuentra con un nivel de riesgo medio en el campamento y leve en el interior del túnel.

3.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se concluye que el personal que labora en esta hidroeléctrica tanto nacional como extranjero, se encuentran conscientes de que en la Unidad de Negocios EP – Sarapullo 1, están expuestos en cualquier momento a sufrir algún tipo riesgo natural o antrópico, siendo el de mayor probabilidad de suceder para el personal los sismos y derrumbes, muy seguidamente de incendios y revueltas sociales.
- La mayor parte de personal operativo y técnico del campamento, al momento de presentarse un riesgo natural o antrópico mencionan no saber cómo actuar ante una amenaza de esta índole así como los lugares donde refugiarse, ya que no existe un documento en donde se pueda realizar simulacros, lo cual provocaría el caos y conmoción de todos quienes se encuentren en la zona, lo cual acrecentaría el riesgo de un desenlace mucho mayor e incluso fatídico.
- No existe un estudio o levantamiento previo de información sobre planes de contingencia, apenas se cuenta en la Unidad de Negocios EP, con archivos que contienen un estudio general de riesgos pero no contempla sistemas de crisis puntuales para cada frente de trabajo, que permita tener datos reales de la situación y riesgos presentes en la zona destinada para los trabajos, tanto a cielo abierto como en obra subterránea.
- Existe la apertura por parte de los directivos del campamento para la elaboración de un plan de crisis es una necesidad, misma que va acompañada de las exigencias de ser implementado por parte de la Secretaria Nacional de Riesgo, por lo que diseñar un plan de contingencia para esta zona es viable y cuanta con la apertura de sus autoridades para brindar las facilidades, se cuenta con la existencia de la brigada de seguridad y salud laboral para llevarlo a la práctica y ser socializado entre todo su personal operativo y técnico que labora en la Empresa

Recomendaciones

- Socializar con el personal técnico y operativo de los riesgos naturales y antrópicos, en que el campamento Sarapullo 1 se encuentra expuesto por su localización en el mapa geográfico y riesgos provocados por los mismos individuos.
- Realizar simulacros ante una amenaza o desastre natural o antrópico de manera periódica, con la colaboración de todo el personal del campamento Sarapullo 1 y cada vez que se han realizados ir mejorando en tiempo y manera de realizar las evacuaciones y acciones a tomar.
- Iniciar con estudios y levantamiento de información sobre el impacto que tendría un riesgo en caso de presentarse y de cómo minimizar esa amenaza para que las pérdidas materiales y humanas sean mínimas o nulas.
- Elaborar un sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos para la unidad de negocio Hidrotoapi – Frente de trabajo Sarapullo 1 perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador EP en el período 2014 – 2015.

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA

“ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE CRISIS QUE CUBRA RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS PARA LA UNIDAD DE NEGOCIO HIDROTOAPI – FRENTE DE TRABAJO SARAPULLO 1, TUNEL TOACHI-ALLURIQUIN AGUAS ARRIBA, PERTENECIENTE A LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR EP EN EL PERÍODO 2014 - 2015”.

4.1. JUSTIFICACIÓN

La Unidad de Negocio HIDROTOPAI requiere analizar los riesgos existentes en el frente de trabajo Sarapullo 1, a través de la identificación de las vulnerabilidades tanto internas como externas de la institución como son: vías de acceso, suelos, ventilación, iluminación, calor, equipos, bodegas, sistemas de emergencias y otros elementos externos que representen amenazas.

El sistema de crisis describirá los controles a aplicar a cada uno de los riesgos identificados en la fase de análisis de riesgos, por cada control se desarrolla una serie de actividades temporizadas que incluyan costos y niveles de priorización, las mismas que tienen como finalidad reducir o mitigar los riesgos identificados en el frente de trabajo Sarapullo 1, a través de un componente que describe la organización institucional de respuesta ante la ocurrencia de un evento de origen natural o antrópico.

Disponer de un documento impreso en donde se encuentren levantadas las acciones posteriores al evento catastrófico, que buscan el restablecimiento de condiciones adecuadas y sostenibles de continuidad de servicios mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción del área afectada, de los bienes y de los servicios interrumpidos o deteriorados.

4.2.OBJETIVOS

Para el presente trabajo de investigación se han propuesto los siguientes objetivos:

4.2.1. Objetivo General

Elaborar el Sistema de Crisis que cubra Riesgos Naturales y Antrópicos para la Unidad de Negocio HIDROTOAPI – Frente de Trabajo Sarapullo 1, perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador EP en el período 2014 - 2015

4.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos internos y externos existentes en el frente de trabajo Sarapullo 1.
- Reducir las vulnerabilidades que existe en el frente de trabajo Sarapullo 1.
- Fortalecer la respuesta ante la ocurrencia de eventos de origen natural o antrópico.

4.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

A continuación se detalla un documento que contiene todo lo referente a un sistema de crisis, en donde se recoge la organización del recurso tanto humano, material, así como un conjunto de medios y procedimientos de actuación previstos en la empresa para identificar, prevenir y/o mitigar los efectos de los riesgos naturales y antrópicos en el interior de las instalaciones y en el exterior de las mismas.

4.4 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

4.4.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

4.4.2 Razón Social

CELEC E.P. UNIDAD DE NEGOCIO HIDROTOPAI- Frente de Trabajo Sarapullo 1

4.4.3 Dirección

Provincia Cotopaxi Km 70 Vía Aloag-Santo Domingo a 12 Km de la vía principal en la vía La Palma-Sarapullo

4.4.4 Contactos Telefónicos

Gerente de Unidad: Ing. Rodrigo Ayala. 0997457618

Jefe de SSL: Dr. Jorge Ortiz Salazar. 0993556826

4.4.5 Actividad Empresarial

Diseño, Construcción, Supervisión de Proyectos de ordenamiento hídrico.

4.4.6 Áreas

- Bloque 1: Cocina, comedor y bodega de alimentos
- Bloque 2: Dormitorios
- Bloque 3: Dormitorios
- Bloque 4: Dormitorios y enfermería.
- Bloque 5: Túnel de carga aguas arriba Toachi/Alluriquin
- Bloque 6: Taller mecánico y de soldadura.

4.4.7 No. Trabajadores

Población	Ecuatorianos	Chinos
Mujeres:	3	2
Hombres:	10	5
Embarazadas:	0	0
Personas con discapacidad	1	0
TOTAL	14	7
TOTALTRABAJADORES	21 Trabajadores	

4.5. SITUACIÓN GENERAL FRENTE A LAS EMERGENCIAS / CONTINGENCIAS.

4.5.1 Antecedentes

Un sistema de crisis es un documento que recoge la organización y conjunto de medios y procedimientos de actuación previstos en la empresa para identificar, prevenir y/o mitigar los efectos de los riesgos naturales y antrópicos en el interior de las instalaciones y en el exterior de las mismas.

En otras palabras, un Sistema de Crisis es una herramienta de gestión que establece cómo actuar cuando se produce una situación de emergencia ("QUIEN tiene que hacer QUÉ, CUÁNDO Y CÓMO")

A pesar de que CELEC EP Unidad de Negocio HIDROTOAPI - Frente de Trabajo Sarapullo 1 se encuentra ubicado en la parte inferior de una ladera y que el ingreso al campamento es a través de un puente que cruza el río Toachi en la temporada invernal no se han producido emergencias/contingencias anteriores relacionadas con deslaves o inundaciones.

CELEC EP Unidad de Negocio HIDROTOPAI- Frente de Trabajo Sarapullo 1 no está construido de hormigón, sino de material combustible,

sin embargo, a pesar de estos materiales no se ha presentado incendios en los años anteriores.

4.5.2 Justificación

El presente Sistema de Crisis se ha elaborado, ante la existente probabilidad de que ocurra cualquier tipo de emergencia/contingencia, ya sea natural o antrópico, y genere graves consecuencias para los trabajadores o bienes que se encuentren dentro de las instalaciones de CELEC EP Unidad de Negocio HIDROTOPAI – Frente de Trabajo Sarapullo 1.

4.5.3 Responsables

El responsable del desarrollo e implantación del presente Sistema de Crisis es el Jefe de Seguridad y Salud Laboral de CELEC EP Unidad de Negocios HIDROTOAPI, Dr. Jorge Ortiz, conjuntamente con el Jefe de Frente de Sarapullo 1.

Los trabajadores serán responsables en participar activamente en la implementación del Sistema de Crisis y verificar su ejecución adecuada.

5. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PROPIOS DE LA ORGANIZACIÓN.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

CELEC EP Unidad de Negocio HIDROTOAPI - Sarapullo 1, cuenta con:

- 1 bloque de cocina, comedor y bodega de alimentos
- 2 bloque destinados para dormitorios
- 1 bloque destinado para dormitorio y enfermería
- 1 túnel.

- 1 taller mecánico y de suelda

5.2 Factores externos que generen posibles amenazas.

5.2.1 Breve descripción de empresas, edificios, etc.

No es aplicable ya que cercanas a las instalaciones de CELEC EP-UNHTP – Frente de Trabajo Sarapullo 1 no se encuentra ningún tipo de industria o actividad que pueda generar algún riesgo a la institución.

5.2.1 Factores naturales aledaños o cercanos.

CELEC EP Unidad de Negocio HIDROTOAPI – Frente de Trabajo Sarapullo 1 se encuentra situado en la parte baja de una ladera por lo que existe el riesgo de deslizamiento de tierra en temporada invernal, sin embargo, hasta la actualidad no se ha producido este tipo de emergencia/contingencia.

6. EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS DETECTADOS

6.1. ANÁLISIS DE RIESGOS DE INCENDIOS.

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

El cálculo del riesgo de incendio se realizó a través del método MESERI el cual nos permite calcular la probabilidad de que pueda materializarse un incendio, el cual se detalla en el Anexo A.

En CELEC EP Unidad de Negocio HIDROTOAPI - Frente de Trabajo Sarapullo 1 para la elaboración del presente Sistema de Crisis además del riesgo de incendio y explosión se han tomado en cuenta los riesgos causados por la naturaleza como son sismos, terremotos, inundaciones, taludes, etc.; Así como también los ocasionados por violencia civil.

6.2. Estimación de daños y pérdidas.

En base al análisis del riesgo de incendio evaluado a través del método MESERI en el inciso 3.1, la Empresa CELEC EP UNHTP – Frente de Trabajo Sarapullo 1 se encuentra con un nivel de riesgo medio en el campamento y leve en el interior del túnel.

CELEC EP UNHTP – Frente de Trabajo Sarapullo 1, cuenta con sistemas de incendios móviles como son extintores tanto de CO2 y PQS para la prevención de daños y pérdidas que se pudieran suscitar dentro de la empresa. Estos sistemas cumplen con los parámetros legales vigentes.

6.3. Priorización de las áreas según las valoraciones obtenidas

En base a la evaluación de riesgos obtenidos en el inciso 3.1 se procedió a priorizar las diferentes áreas obteniéndose que las mismas se encuentren en un nivel de riesgo medio de incendio.

- **Riesgo Medio**
- Bloque 1: Cocina, comedor y bodega de alimentos
- Bloque 2: Dormitorios
- Bloque 3: Dormitorios
- Bloque 4: Dormitorios y enfermería
- Bloque 5: Taller mecánico
- **Riesgo leve**
- Bloque 6: Túnel de cargas aguas arriba Toachi Alluriquin

6.4. Prevención y control de riesgos.

6.4.1. Acciones preventivas y de control.

Para el control y vigilancia de la seguridad de CELEC EP UNHTP – Frente de Trabajo Sarapullo 1, se cuenta con el servicio de guardianía las 24 horas al día y los 7 días a la semana, quienes son los responsables de comunicar al departamento de Seguridad y Salud Laboral a través de radio de cualquier tipo de emergencia que se suscite en las instalaciones.

Las acciones preventivas y de control se lo realizaron de la siguiente manera:

- Se definió prioridades de riesgos y recursos.
- Se realizó un estudio técnico y de factibilidad de los recursos.
- Se analizó los resultados de los estudios.

Adicionalmente se realiza inspecciones mensuales a los equipos contra incendios como extintores portátiles. Anexo C

7. DETALLE DE RECURSOS DISPONIBLES.

7.1.1 EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.

En el centro de trabajo se cuenta con el siguiente equipo contra incendios

Área	Extintores	Detectores de humo	Lámparas de emergencia	Alarmas con luz estroboscópica	Pulsadores
Generadores	6	0	0	0	0
Taller	2	0	0	0	0
Desechos peligrosos	2	0	0	0	0
Almacenamiento aditivo	2	0	0	0	0
Túnel	28	0	30	0	0
Dormitorio	6	0	0	0	0
Cocina	3	0	0	0	0
Bodega	2	0	0	0	0

El detalle de los extintores se detalla en el Anexo C

7.1.2 Señalización.

La señalización dentro del frente de trabajo Sarapullo 1 se elaborará de acuerdo a la norma NTE INEN 3864 - 1.

7.1.3. Sistema de aviso en caso de emergencia / contingencia

Se debe implementar una sirena audible con una potencia sonora de 110 dBA audible hasta 500 m y que cuyo accionamiento debe ser desde la oficina del Jefe del Campamento.

8. MANTENIMIENTO.

8.1. PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO.

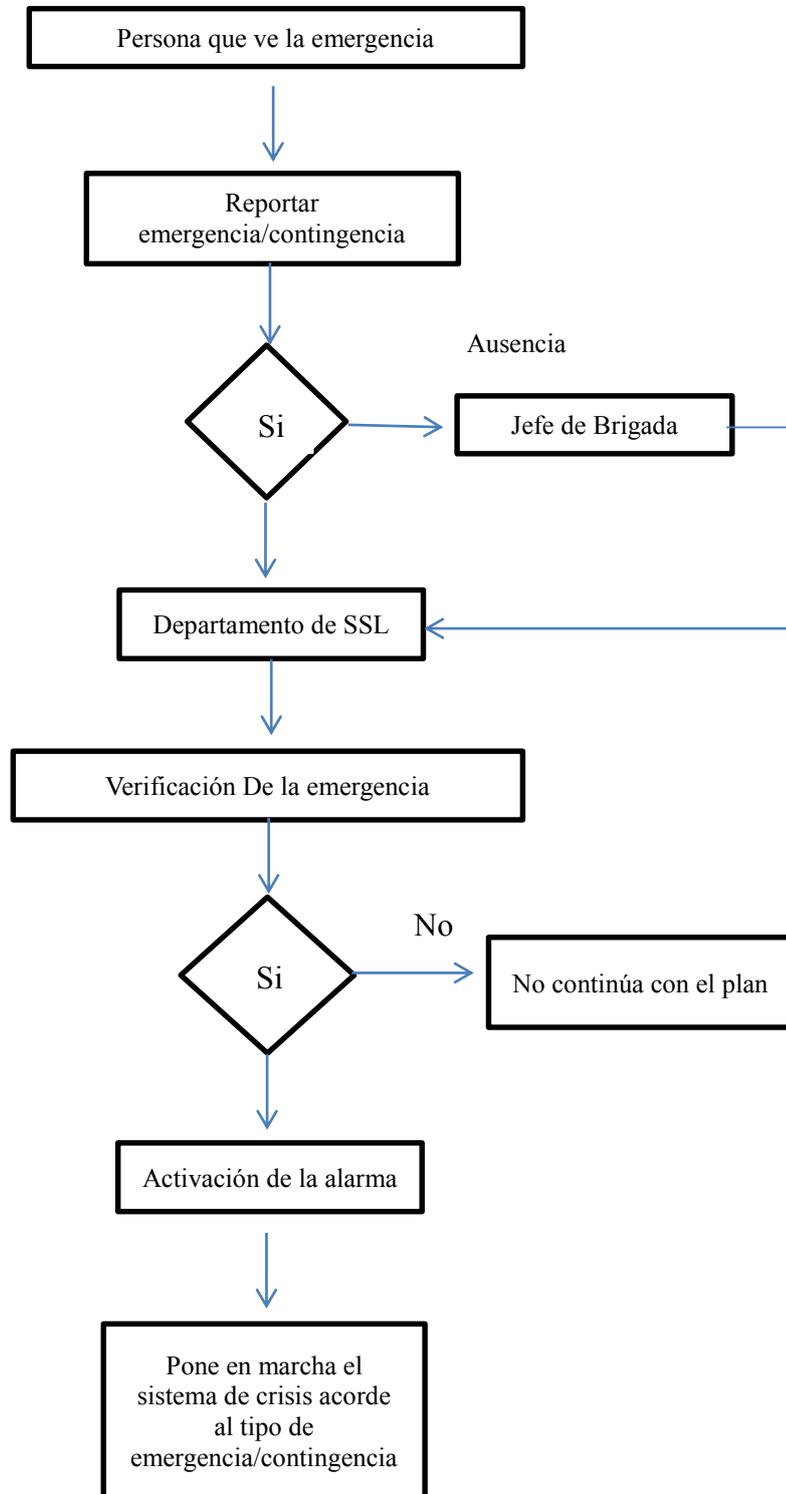
CELEC EP UNHTP – Frente de Trabajo Sarapullo 1 contará con un instructivo de recarga y mantenimiento de extintores el cual se adjunta en el ANEXO B, que es el único recurso disponible con el que cuenta la organización.

9. PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIÓN PARA EMERGENCIA/CONTINGENCIA

9.1. DETECCIÓN DE LA EMERGENCIA/CONTINGENCIA.

En el frente de trabajo, se cuenta con el servicio de guardianía las 24 horas al día y los 7 días a la semana, quienes son los responsables de comunicar al departamento de SSL a través de radio de cualquier tipo de emergencia/contingencia que se presente en el Frente de Trabajo Sarapullo 1

9.2. FORMA PARA APLICAR LA ALARMA.



Procedimiento para emergencias: CADENA DE LLAMADAS			
Código: PRO-PE-006 Tipo: Matriz	Nombre: CELEC EP UNHT- Frente de Trabajo Sarapullo 1	Fecha: Mayo 2015	Versión 1
ACTUACION EN CASO DE EMERGENCIA			
CADENA DE LLAMADAS			
Grado de Riesgo	Ubicación Toda la empresa	Fuente	Riesgos asociados
Alto		Incendios, explosiones, derrames, desastres naturales y violencia social	
Medio x			
Bajo			
ANTES DE ACTUAR TOME LAS SIGUIENTES PRECAUCIONES			
Con las personas		Con las instalaciones, máquinas y equipos	
*Evitar manifestaciones de pánico o desorden			

*No correr , no gritar ni causar pánico				
ACTUACION A SEGUIR				
PASOS	QUE HACER	COMO HACERLO	RESPONSABLE	RECURSOS
1	FASE 1	La persona detecta la emergencia deberá inmediatamente avisar al Departamento de SSL o al Jefe de Brigadas	Persona testigo de la emergencia	Radio, celular
2	FASE 2	El jefe de SSL o el jefe de brigadas en ausencia del primero será el encargado de verificar la emergencia y comunicar al departamento de SSL mediante celular o radio anunciando el tipo de emergencia , el lugar y si hay victimas	Jefe de SSL o jefe de brigadas	Celular, viva voz, radio
3	FASE 3	El departamento de SSL arribara a la zona de emergencia y dará aviso a los miembros del COE, SIEMPRE Y CUANDO LA EMERGENCIA LO AMERITE.	Departamento de SSL/jefe de brigada	Teléfono, radio, celular, a viva voz
		En el caso de que no haya personal de SSL el jefe de brigada de cada área será el encargado de arribar a la zona de emergencia y controlar la emergencia		
4	FASE 4	Cuando el jefe del departamento de SSL arribe a la emergencia se activara el plan operativo frente a una emergencia.	Departamento de SSL/Jefe de brigada	Plan operativo frente a una emergencia

9.3. Grados de emergencia/contingencia y determinación de actuación

Tipo de emergencia/contingencia	Criterio
<p align="center">Grado I (emergencia/contingencia en fase inicial o conato)</p>	<p>Emergencia/contingencia que se pueden controlar inmediatamente con los medios disponibles en el sitio de ocurrencia, por ejemplo: Conatos de incendio, sismos leves, pequeña inundación lesiones de baja gravedad, escapes pequeños de gas, riesgo eléctrico de baja magnitud, otras situaciones de bajo impacto.</p>
<p align="center">Grado II (Emergencia/Contingencia sectorial o parcial)</p>	<p>Emergencia/contingencia que se pueden controlar con los medios disponibles para la empresa dentro de sus instalaciones, por ejemplo: Incendios sectorizados con amenaza a otras instalaciones y/o bienes de la empresa, riesgos eléctrico, derrame que aún se pueden contener dentro de las facilidades, sismos de mediana intensidad, inundaciones sectorizadas con posibilidad de expansión a otras áreas, violencia civil, explosiones sectorizadas, lesiones personales de mediana gravedad, otras situaciones de medio impacto.</p>
<p align="center">Grado II (Emergencia/Contingencia General)</p>	<p>Emergencia/Contingencia que requieren de ayuda externa. Se controlara la emergencia con los recursos disponibles de la empresa hasta el arribo de la ayuda externa, por ejemplo: Incendios y explosiones afectando varias áreas, violencia civil o acciones terroristas, riesgos eléctricos de gran magnitud, alto número de personas con heridas de alta gravedad o muertos.</p>

9.4. Otros medios de comunicación

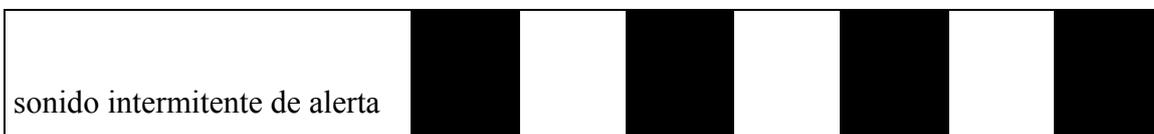
	EQUIPO	PERTENENCIA
Equipos de comunicación	Timbre, teléfonos, celulares	La empresa cuenta con comunicación a través de celular para cualquier emergencia/contingencia. Así como también de un timbres para comunicación de la misma
	Radios	Los guardias están dotados de radios; Así como el departamento de SSL. Los guardias tienen la dispersión de informar a SSL de cualquier tipo de emergencia/contingencia que se suscite.

Además se entregara a cada uno de los brigadistas un listado de los números celulares de todos los integrantes de las brigadas para que la comunicación sea efectiva.

Cada brigadista contará con un distintivo de color a fin a la brigada a la que pertenece, que deberá ser colocado en el antebrazo derecho para su respectiva identificación.

Sonidos en caso de emergencia para todo el personal.

Sonido intermitente de alerta: Este sonido se dará para alertar a los trabajadores de que ha sucedido una emergencia en cualquier área del Frente de Trabajo Sarapullo 1, esta fase es de prevención de los trabajadores.



Sonido continuo de evacuación: Este sonido se dará para que los trabajadores evacue las instalaciones del Frente de Trabajo Sarapullo 1 y acudan a los puntos de encuentro más cercanos.

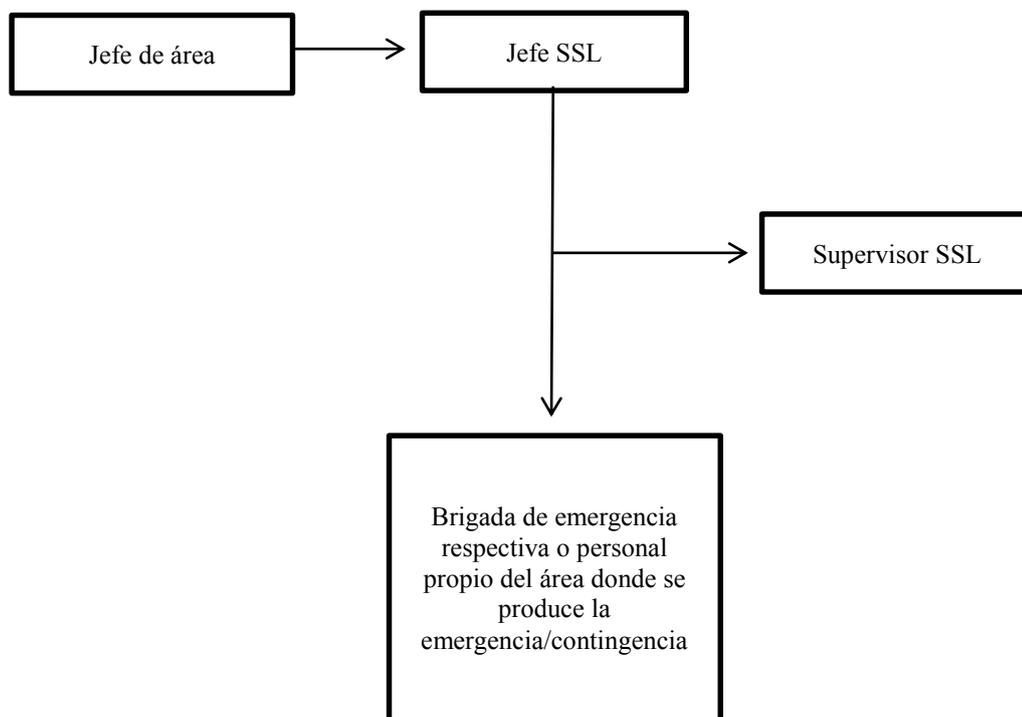


10. PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS/CONTINGENCIAS.

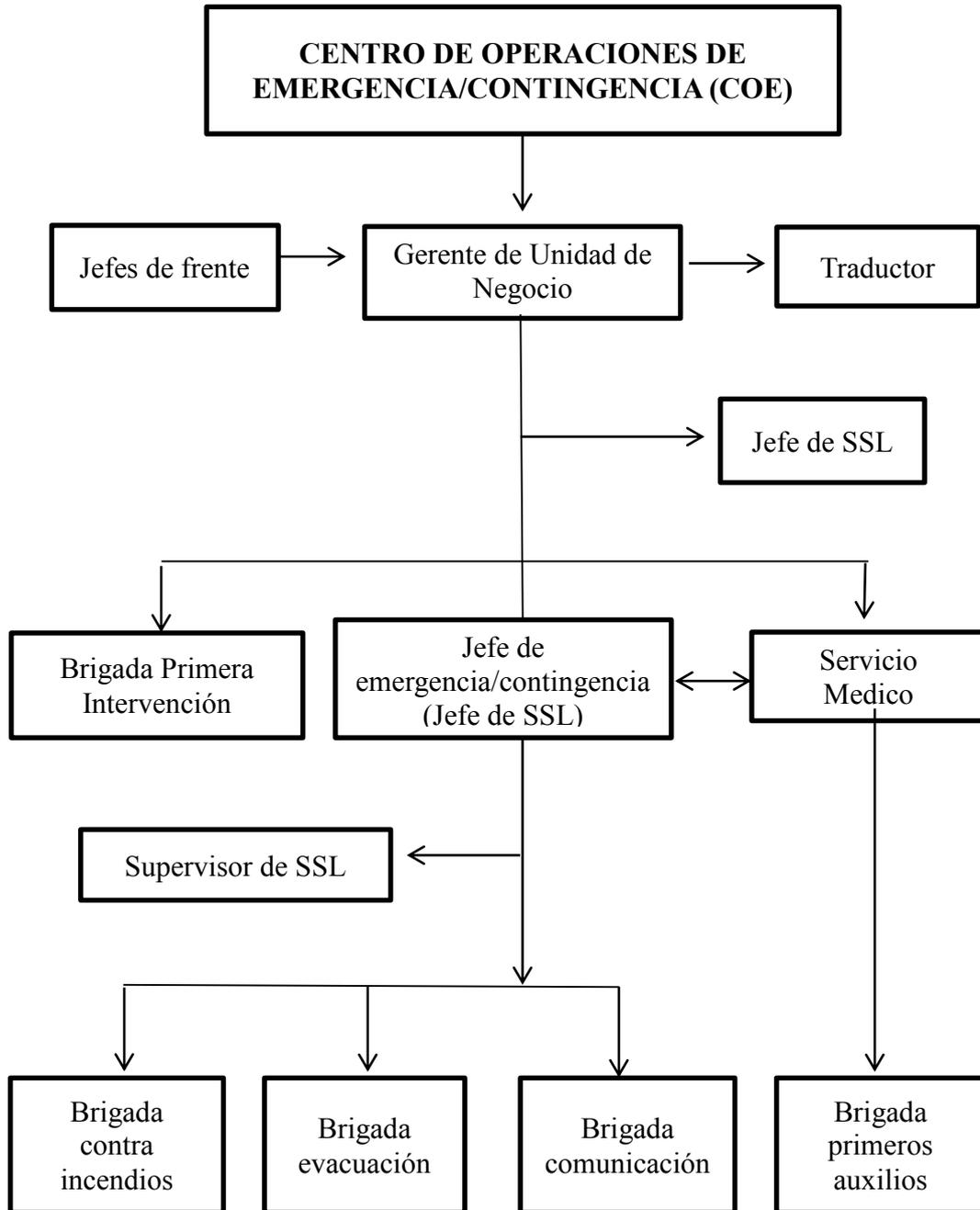
10.1. Organigramas principales de respuesta a emergencias/contingencias.

El organigrama de respuesta a emergencias/contingencias que se presenta a continuación será operativo cuando una emergencia/contingencia se suscite en cualquiera de las 24 horas del día.

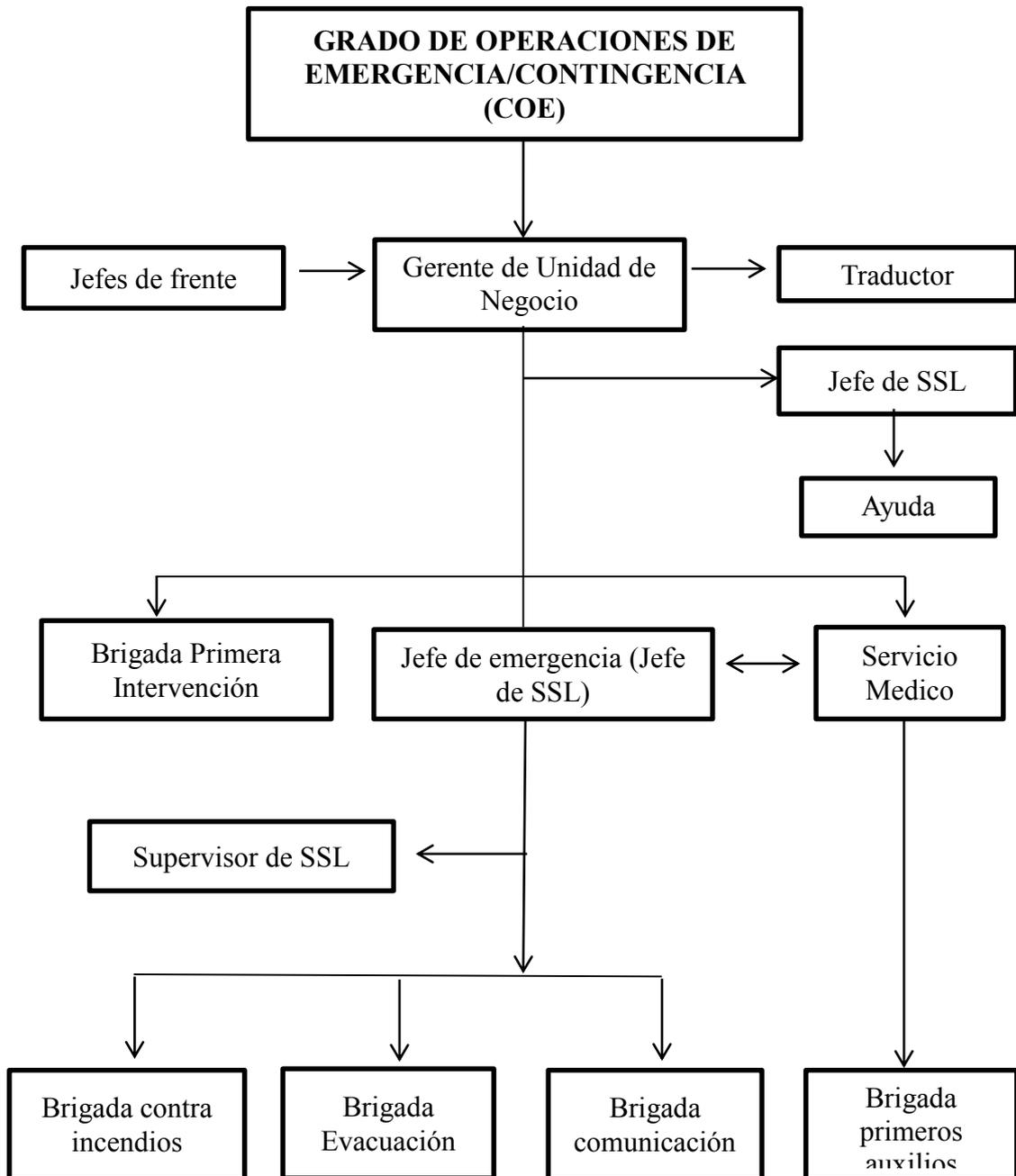
Grado I (Emergencia/Contingencia en fase inicial o conato)



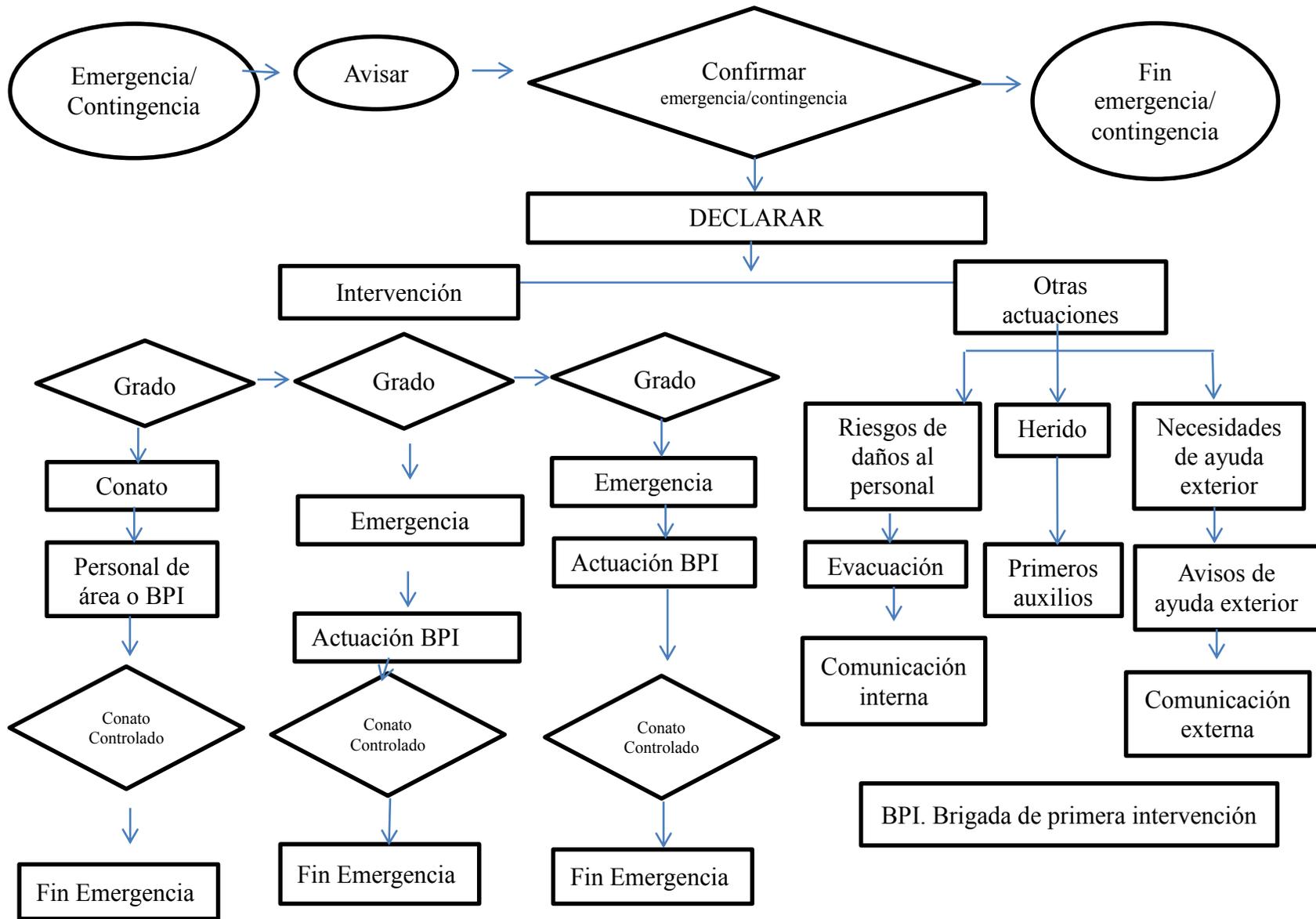
GRADO II (EMERGENCIA/CONTINGENCIA SECTORIAL O PARCIAL)



GRADO III (Emergencia/Contingencia General)



PLAN OPERATIVO FRENTE A UNA EMERGENCIA/CONTINGENCIA



Funciones y responsabilidades generales

Para la correcta aplicabilidad del Sistema de Crisis se han establecido niveles de funciones y responsabilidades de cada uno de los integrantes de los grupos de respuesta ante emergencias/contingencias, siendo condicionantes básicos para garantizar la correcta aplicabilidad de un plan de respuesta a emergencia.

En el caso de emergencia/contingencia, los roles y responsabilidades de los actores en el sistema de crisis, son:

CENTRO OPERACIONES DE EMERGENCIA/CONTINGENCIAS (COE):

El COE está conformado por las siguientes personas:

- Gerente de Unidad de Negocio HIDROTOAPI
- Jefe de frente Sarapullo 1
- Jefe de SSL

Sus funciones y responsabilidades son las siguientes:

- Dirigir y coordinar todas las actividades de emergencia/contingencia y de desastre que afecte a las instalaciones y operaciones de la empresa.
- Definir el Grado de emergencia/contingencia, este podrá ser (I II O III)
- Definir la estructura organizacional de emergencia/contingencia
- Definir los recursos para la prevención y control de emergencias/contingencias
- Recopilar toda la información respecto a las emergencias/contingencias que se presenten y las actividades desarrolladas y registrar los detalles en un cuaderno.
- Evaluar el funcionamiento del Sistema de Crisis luego de una emergencia o contingencia.
- Planear, ejecutar y evaluar los simulacros

GERENTE DE UNIDAD DE NEGOCIO HIDROTOAPI

Antes de la emergencia/contingencia

- Dotar de un presupuesto para casos de emergencia y/o desastres, así como para capacitación.
- Equipar a las unidades con los materiales y elementos para cumplir sus actividades.

Durante la emergencia/contingencia

- Activa el Sistema de Crisis.
- Es la máxima autoridad frente a una emergencia/contingencia.
- Asegura el cumplimiento del Sistema de Crisis
- Asegura la implementación de los recursos necesarios de prevención y
- Control de la emergencia o contingencia
- Actúa como vocero oficial de la compañía ante los medios.
- Da por terminada una emergencia o contingencia.

Después de la emergencia o contingencia

- Receptar los informes de cada una de las unidades.
- Autorizar el volver a la normalidad las actividades de la empresa.

JEFE DE FRENTE DE SARAPULLO 1

Antes de la emergencia o contingencia

En ausencia del Gerente de Unidad de Negocio HIDROTOAPI

- Dotar de un presupuesto para casos de emergencia, contingencia y/o desastres, así como para capacitación.

- Equipar a las unidades con los materiales y elementos para cumplir sus actividades.

Durante la emergencia o contingencia

- Actúa como soporte directo al Gerente de Unidad.
- Por delegación del Gerente de Unidad puede actuar como vocero oficial ante los medios de comunicación.
- Decidirá conjuntamente con el Gerente de Unidad el momento de la evacuación del frente de trabajo
- Lidera a cada jefe de área en caso de emergencia/contingencia.
- Proporciona al Gerente de Unidad documentación técnica necesaria (planos, diagramas, etc.).
- En caso de ausencia del Gerente de Unidad inmediatamente asume el mando de la emergencia/contingencia.

Después de la emergencia o contingencia

En ausencia del Gerente de la Unidad de Negocio HIDROTOAPI.

- Receptar los informes de cada una de las unidades.
- Autorizar el volver a la normalidad las actividades del frente de trabajo Sarapullo 1.

JEFE DE SSL - LÍDER EN ESCENA

Antes de la emergencia/contingencia

- Identificar nuevos riesgos potenciales e implementar medidas de prevención y control coordinando con las autoridades respectivas.
- Mantener completas las brigadas.
- Coordinar la asistencia y capacitación de los Brigadistas, a través de instructores con conocimientos específicos o la unidad de SSL.

- Dirigir la realización periódica de los simulacros de emergencia/contingencias y la evaluación de los mismos así como reuniones periódicas de las Brigadas.
- Auditar el estado y condiciones de los sistemas y equipos de seguridad existentes y el mantenimiento de los mismos.
- Mantener actualizada y publicada la siguiente información:
- Personas e instituciones que pueden llegar a ser requeridas para combatir la emergencia/contingencia.
- Señalización y mapas para evacuación.
- Sistema de crisis.
- Solicitar y dotar de materiales y equipos a las brigadas.
- Revisar de forma permanente que se mantengan despejadas y señalizadas las rutas de escape.
- Participar en capacitación y simulacros.

Durante la emergencia o contingencia.

- Es la máxima autoridad en el lugar de la emergencia y está al mando de las brigadas de respuesta local.
- Coordina con el Gerente de Unidad el Sistema de Crisis a activar dependiendo el nivel de la emergencia/contingencia.
- Ejecuta las tareas de contrarrestar la emergencia/contingencia.
- Según el caso, solicita soporte técnico y recursos al Gerente de Unidad.
- Garantiza la provisión de condiciones de seguridad del área en emergencias/contingencias para que las diferentes brigadas puedan acceder a los sitios de emergencia/contingencia bajo condiciones de seguridad.
- Suministra asistencia técnica al Gerente de Unidad en todo lo relacionado a riesgos físicos.
- En caso de ausencia del Gerente de Unidad, del Sub Gerente y del Director Administrativo Financiero inmediatamente asume el mando de la emergencia.

Después de la emergencia o contingencia

- Presenta un informe final detallado de recursos, medios, equipos, materiales, etc. empleados en la emergencia para su recuperación o legalización final.
- Promover y adelantar la investigación de los orígenes y causas de la emergencia/contingencia, y elaborar un informe con los resultados.
- Convocar y desarrollar una reunión final.
- Coordinar la reposición de los Recursos que hayan sido empleados en la emergencia/contingencia.

MÉDICO OCUPACIONAL - SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA.

- Suministra información al Gerente de Unidad en todo lo relacionado a la parte médica y de auxilio en caso de una emergencia/contingencia.
- Lidera las acciones a tomar de la brigada de primeros auxilios.
- Lidera la atención que sea dada en el dispensario médico.
- Establecer el censo de heridos y la remisión a centros hospitalarios.
- Informar al Gerente de Unidad sobre los resultados parciales y finales de las tareas de la brigada de respuesta médica y solicita medios adicionales que sean necesarios o convenientes para la brigada médica.

DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES

- Gestiona y provee la logística y recursos operativos necesarios para la atención de la emergencia/contingencia.
- Realizar el corte de la energía eléctrica de las áreas donde ocurre la emergencia/contingencia en coordinación con el departamento eléctrico y brigada de asistencia operacional.

EQUIPOS DE PRIMERA INTERVENCION

Brigada contra incendios (BCI).

Antes de la emergencia/contingencia

- Apoyar en la inspección de riesgos y revisión de los equipos de protección contra incendios como extintores, bocas de incendio equipadas, sistema de detección de incendios.
- Participar en capacitaciones y simulacros

Durante la emergencia/contingencia.

- Actúa oportunamente en caso de emergencia/contingencia donde se suscite un conato y/o fuego en cualquier área de la empresa
- Recibe instrucciones del Líder de Emergencia/Contingencia.
- Asistir a entrenamientos, reuniones, simulacros y emergencias/contingencias.

Después de la emergencia/contingencia

- Inspeccionar el área afectada, con el fin de asegurar el control del riesgo y fuegos residuales.
- Realizar una verificación del estado del personal y equipos
- Realizar una evaluación de las tareas de la brigada.
- Realizar un informe para el Coordinador de Emergencia/Contingencia de las actividades realizadas durante la emergencia/contingencia.

Brigada de Alarma y Evacuación (BE)

Antes de la emergencia/contingencia

- Apoyar en la inspección de riesgos (rutas de escape obstaculizadas) y revisión de los equipos que requiere la brigada para una correcta evacuación como, señalización adecuada y funcionamiento de lámparas de emergencias.

- Participar en capacitaciones y simulacros

Durante la emergencia/contingencia

- Comprueba que las vías de evacuación están despejadas y dirige el flujo de evacuación de las personas hacia los puntos de encuentro de la empresa para evitar accidentes.
- Realiza la inspección de las áreas verificando el desalojo de la edificación.
- Conoce las rutas de evacuación, salidas y puntos de encuentro.
- Recibe instrucciones del Líder de Emergencia/Contingencia
- Asiste a entrenamientos, reuniones, simulacros y emergencias/contingencias reales

Después de la emergencia/contingencia

- Realizar una verificación del estado del personal y equipos
- Realizar una evaluación de las tareas de la brigada.
- Realizar un informe para el Coordinador de Emergencia/Contingencia de las actividades realizadas durante la emergencia/contingencia.

Brigada de Primeros Auxilios (BPA)

Antes de la emergencia/contingencia

- Apoyar en la inspección de riesgos y revisión e inventario de los equipos que requiere la brigada como botiquines, camillas y de ser el caso carpas.
- Cuidar y controlar que el botiquín de primeros auxilios esté siempre provisto de medicinas.
- Participar en capacitaciones y simulacros

Durante la emergencia/contingencia

- Presta los primeros auxilios a los lesionados durante una emergencia/contingencia
- Recibe las instrucciones del personal médico y/o Líder de Emergencia/Contingencia
- Traslada a las víctimas al dispensario médico de la empresa
- Asiste a entrenamientos, reuniones, simulacros y emergencias reales

Después de la emergencia/contingencia

- Realizar una verificación del estado del personal y equipos
- Realizar una evaluación de las tareas de la brigada.
- Realizar un informe para el Coordinador de Emergencia/Contingencia de las actividades realizadas durante la emergencia/contingencia

Brigada de comunicación

Antes de la emergencia/contingencia

- Convoca reuniones del Comité para Gestión del Riesgo.
- Define actividades de prevención y atención de emergencias/contingencias con apoyo del comité y las brigadas.
- Realiza la gestión administrativa para el funcionamiento permanente del sistema de crisis para la gestión del riesgo, así como su seguimiento.
- Lleva registro de reuniones, cronograma de actividades y ejecución de acciones de las brigadas.

Durante la emergencia/contingencia

- Activa la alarma en caso de emergencia/contingencia comprobada
- Contacta las entidades de apoyo y organismos de atención.

- Lleva la bitácora del incidente.
- Establece red de comunicaciones interna y externa; mantiene comunicación con jefes de brigada.
- Evalúa la efectividad de las acciones que se están implementando para atender la emergencia/contingencia, y las redirección según los resultados.
- Solicita ayuda externa en caso de ser necesario.

Después de la emergencia/contingencia

- Comunica la orden de retorno seguro a las instalaciones y zonas afectadas, cuando la emergencia/contingencia se ha superado.
- Dirige el análisis de la situación y determina medidas de protección y aseguramiento de las zonas afectadas.
- Consolida el reporte de la emergencia/contingencia.

EQUIPOS DE SEGUNDA INTERVENCIÓN (AYUDA EXTERNA)

Los equipos de segunda intervención son

- Secretaría de Gestión de Riesgos
- ECU 911
- Bomberos
- Policía Nacional

Sus funciones son las siguientes:

- Colaborar en la emergencia/contingencia en caso de ser requeridos
- Actuar de manera rápida y siguiendo los respectivos procedimientos.
- Dar soporte técnico en capacitaciones o simulacros

10.2. Composición de las brigadas y del sistema de emergencias/contingencias

Las brigadas de incendio, evacuación, primeros auxilios y comunicación se conforman de la siguiente manera:

	Nombre	Cargo
Brigada de incendios	Zambrano Sango Walter Orlando	Obrero
	Zuñiga Arias Samuel Alexander	Chofer de equipo pesado
	YanJunxi	Operador de equipo pesado
	Yu YESHENG	Operador de equipo pesado
Brigada de comunicación	Ponce VelezJhony Geovanny	Auxiliar técnico de laboratorio
	Quintanilla Analuisa Luis	Obrero
	Zhang Deliang	perforador
	Zhang Fugao	ingeniero civil
Brigada de primeros auxilios	SanchezSolorzanoVictor Hugo	Obrero
	Silva Andino Cristian David	Obreros responsable de campo
	Zhang Kunpeng	perforador
	Zhang Li	obrero
Brigada de evacuación	Simancas Delgado Wilson Xavier	mecánico especializado
	Zhao jun	perforador
	ZhaoYancheq	operador de equipo pesado
	ZhuGuangming	

COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL.

En caso de activación del Sistema de Crisis se puede contactar con las siguientes instituciones.

INSTITUCION	TELEFONOS
ECU 911	911
SGR Santo Domingo de los Tsáchilas	0992 127 100 - Augusto Alv
IESS - Santo Domingo	022 750 430
Clínica Santiago	22753023
Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo	022750253/022745 175
Policía Nacional Alluriquín	997730032

Cuando sea requerida la presencia de los organismos externos, la persona designada para realizar las llamadas de ayuda será el supervisor de SSL.

CELEC EP UNHTP- Frente de Trabajo Sarapullo 1, a través de su respectivo COE se encargara de manejar y controlar la emergencia/contingencia hasta la llegada de la ayuda externa, una vez que la ayuda externa se encuentren en el área de la emergencia/contingencia estos procederán a actuar de acuerdo a sus respectivos procedimientos y pasarán al mando de la emergencia/contingencia en coordinación con la empresa, la cual proveerá de todos los respectivos recursos a los organismos de ayuda externa para el control de la emergencia/contingencia.

FORMA DE ACTUACIÓN DURANTE LA EMERGENCIA/CONTINGENCIA.

Los procedimientos sirven como una ayuda práctica para saber cómo actuar frente a una emergencia/contingencia, están detallados todos los lineamientos que se deben seguir para actuar de forma eficiente ante cualquier situación que ponga en riesgo a las personas y a la empresa.

Los procedimientos que se tomaron en cuenta dentro del este Sistema de Crisis son:

PROCEDIMIENTOS	CÓDIGO
Procedimiento de emergencia/contingencia para incendio o explosión.	(PRO-PE-001)
Procedimiento de emergencia/contingencia para sismo o terremoto.	(PRO-PE-002)
Procedimiento de emergencia/contingencia para violencia social.	(PRO-PE-003)
Procedimiento de emergencia/contingencia para emergencias médicas.	(PRO-PE-004)
Procedimiento de emergencia/contingencia para evacuación.	(PRO-PE-005)
Procedimiento de cadena de llamadas.	(PRO-PE-006)

Procedimiento para Emergencia : INCENDIOS O EXPLOSIONES				
Código: PRO-PE-001		Nombre: CELEC EP UNHTP - Sarapullo 1		Fecha: Mayo 2016
Versión 1		Tipo: Matriz		
ACTUACION EN CASO DE: INCENDIO O EXPLOSIONES				
Grado de riesgo	Ubicación	Fuentes:	Riesgos asociados	
Alto	Medio; Bodega general, cocina, generadores, cajas eléctricas, oficinas, habitaciones.	Equipos energizados, material de las instalaciones ,GLP, cigarrillos	Colapso estructural	
Medio				
Bajo				
ANTES DE ACTUAR TOMA LAS SIGUIENTES PRECAUCIONES				
Con las Personas		Con las Instalaciones , Máquinas y Equipos		
*Dar el aviso de la emergencia tomado en cuenta el PROCEDIMIENTO DE CADENA LLAMADAS (PRO-PE-006).		*Identificar, evaluar y notificar los riesgos observados		
*Evacuar a los trabajadores y visitantes hacia el punto de encuentro más cercano		*Detener las operaciones cuando la magnitud del evento lo requiera y notificar a SSL		
		* Proceder a cortar la energía en donde proceda.		
ACTUACION A SEGUIR				
PASOS	QUE HACER	ACTUACION A SEGUIR	RESPONSABLE	RECURSOS
NIVEL	Actuar o dar aviso de la emergencia/contingencia o accidente a la Brigada de incendio	* Buscar el extintor más cercano y descargar a la base del fuego.	*Quien detecte o se percate del fuego o incendio / personal en el área de trabajo	Extintores equipo de protección personal teléfonos o radio u otra media comunicación.
1		*Alertar al personal más cercano para que colabore en el control del incendio		
A	Reportar al Departamento de SSL y al jefe del área donde ocurre la emergencia/contingencia	Dar aviso a SSL: 09936556826 (JEFE-SSL)	Quien detecte se percate del fuego o incendio.	Teléfono o radio u otro medio de comunicación.
B		0991350457 (Rene Palma -Sup-SSL)		
		0986821968 (Jorge Herrera- Sup. SSL)		
		0967226103 (Leonardo Farías -Aux. SSL)		

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA/CONTINGENCIA PARA INCENDIO O EXPLOSIÓN.

C	Arribo de la Brigada contra incendios.	Acudir al lugar de la emergencia/contingencia	SSL	Extintores de campamento y demás medios disponibles para control de fuego en las diferentes áreas.
D	Retira bienes de la empresa	Retirar todos los bienes como ropa de trabajo, equipos, documentación, importante, EPP que pueda ser afectada por la emergencia/contingencia.	Encargado de Bodega de ser el caso	Sistema de comunicaciones equipo de protección personal
E	Finalizar y retornar a la normalidad	Retornar a las actividades de área afectada previa evaluación de los daños ocasionados	Jefe de SSL	Aviso al personal de área.
NIVEL				
2				
A	Avisar de la emergencia/contingencia al Departamento de SSL y al jefe del área.		Este llamado lo realiza la persona que detecto el incidente. * tipo de emergencia/contingencia * lugar * dar aviso a SSL 993556826 (JEFE SSL) 0991350457 (RENE PALMA -Sup-SSL) 0986821968 (JORGE HERRERA-Sup.SSL) 0967226103 (LEONARDO FARIAS -Aux. SSL)	Quien detecte o se percate del fuego o incendio. Teléfono o radio u otro medio de comunicación
B	Arribo del personal de SSL y jefe del área.	Acudir al lugar de la emergencia/contingencia Notificar al COE. Comunicar al director de operaciones Poner en marcha el plan de autogestión (control) de emergencia/contingencia grado II Convocar a la brigada de intervención de emergencia/contingencia, respuesta médica y evacuación.	Jefe de SSL	Teléfono o radio u otros medios de comunicación.

C	Control de emergencias/contingencias Grado II	Evaluación de riesgos asociados. Combate al incendio-intervención del nivel 2. Asumir el mando del incidente. Aseguramiento de la escena. Evaluación del personal. Rescate de personas.	Jefe HSE	Radios, equipos y herramientas, extintores, brigada de incendio.
D	Retira bienes de la empresa	Retirar todos los bienes como ropa documentación, importante, EPP que pueda ser afectada por la emergencia/contingencia.	Jefe de cada área.	Sistema de comunicaciones equipo de protección personal
E	Finalizar y retornar a la normalidad	Retornar a las actividades de área afectada previa evaluación de los daños ocasionados	Director de Operaciones	Radios, teléfonos área.
NIVEL				
3				
A	Avisar de la emergencia/contingencia al Departamento de SSL y al jefe del área.	Este llamado lo realiza la persona que detecto el incidente.	Quien detecte o se percate del fuego o incendio.	Teléfono o radio u otro medio de comunicación
		* tipo de emergencia/contingencia		
		* lugar		
		* dar aviso a SSL		
		993556826 (JEFE SSL)		
		0991350457 (RENE PALMA -Sup-SSL)		
		0986821968 (JORGE HERRERA-Sup.SSL)		
0967226103 (LEONARDO FARIAS -Aux. SSL)				
B	Arribo del personal de SSL y jefe del área.	Acudir al lugar de la emergencia. Notificar al COE. Comunicar al director de operaciones. Poner en marcha el Sistema de Crisis. Convocar a la brigada de intervención de emergencia, respuesta médica y	Líder en escena, director de operaciones.	

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA/CONTINGENCIA PARA SISMO O TERREMOTO.

Procedimiento para Emergencia : SISMO TERREMOTO				
Código: PRO-PE-002		Nombre: CELEC EP UNHTP- Sarapullo 1		Fecha: Mayo 2016
Tipo: Matriz				Versión 1
ACTUACION EN CASO DE: SISMO TERREMOTO				
Grado de riesgo	Ubicación	Fuentes:	Riesgos asociados	
Alto	Sacudida de la Corteza terrestre.	Equipos energizados, material de las instalaciones ,GLP, cigarrillos	Incendio, derrumbes, colapso estructural, fugas, contaminación con gases, elementos suspendidos o inestables, derrames de líquidos inflamables o combustibles.	
Medio				
Bajo				
ANTES DE ACTUAR TOME LAS SIGUIENTES PRECAUCIONES				
Con las Personas			Con las Instalaciones , Máquinas y Equipos	
<p>Dar el aviso de la emergencia/contingencia tomando en cuenta el PROCEDIMIENTO DE CADENA LLAMADAS (PRO-PE-006).</p> <p>Controlar manifestaciones de pánico o desorden.</p> <p>No correr, no gritar ni causar pánico.</p> <p>Seguir los corredores seguros de transito designados en el Sistema de Crisis (ver mapa de emergencias).</p> <p>No volver al puesto de trabajo por ningún motivo.</p> <p>Verifique la ausencia total de personas, antes de abandonar el lugar.</p> <p>Reúnase con el resto de las personas en el punto de encuentro y verifique que no falte nadie (pasar lista).</p>			<p>Restringir el tráfico de vehículos o detener las operaciones cuando la magnitud del evento lo requiera.</p> <p>Apagar la energía de las maquinas</p>	
ACTUACION A SEGUIR				
PASOS	QUE HACER	COMO HACERLO	RESPONSABLE	RECURSOS
1	Esperar a que pase el movimiento. Buscar umbrales seguros, sitios donde no caigan materiales.	Todo el personal debe evitar correr o evacuar a menos que la salida sea directa al exterior.	Todos los colaboradores y visitantes.	Estructuras físicas y elementos robustos.

2	Advertir e informar el peligro.	Contactar a los miembros del Comité de Emergencias/Contingencias mediante llamadas. Informar al personal declarando la alerta y/o alarma mediante el mecanismo definido.	Director de operaciones, brigada de evacuación, líder en escena	Cadena de llamadas y radios
3	Retirar al personal del área de influencia del evento.	Brigada de evacuación ordena evacuar el área, previa confirmación del Director de operaciones y el líder en escena.	Director de operaciones, brigada de evacuación, brigada de búsqueda y rescate.	Radio, rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de encuentro.
4	Requerir la acción del grupo operativo.	Informar a las brigadas mediante la cadena de llamadas.	Líder en escena	Cadena de llamadas y radio.
5	Retirar bienes de la empresa.	Retirar todos los bienes como equipos, documentación importante que pueda ser afectada por la emergencia.	Jefe de cada área.	Sistema de comunicaciones, equipo de protección personal.
6	Realizar reconocimiento de instalaciones y efectos del sismo.	Reconocer: Daños estructurales. Roturas de tuberías de aguas. Escapes de gas. Daños en instalaciones eléctricas. Inestabilidad en apilamiento o almacenamiento de materiales.	Líder en escena	Plano de ubicación interno de las instalaciones.
7	Realizar correctivos inmediatos.	En caso de incendio y/o explosión: Proceder de acuerdo con el respectivo procedimiento. En caso de daños estructurales: Acordonar el lugar, procurar salvar los elementos más expuestos. En caso de daño en instalaciones eléctricas: Suspender el servicio y rehabilitar las instalaciones afectadas. En caso de roturas de tuberías cerrar las válvulas donde sea posible, canalizar flujos de agua. En caso de inestabilidad de apilamientos: Acordar el área, tratar de reacomodar los apilamientos o derivarlos del todo con seguridad.	Brigada de emergencia, líder en escena.	Equipos y Herramientas
8	Evaluar posibles lesionados y	Implementar actividades de socorro.	Brigada de respuestas	Botiquines y

	socorrerlos.	Atención y clasificación primaria. Controlar las vías respiratorias, detener hemorragias aplicar medidas de reanimación cerebro cardo -pulmonar. Traslado de heridos al Dispensario médico. Distinguir aquellos que puedan responder al tratamiento o que inmediatamente van a morir.	médicas.	Camillas
9	Requerimiento de recursos.	Determinar la disponibilidad de recursos.	Jefe de logística y jefe de compras de bodega general de cada área.	Recursos cadena de llamadas y radios.
10	Acordonar la zona	El personal designado por el director de Operaciones, procederá bajo las siguientes instrucciones: Restringir el acceso de personal y señalar el área en todas las direcciones. Acordonar el área de impacto, según los siguientes criterios: Zona del peligro latente (puede afectar la integridad del personal operativo). Determinar lugares de entrada y salida de cuerpos de socorro, ambulancias y recursos. Realizar coordinación de vehículos. Identificar y abrir varias para la entrada y salida de cuerpos de socorro.	Seguridad física/consola, brigadas de asistencia operacional.	Cinta de demarcación del área. (CINTA DE PELIGRO).
11	Aplicar el procedimiento respectivo.	Aplicar el procedimiento respectivo.	Brigada contra incendios, líder en escena.	Extintores de polvo químico seco o CO2.
12	Rehabilitación.	Verificar la terminación de tareas de rescate. Efectuar remoción y retiro de escombros. Verificar la terminación de labores de censo de personas. Desarrollar informes. Notificación a los organismos Privados y/o Gubernamentales implicados. Realizar limpieza total y recuperación de la zona.	Director de Operaciones, líder de brigada.	Radios, Teléfonos.

		Restablecimiento de las protecciones.		
13	Derrames/Manejo de Residuos/Recursos y/o Sustancias peligrosas.	Realizar el reporte de incidentes ambientales. En caso de derrame de hidrocarburos remitirse al procedimiento respectivo. Los residuos deben ser tratados conforme a lo determinado por la autoridad ambiental.	Director de Operaciones y seguridad industrial brigada contra derrames.	Informes de daños ocasionados.

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA/CONTINGENCIA PARA VIOLENCIA SOCIAL.

Procedimiento Emergencia : VIOLENCIA SOCIAL					
Código: PRO-PE-003		Nombre: CELEC EP UNHTP - Sarapullo 1		Fecha: Mayo 2016	Versión 1
Tipo: Matriz					
ACTUACION EN CASO DE: VIOLENCIA SOCIAL					
Grado de riesgo	Ubicación	Fuentes:			Riesgos asociados
Alto	Todas las instalaciones	Violencia social o conmoción civil, amenaza de bomba, paralizaciones.			Toma de instalaciones, cierre de vías, explosiones, etc.
Medio					
Bajo					
ANTES DE ACTUAR TOME LAS SIGUIENTES PRECAUCIONES					
				Con las Instalaciones , Máquinas y Equipos	
Dar el aviso de las emergencias tomando en cuenta el PROCEDIMIENTO DE CADENA LLAMADAS (PRO-PE-006). No intente contradecir o negociar soluciones con gente enardecida evitar todo tipo de exposición a sufrir agresiones. Abandonar lugares particularmente expuestos. Seguir instrucciones generales de evacuación.				Restringir el tránsito de vehículos detener las operaciones cuando la magnitud del evento lo requiera. Apagar la energía de las maquinas.	

<p>Controlar manifestaciones de pánico o desorden de compañeros. no correr, no gritar ni causar pánico. Seguir los corredores seguros de tránsito designados en el sistema de crisis (ver mapa de emergencias). No volver al puesto de trabajo por ningún motivo. Verifique la ausencia total de personas, antes de abandonar el lugar. Reúnase con el resto de personas en el punto de encuentro y verifique que no falte nadie (pasar lista).</p>	
---	--

ACTUACION A SEGUIR

PASOS	QUE HACER	COMO HACERLO	RESPONSABLE	RECURSOS
1	Avisar de la emergencia/contingencia a seguridad y salud laboral y seguridad física.	Este llamado lo realiza la persona que detecto el evento informando: Tipo de emergencia/contingencia. Lugar. Dar aviso a seguridad y salud laboral: 099355626	Quien detecte o se percate del evento.	Teléfono o radio u otro medio de comunicación.
2	Arribo a la escena del líder en escena.	Acudir al lugar de emergencia Comunicar al Director de Operaciones. Comunicar al COE. Poner en marcha el sistema de crisis. Convocar a la brigada de emergencia/contingencia de respuesta médica y evacuación.	Líder en escena.	Teléfono o radio u otro medio de comunicación.
3	Constatación del sitio.	El Líder en escena y seguridad física se harán presentes en el lugar de los hechos y evaluará las condiciones de la emergencia/contingencia y se informará al Director de Operaciones para la toma de decisiones.	Director de operaciones.	Cadena de llamadas, radios.
4	Retirar bienes de la empresa.	Tirar todos los bienes como equipos, documentación importante, que pueda ser afectada por la emergencia/contingencia.	Brigada de salvataje.	Sistema de comunicación, equipo de protección personal.
5	Comunicación a empleados.	El personal que se encuentra laborando en las instalaciones deberá mantener la calma y esperar indicaciones del Líder en escena.	Director de operaciones COE.	Cadenas de llamadas y radio.

		Se debe comunicar a todas las áreas o instalaciones para que tomen precauciones asegurando la información, documentos y bienes de valor.		
6	Solicitud de apoyo.	El personal de seguridad física deberá solicitar refuerzos en el caso en que el Director de Operaciones lo solicitará.	Seguridad física.	Cadena de llamadas.
7	Control de ingreso a las instalaciones.	El personal de seguridad física deberá permanecer principalmente en los accesos a la empresa para evitar el ingreso de los manifestantes y colocar dispositivos de seguridad para evitar infiltraciones de personas ajenas a la empresa.	Seguridad física.	Cadena de llamadas y radio, cinta de peligro.
8	Activación de la brigada.	Inmediatamente después de la alarma las brigadas de emergencia y de evacuación deberán activarse y recibir instrucciones del Director de Operaciones.	Director de operaciones, brigadas de emergencia y evacuación.	Cadena de llamadas y radios.
9	Acatamiento de disposiciones.	Todo el personal que se encuentre en las instalaciones deberá acatar las disposiciones dictadas por el Director de Operaciones a través del líder en escena.	Director de operaciones.	Cadena de llamadas y radio.
10	Evacuación de instalaciones.	Si se determina la evacuación de las instalaciones se deberá seguir el respectivo procedimiento.	Director de operaciones, líder en escena, brigada de evacuación.	Cadena de llamadas y radio.

11	Confidencialidad de información.	No se debe proporcionar ningún tipo de información a personas ajenas a la empresa el único responsable de emitir cualquier información será el Director de operaciones o una persona delegada por el.	Director de operaciones COE.	N/A
12	Información a medios.	Las declaraciones a medios de comunicación serán realizadas exclusivamente por el Director de Operaciones o su delegado.	Director de Operaciones o su delegado.	N/A

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA/CONTINGENCIA PARA EMERGENCIAS MÉDICAS.

Procedimiento para Emergencia : EMERGENCIAS MEDICAS					
Código: PRO-PE-004		Nombre: CELEC EP UNHTP - Sarapullo 1		Fecha: Mayo 2016	
Tipo: Matriz				Versión 1	
ACTUACION EN CASO DE: EMERGENCIAS MEDICAS					
Grado de riesgo	Ubicación	Fuentes:		Riesgos asociados	
Alto	Toda la empresa	Deslizamientos, incendios, golpes, caída de objetos.		Cortes, quemaduras, fracturas, etc.	
Medio					x
Bajo					
ANTES DE ACTUAR TOME LAS SIGUIENTES PRECAUCIONES					
Con las personas			Con las Instalaciones , Máquinas y Equipos		

<p>Dar el aviso de las emergencias tomando en cuenta el PROCEDIMIENTO DE CADENA LLAMADAS (PRO-PE-006). Controlar manifestaciones de pánico o desorden. No gritar ni causar pánico. Seguir los procedimientos designados en el Sistema de Crisis. Trasladar a la persona al dispensario médico.</p>			<p>Trasladar al paciente al dispensario médico de la empresa para su correcta atención de acuerdo a los procedimientos.</p>	
ACTUACION A SEGUIR				
PASOS	QUE HACER	COMO HACERLO	RESPONSABLE	RECURSOS
1	SHOCK ELECTRICO	<p>COMO HACERLO Tomar los signos vitales. Aplicar oxigeno si es necesario. Mantener las vías respiratorias abiertas. Trasladar a una casa de salud. Tomar los signos vitales. Aplicar oxigeno si es necesario. Mantener las vías respiratorias abiertas. Trasladar a una casa de salud.</p>	Médico, Enfermería	Dispensario Médico, equipos, instrumentos, medicinas
2	FRACTURAS	<p>Inmovilizar el miembro afectado. Administrar analgésicos. Trasladar a una casa de salud.</p>	Médico, Enfermería	Dispensario Médico, equipos, instrumentos, medicinas
3	ATRAPAMIENTO	<p>Si se encuentra atrapado cualquier miembro no sacar a la fuerza. Desarmar el equipo donde se encuentre atrapado hasta poder sacar el miembro. Inmovilizar el miembro. Desinfectar y administrar analgésicos. Trasladar a una casa de salud.</p>	Médico, Enfermería	Dispensario Médico, equipos, instrumentos, medicinas
4	QUEMADURAS	<p>Para quemaduras con partes calientes aplicar los siguientes pasos: Quemadura de primer grado: Colocar compresas de agua fría. No quitar la ropa que se encuentre alrededor de la parte quemada. Desinfectar la quemadura. Si existe la presencia de ampollas no reventar. Aplicar cremas o vaselina correspondientes. Realizar un vendaje no compresivo.</p> <p>Quemaduras de segundo grado: Colocar compresas de agua fría. No quitar la ropa que se encuentre alrededor de la parte quemada.</p>	Médico, Enfermería	Dispensario Médico, equipos, instrumentos, medicinas

		<p>Desinfectar la quemadura. Si existe la presencia de ampollas no reventar. Aplicar cremas o vaselina correspondientes. Realizar un vendaje no compresivo. Administrar líquidos vía oral o endovenoso. Trasladarse a una casa de salud.</p> <p>Quemaduras de tercer grado: Colocar compresas de agua fría. No quitar la ropa que se encuentre alrededor de la parte quemada. Desinfectar la quemadura. Si existe la presencia de ampollas no reventar. Aplicar cremas o vaselina correspondientes. Realizar un vendaje no compresivo. Administrar líquidos vía oral o endovenoso. Administrar analgésicos potentes. Trasladar a una casa de salud.</p> <p>Para quemaduras con químicos seguir los siguientes pasos: Lavar la quemadura con bastante líquido o de acuerdo lo que indica la MSDS (agua, suero fisiológico). Administrar analgésicos. Realizar un vendaje no compresivo, si la quemadura es amplia trasladarse a una casa de salud</p>		
5	HEMORRAGIAS	<p>Aplicar un vendaje compresivo unos 10 cm sobre la herida. Aplicar técnicas de apósitos. Administrar líquidos. Si la hemorragia es grande y con complicaciones trasladar a una casa de salud.</p>		
6	HERIDAS	<p>Para heridas cortantes aplicar los siguientes pasos: Desinfectar la herida. Controlar el sangrado. Administrar analgésicos.</p>		

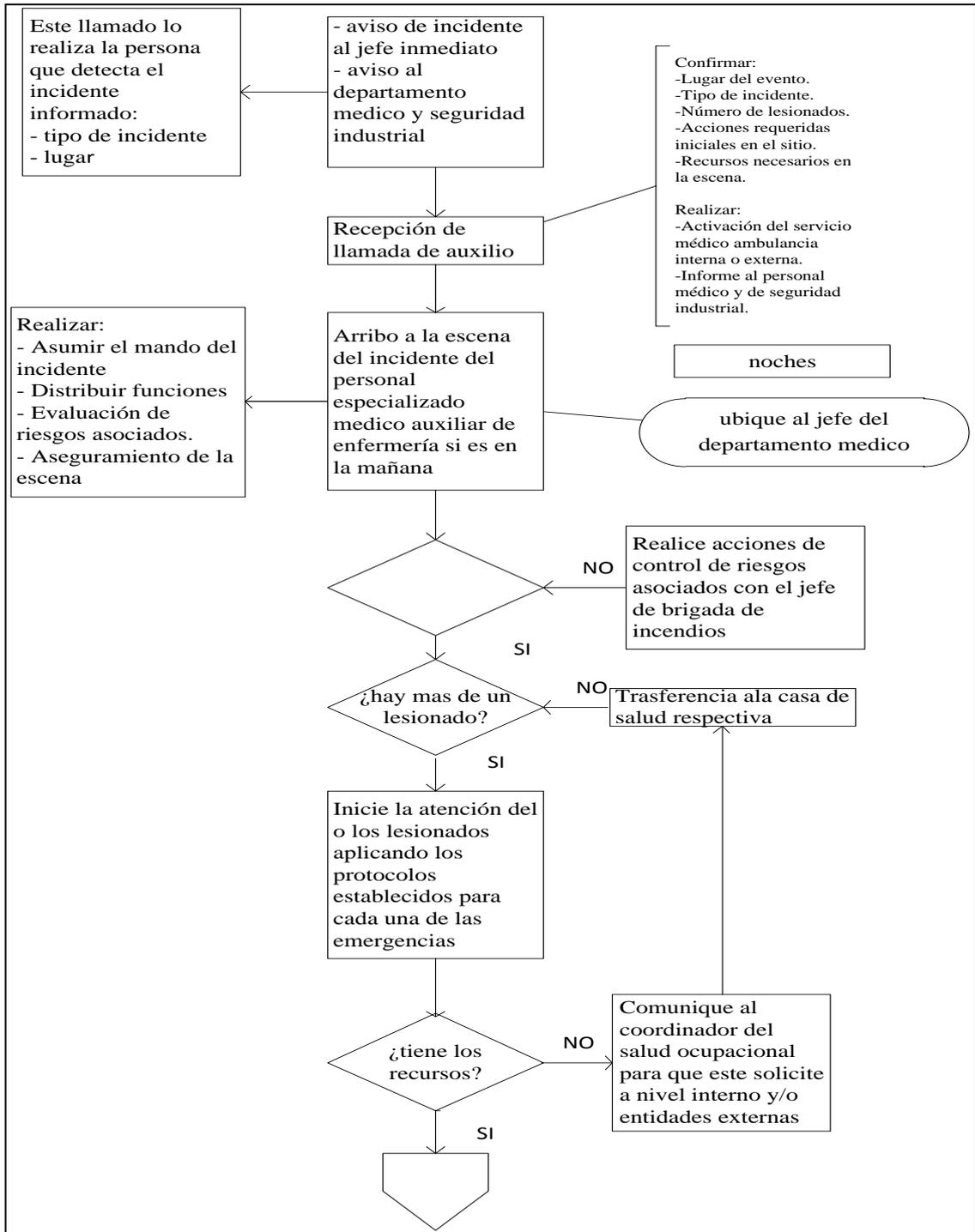
		<p>Trasladar a una casa de salud. Si la herida no es muy profunda aplicar puntos de soltura. Si la herida es profunda y con complicaciones trasladar a una casa de salud. Para heridas por compresión aplicar los siguientes pasos: Desinfectar la herida. Controlar el sangrado. Administrar analgésicos. Trasladar a una casa de salud. Para heridas profundas con compromiso de tejidos blandos y óseos aplicar los siguientes pasos: Desinfectar la herida. Controlar el sangrado. Administrar analgésicos. Inmovilizar el miembro. Trasladar a una casa de salud.</p>		
7	PARO CARDIACO RESPIRATORIO	<p>Aflojar las prendas de vestir que obstruyan la respiración. Aplicar técnica de RCP. Trasladar a una casa de salud.</p>	Médico, Enfermería	Dispensario Médico, equipos, instrumentos, medicinas
8	INTOXICACIONES	<p>Proporcionar soluciones salinas vía oral o endovenosa. Mantener una respiración apropiada. Trasladar a una casa de salud.</p>	Médico, Enfermería	Dispensario Médico, equipos, instrumentos, medicinas
9	ASFIXIA	<p>Mantener las vías respiratorias abiertas. Suministrar oxígeno. Si es necesario trasladarse a una casa de salud.</p>	Médico, Enfermería	Dispensario Médico, equipos, instrumentos, medicinas
10	GOLPES LEVES	<p>Aplicar desinflamantes. Si es necesario drenar colecciones hemáticas.</p>	Médico, Enfermería	Dispensario Médico, equipos, instrumentos, medicinas

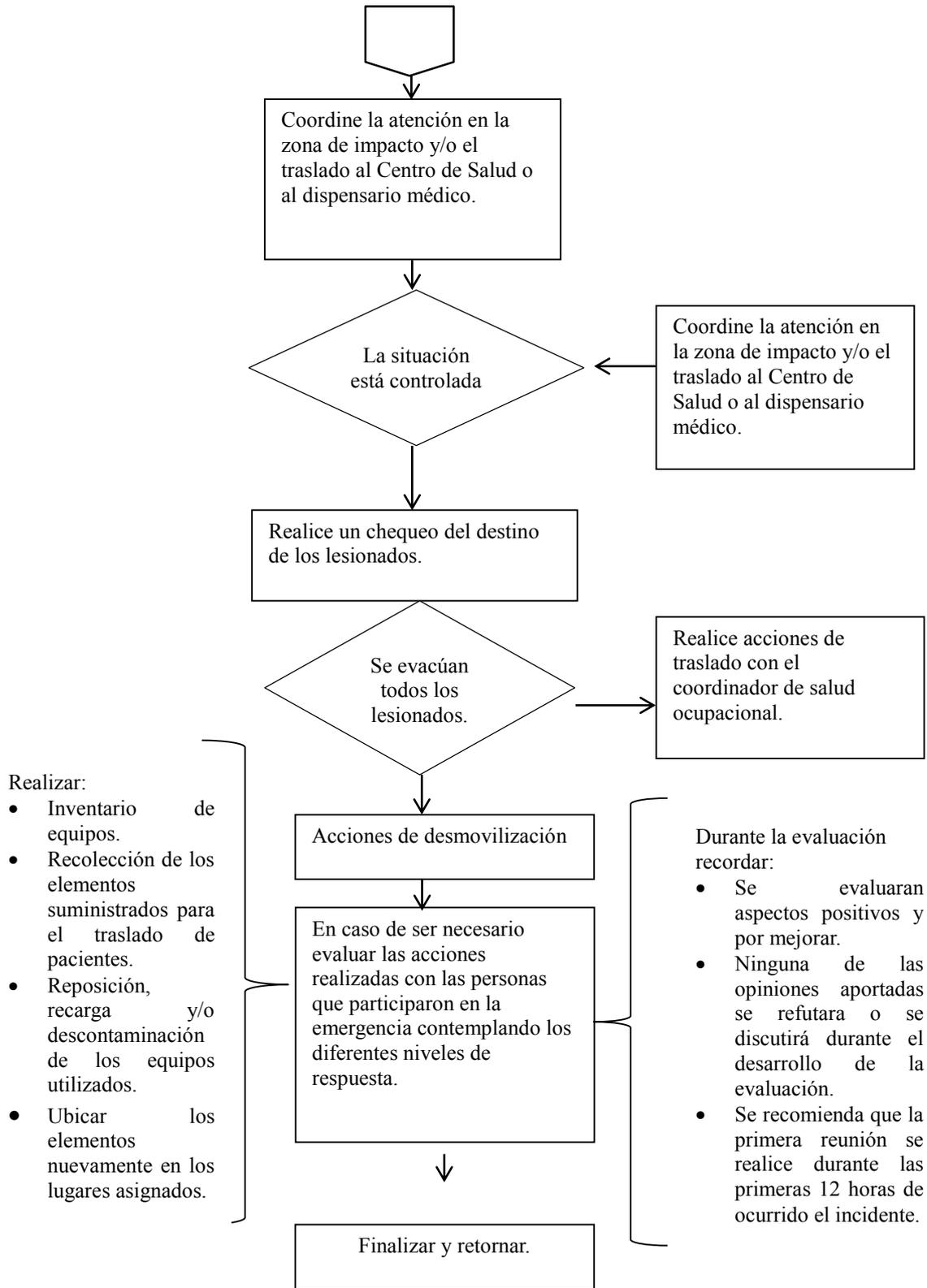
Esquema descriptivo para la atención de lesionados o cadena de socorro.

PASO	DEFINICIÓN	COMO HACERLO	ALCANCE
1	Activación del incidente	Ejecución de la llamada de auxilio del testigo.	Persona que da el aviso.
		Recepción de la llamada de auxilio. Convocatoria del grupo de respuesta médica.	Servicio médico. Seguridad industrial.
2	Evaluación de la emergencia.	Llegada del grupo de respuestas. Análisis de la situación, teniendo en cuenta: Posibles peligros del área. Situación general del sitio. Tipo del terreno. Tiempo. Evaluación a necesidades de ayuda externa.	Brigada de respuestas médicas, departamento médico, paramédicos.
3	Clasificación (triage) y atención primaria.	Realización del triage. Atención de lesionados de acuerdo a las patologías. Traslado de heridos al departamento médico.	Brigada de respuestas médicas, departamento médico, paramédicos.
4	Estabilización de lesionados.	Aplicar el tratamiento pre hospitalario, según su clasificación. Definir requerimiento de recursos para traslado. Se realiza verificación de entrada de lesionados.	Departamento médico, médico y personal especializado en atención pre hospitalaria.
5	Transporte de lesionados	Evacuación de heridos. Control en la remisión de lesionados a los lugares de atención.	Departamento médico.

El proceso en el cual se clasifican los heridos en masa, con base en un criterio médico de responsabilidades de sobre vivencia y el orden de tratamiento y evacuación de los bienes es:

Prioridades para la atención				
N° Prioridad	Definición	Atención	Identificación	Lesiones que presentan
Uno	Victimas cuyas lesiones los ubican en peligro de muerte en pocos minutos.	Critico Recuperable Atención inmediata	Etiqueta Roja	Problemas respiratorios. Insuficiencia respiratoria profunda. Vías aéreas altas obstruidas. Shock o amenaza de shock. Hemorragias severas internas o externas. Fracturas abiertas. Heridas abdominales con exposición. Quemaduras de II grado Agostor al 20%. Personal que actúa en equipos de emergencia.
Dos	Víctimas seriamente lesionadas que requieren atención médica pero no están en peligro inmediato de muerte.	Víctimas diferibles atención urgente.	Etiqueta amarilla	Trauma craneoencefálico. Heridos sin signos de shock. Quemaduras con extensión menor del 20% de II grado. Hemorragias con vendaje compresivo. Lesiones en columna vertebral.
Tres	Víctimas levemente lesionadas pueden recibir tratamiento y ser dados de alta.	Cuidados menores atención ambulancia.	Etiqueta verde	Heridas superficiales. Histéricos. Quemaduras de primer grado.
Cuatro	Víctima gravemente lesionada sin posibilidades de sobrevivencia.	Crítico difícilmente recuperable Observación	Etiqueta negra	Paro cardiaco respiratorio no presenciado. Quemaduras 60% de II y III grado.





PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA/CONTINGENCIA PARA EVACUACIÓN.

Procedimiento para Emergencia : EVACUACIÓN				
Código: PRO-PE-005		Nombre: CELEC EP UNHTP-Sarapullo 1		Fecha: Mayo 2016
Versión 1				
Tipo: Matriz				
ACTUACION EN CASO DE: EVACUACIÓN				
Grado de riesgo	Ubicación	Fuentes:	Riesgos asociados	
Alto	Toda la empresa	Incendio, explosión, derrames, desastres naturales o violencia social.	Toma de instalaciones, cierre de vías, incendio, explosión, caída de ceniza, derrame de sustancias químicas, sismo o terremoto.	
Medio				
Bajo				
ANTES DE ACTUAR TOME LAS SIGUIENTES PRECAUCIONES				
Con las personas			Con las Instalaciones , Máquinas y Equipos	
<p>Dar el aviso de las emergencias tomando en cuenta el PROCEDIMIENTO DE CADENA LLAMADAS (PRO-PE-006).</p> <p>Controlar manifestaciones de pánico o desorden. No correr, no gritar ni causar pánico.</p> <p>Seguir los corredores seguros de tránsito designados en el Sistema de Crisis (ver mapa de emergencias).</p> <p>No volver al puesto de trabajo por ningún motivo.</p> <p>Verifique la ausencia total de personas, antes de abandonar el lugar.</p> <p>Reúnase con el resto de personas en el punto de encuentro y verifique que no falte nadie (pasar lista).</p>			<p>Restringir el tránsito de vehículos detener las operaciones cuando la magnitud del evento lo requiera.</p> <p>Apagar la energía de las máquinas.</p>	
ACTUACION A SEGUIR				
PASOS	QUE HACER	COMO HACERLO		RESPONSABLE
1	ANTES	<p>Conocer las rutas de evacuación y salidas de emergencias, como el punto de encuentro más cercano.</p> <p>Conocer la ubicación y manejo de elementos e instalaciones de protección contra incendio.</p>		Todos los colaboradores.
				Señales de salida y emergencia

		<p>En lo posible desconectar los equipos a su cargo.</p> <p>Si tienen visitantes o contratistas debe informarles que se deben acoger a lo dispuesto por el procedimiento de evacuación.</p>		
2	DURANTE	<p>Verificada la alarma se procederá a recibir las instrucciones de los brigadistas de evacuación en cada sección (miembros de la brigada de evacuación) en caso de ser necesaria la evacuación parcial o total, se debe ejecutar con calma y ordenadamente todas las disposiciones dictadas por los brigadistas de evacuación.</p> <p>Mantener la calma y evitar el pánico.</p> <p>Recuerde que para evacuar se deben utilizar las salidas de emergencia.</p> <p>Si tienen visitantes conducirlos al punto de encuentro.</p> <p>Si por algún motivo usted no se encuentra en su área de trabajo, siga las instrucciones de los brigadistas de evacuación del área donde se encuentra.</p>	Director de operaciones, brigada de evacuación	Radio cadena de llamadas sirena.
3	EVACUACION	<p>Ya iniciada la evacuación no regrese por ningún motivo. Al salir de su área de trabajo hacerlo en orden, caminando rápido y sin correr.</p> <p>Al bajar las escaleras use los pasamanos.</p> <p>Dirigirse al punto de encuentro que se le haya ordenado.</p> <p>En ningún momento omita solicitar la concurrencia de los bomberos. No piense que otro ya lo haya hecho.</p>	Todos los colaboradores, brigada de evacuación.	Punto de encuentro
4	DESPUÉS	<p>Si detectó que faltó alguien o que se quedó en las instalaciones se debe notificar al jefe de la brigada de evacuación o Director de emergencia.</p> <p>En el punto de encuentro mantener la calma, recibir instrucciones y proceder a contestar la lista cuando sea llamado.</p> <p>Si algún motivo usted evacuó a un punto de encuentro diferente al establecido, se deberá notificar al brigadista de evacuación o al supervisor de esta área.</p> <p>Si es posible el retorno a las operaciones, este se realizara de manera ordenada y evitando tumultos.</p>	Brigada de evacuación, Director de operaciones.	

ACTUACIÓN DE LA REHABILITACIÓN DESPUES DE LA EMERGENCIA/CONTINGENCIA.

Decisiones para el retorno a las actividades después de una emergencia/contingencia

Se retomarán a las actividades normales cuando:

- La emergencia/contingencia esté totalmente controlada.
- Las instalaciones (maquinaria, edificaciones, tuberías, etc.) no hayan sufrido daños significativos, que permitan el normal desenvolvimiento del personal.
- Se haya realizado el conteo de las personas evacuadas
- Cuando se compruebe la posibilidad de que no vuelva a ocurrir la emergencia/contingencia el director de operaciones (Gerente de Unidad) o su delegado será el encargado de dar la orden de regreso a la continuidad de operaciones.

Registro de evaluación de personal afectado.

En caso de emergencia/contingencia, si existiera personal afectado físicamente; estos serán evaluados por el dispensario médico, los cuales tomarán las decisiones respectivas para preservar la salud del trabajador afectado. Se llevará un registro de evaluación en el cual se informará el estado del paciente.

Manejo de la información.

MANTENIMIENTO

- El Sistema de Crisis es un documento vivo y, en consecuencia es necesario llevar un plan de mantenimiento y mejora para garantizar su perfecta ejecución.

- Las siguientes situaciones son tomadas en cuenta para que se realice el mantenimiento del Sistema de Crisis:
- Si se producen incorporaciones de nuevas instalaciones o modificaciones en la actuales, que introducen nuevos riesgos con capacidad de provocar situaciones accidentales de emergencia diferentes de las hasta la fecha mencionadas.
- Si se producen cambios en la organización, susceptibles de afectar la organización de la emergencia, en la cantidad y calidad de los medios de prevención y protección implantados o, en general, en cualquier aspecto que afecte a la redacción de los capítulos en que se estructura el Sistema de Crisis.
- Si existieran nuevos requisitos legales para la elaboración de Sistema de Crisis.
- Si los resultados de los simulacros periódicos así lo indiquen.
- Si no se da ninguno de los supuestos antes mencionados, se realizará cada año.

MEJORA DEL SISTEMA DE CRISIS.

Con respecto a la mejora del Sistema de Crisis, esta puede ser desde dos perspectivas básicas:

- Preventiva: a través del análisis de los simulacros efectuados o de otras actividades de gestión de seguridad tales como las inspecciones o las auditorías internas o externas.
- Reactiva: mediante el análisis de las situaciones reales de emergencia ocurridas. En el caso de sucesos accidentales importantes, deberá establecerse un análisis causa-raíz para establecer las causas básicas del accidente y las medidas a implantar.

En el siguiente cuadro se indica el manejo de la información del Sistema de Crisis. La rehabilitación de la emergencia/contingencia será responsabilidad del Gerente de la unidad de Negocio HIDROTOAPI, en coordinación con el Jefe de

Emergencias/Contingencias y demás miembros del Departamento de Seguridad y Salud Laboral.

Actividad	Periodicidad	Ejecución	Presentado a
Información general para el Sistema de Crisis.	Generación y revisión cada año. Cuando cambien las condiciones estructurales de una de las instituciones. Cuando cambien las condiciones ambientales o sociales.	Jefe de SSL	COE
Diagnóstico de amenazas y vulnerabilidad		Jefe de SSL	Gerente de Unidad de Negocio HIDROTOAPI
Estructura de emergencia/contingencia.	Generación y revisión cada año. Cuando cambien los integrantes.	Jefe de SSL	Gerente de Unidad de Negocio HIDROTOAPI
Recursos técnicos para la atención de emergencias/contingencias.	Generación y revisión cada año. Cuando cambien los recursos.	Jefe de SSL	Gerente de Unidad de Negocio HIDROTOAPI
Procedimiento de notificación de emergencias/contingencias.	Generación y revisión cada año. Cuando cambien los recursos técnicos.	Jefe de SSL	
Procedimientos	Generación y revisión cada año. Cuando cambien los riesgos.		
Plan de evacuación	Generación y revisión cada año. Cuando cambien las características de los riesgos.	Jefe de SSL	COE
Planeación y evaluación de simulacros	Generación y revisión cada año.		
Plan para atención de lesionados	Generación y revisión cada año. Cuando cambien las características del ambiente.	Jefe de SSL	COE
Informe de evaluación del siniestro.	Después de controlarse el siniestro.	Jefe de SSL	
Lista de chequeo para verificación del Sistema de Crisis.	Cada año	Jefe de SSL	COE
Los informes se deben encontrar archivados en la oficina del director de operaciones.			

NOMBRE	DEFINICION	INTERVALO DE TIEMPO
Identificación o detección del peligro.	Tiempo que se invierte en conocer la existencia de un peligro.	Periodo que transcurre desde que se presenta el incidente hasta que la primera persona o el mecanismo electrónico de emergencia dan aviso del peligro existente.
Alarma y notificación	Tiempo empleado para advertir e informar que existe un peligro.	Tiempo transcurrido entre la detección hasta que se declara la alerta o la alarma.
Respuesta del personal	Tiempo que transcurre para que los empleados preparen e inicien la evacuación.	Conjunto de actividades que realiza el personal luego de darse la voz de alarma hasta que la primera persona se encuentra en la puerta de salida o límite de zona de riesgo.
Salida del personal	Tiempo que dura la evacuación desde que sale la primera persona de la zona de peligro, hasta que llega la última persona al punto de encuentro. De acuerdo al listado predeterminado, el brigadista de evacuación verifica el desarrollo completo de la evacuación.	Tiempo transcurrido desde que sale la primera persona, hasta que todas se han retirado de la zona de riesgo y llega la última persona al punto de encuentro.
Tiempo total de evacuación.	suma de todas las fases	Tiempo que transcurre entre el momento de impacto hasta que todas las personas están ubicadas en el punto de encuentro.

Evacuación.

DECISIONES DE EVACUACIÓN.

El encargado de tomar la decisión de evacuar a las personas que trabajan en la empresa cuando se suscite una emergencia/contingencia es el Jefe de frente de trabajo Sarapullo 1, en ausencia de él, lo hará el Gerente de Unidad y en caso de ausencia de las dos personas el que toma la decisión será el Líder de emergencia/contingencia (Jefe de SSL o Supervisor del área), tomando en cuenta el tipo de emergencia/contingencia y el área afectada.

Evacuación parcial: esta evacuación se lo realizará cuando el nivel de emergencia sea Grado II emergencia/contingencia parcial, es decir, cuando se vea afectada la integridad de las personas que trabajan en una determinada área, se evacuará a las personas del área afectada.

Evacuación Total: esta evacuación se lo realizará cuando el nivel de emergencia/contingencia sea Grado III emergencia/contingencia general, es decir, cuando se vea afectada la integridad de las personas que trabajan en la empresa y afecte a totalidad de la infraestructura, se evacuará todas las personas de todas las áreas de la empresa.

VIAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Bloques - Áreas

- **Bloque 1:** Cocina, comedor y bodega de alimentos

De existir una emergencia/contingencia en este bloque y que amerite la evacuación del personal que labora en esta área, las personas lo harán por cada una de las puertas al exterior, aquí se dirigirán al punto de encuentro guiados por la señalética de evacuación y las lámparas de emergencia al ser implementadas en este sitio.

- **Bloque 2: Dormitorios**

De existir una emergencia/contingencia en este bloque y que amerite la evacuación del personal que labora en esta área, las personas lo harán por cada una de las puertas al exterior, y se dirigirán al punto de encuentro guiado por la señalética de evacuación y las lámparas de emergencia

• **Bloque 3: Dormitorios**

De existir una emergencia en este bloque y que amerite la evacuación del personal que labora en esta área, las personas lo harán por cada una de las puertas al exterior de sus habitaciones, aquí girarán al lado derecho y se dirigirán al punto de encuentro guiados por la señalética de evacuación y las lámparas de emergencia al ser implementadas en este sitio.

• **Bloque 4: Dormitorios y enfermería.**

De existir una emergencia/contingencia en este bloque y que amerite la evacuación del personal que labora en esta área, las personas lo harán por cada una de las puertas al exterior de sus habitaciones, aquí girarán al lado derecho y se dirigirán al punto de encuentro guiados por la señalética de evacuación y las lámparas de emergencia al ser implementadas en este sitio.

• **Bloque 5: Taller mecánico.**

De existir una emergencia/contingencia en este bloque y que amerite la evacuación del personal que labora en esta área, las personas lo harán por cada una de las salidas, y se dirigirán al punto de encuentro guiado por la señalética de evacuación.

• **Bloque 6: Túnel de carga aguas arriba Toachi Alluriquin.**

De existir una emergencia/contingencia en el interior del túnel y que amerite la evacuación del personal que labora en esta área, las personas lo harán circulando por su derecha hacia el ingreso al túnel guiado por las lámparas de emergencia y la señalética colocadas en el túnel. De no ser posible la evacuación debido a que se vino abajo la bóveda del túnel el personal deberá buscar un lugar estable y esperar a ser rescatados.

PROCEDIMIENTOS PARA LA EVACUACIÓN.

La evacuación contempla las fases a seguir cuando es necesario trasladar un grupo de personas o recursos desde un área expuesta a una amenaza, hacia otra área de menor riesgo, alejándolas del peligro, y son las siguientes:

PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CRISIS.

PROGRAMACIÓN SEÑALIZACIÓN

La señalización se encuentra diseñada conforme a la norma NTE INEN 1834 - 1. Y en cada lugar que sea necesario, pero de presentarse o generarse la necesidad por algún cambio dentro de la organización, se incrementaría la señalética necesaria.

ACTIVIDAD	FECHA DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	STATUS
Instalación de una sirena de 110 dBA que se escuche a 500m y que se accione desde la oficina del Jefe del campamento.	Julio del 2016	Gerente de Unidad y Jefe de Frente.	A ser solicitado para implementar el sistema de crisis.

PROGRAMA DE CAPACITACION

TEMA	FECHA DE CUMPLIMIENTO	# DE HORAS	RESPONSABLE	STATUS
Sociabilización del Sistema de Crisis	Agosto del 2016	1 H	Seguridad y Salud Laboral	A desarrollar en la implementación del Sistema de Crisis.
Requisitos para ser brigadistas	Agosto del 2016	4 H		
Primeros Auxilios	Septiembre del 2016	4 H		

Parte 1				
Primeros Auxilios Parte 2	Septiembre del 2016	4 H		
Rescate y manejo de cuerdas	Septiembre del 2016	4 H		
Manejo de mangueras y líneas de ataque	Octubre del 2016	4 H		
Control de Incendios	Octubre del 2016	4 H		

CRONOGRAMA PARA SIMULACROS

SIMULACROS	AÑO				RESPONSABLE	STATUS
	2015	2016				
	NOV.	MAR.	JUL.	NOV.		
SIMULACRO 1					Seguridad y Salud Laboral	A desarrollarse durante la Implementación del sistema
SIMULACRO 2						
SIMULACRO 3						
SIMULACRO 4						

Anexos

ANEXO A
EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO MESERI

FORMATO A1- ANÁLISIS PARA RIESGO DE FUEGO E INCENDIOS
MÉTODO MESERI - TÚNEL

1. Factores propios de las instalaciones 1.2 Construcción 1.3 Proceso 1.4 Concentración 1.5 Propagabilidad 1.6 Destructibilidad	2. Factores de protección 2.1 Similares 2.2 Bocas de incendio equipadas (BEI) 2.3 Bocas hidratantes extintores 2.4 Detectores automáticos de incendio 2.5 Rociadores automáticos 2.6 Instalaciones fijas especiales
--	---

Subtotal X: PROPIOS DE LAS INSTALACIONES.- suma de los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores.

Subtotal Y: FACTORES DE PROTECCION.- suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes

Coficiente B: es el coeficiente que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio / personal conocimientos

FORMULA DE CALCULO	$P = 5x/129 + 5Y/26 + B$
Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	P > 5
Riesgo no aceptable	P ≤ 5

Factores X: PROPIOS A LA INSTALACION

		Detalle	Coefficiente	Puntos Otorgados
1	Altura del edificio / estructura Nro. de pisos 1 o 2 3,4 o 5 6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m	3	3
		entre 6 y 15 m	2	
		entre 15 y 27 m	1	
		más de 27 m	0	
2	Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m2 de 501 a 1.500 m2 de 1.501 a 2.500 m2 de 2.501 a 3.500 m2 de 3.501 a 4.500 m2 más de 4.500 m2		5	0
			4	
			3	
			2	
			1	
			0	
3	Resistencia al fuego Resistente al fuego (estructura de hormigón) No combustible (estructura metálica) Combustible		10	10
			5	
			0	
4	Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible Con falso techo combustible		5	5
			3	
			0	
5	Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km	5 minutos	10	0
		5 y 10 minutos	8	
		10 > 15 minutos	6	
		15 y 25 minutos	2	
		mis de 25 minutos	0	
6	Accesibilidad edificio Ancho de Vía de acceso Mayor de 4 m Entre 4 y 2 m Menor de 2 m No existe	No. Fachadas accesibles		3
		3 o 4	Buena 5	
		2	Media 3	
		1	Mala 1	
		0	Muy mala 0	
7	Peligro de activación Bajo Medio Alto	instalaciones eléctricas, calderas de vapor, estado de calefones*, soldaduras		10
			10	
			5	
			0	
8	Carga de fuego (térmica)* Baja (poco material combustible) Media Alta (gran cantidad de material combustible)	Q< 100	10	10
		100<Q<200	5	
		Q>200	0	
9	Combustibilidad (facilidad de combustión) Baja Media Alta		5	5
			3	
			0	

10	Orden y limpieza Bajo Medio Alto	0 5 10	10
11	Almacenamiento en altura Menor de 2 m Entre 2 y 4 m Más de 4 m	3 2 0	3
12	Factor de concentración Menor de U\$S 800 m2 Entre U\$S 800 y 2.000 m2 Más de U\$S 2.000 m2	3 2 0	2
13	Propagabilidad vertical (transmisión del fuego entre pisos) Baja Media Alta	5 3 0	5
14	Propagabilidad horizontal (transmisión del fuego en el piso) Baja Media Alta	5 3 0	5
14	destructibilidad por calor baja (las existencias no se destruyen el fuego) media (las existencias se destruyen por el fuego) Alta (las existencias se destruyen por el fuego)	10 5 0	10
15	Destructibilidad por humo Baja (humo afecta poco a las existencias) Media (humo afecta parcialmente las existencias) Alta (humo destruye totalmente las existencias)	10 5 0	5
16	Destructibilidad por corrosión y gases* Baja Media Alta	10 5 0	5
17	Destructibilidad por agua Baja Media Alta	10 5 0	0
TOTAL FACTORES X			91

Factores Y - DE PROTECCION			
	Sin vigilancia Mantenimiento / NO existe	Con vigilancia Mantenimiento	Otorgado
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	2
Hidrantes exteriores	2	4	2
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	5
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	2
TOTAL FACTORES Y			13

Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO			
Brigada interna	Coficiente		
Si existe brigada / personal preparado	1		
No existe brigada / personal preparado	0	TOTAL:	0
CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE10	6,027131783	Categoría:	riesgo medio

**FORMATO A1: ANÁLISIS PARA RIESGO DE FUEGO E INCENDIOS,
MÉTODO MESERI - TUNEL**

1. Factores propios de las instalaciones	2. Factores de protección
1.2 Construcción	2.1 Similares
1.3 Proceso	2.2 Bocas de incendio equipadas (BEI)
1.4 Concentración	2.3 Bocas hidratantes extintores
1.5 Propagabilidad	2.4 Detectores automáticos de incendio
1.6 Destructibilidad	2.5 Rociadores automáticos
	2.6 Instalaciones fijas especiales

Subtotal X: PROPIOS DE LAS INSTALACIONES.- suma de los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores.

Subtotal Y: FACTORES DE PROTECCIÓN.- suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes

Coficiente B: es el coeficiente que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio / personal conocimientos

FORMULA DE CALCULO	$P = 5x/129+5Y/26+B$
Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

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

Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN

		Detalle	Coficiente	Puntos Otorgados
1	Altura del edificio / estructura Nro. de pisos 1 o 2 3,4 o 5 6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2 1 0	3
2	Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m ² de 501 a 1.500 m ² de 1.501 a 2.500 m ² de 2.501 a 3.500 m ² de 3.501 a 4.500 m ² más de 4.500 m ²		5 4 3 2 1 0	4
3	Resistencia al fuego Resistente al fuego (estructura de hormigón) No combustible (estructura metálica) Combustible		10 5 0	0
4	Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible Con falso techo combustible		5 3 0	0
5	Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km	5 minutos 5 y 10 minutos 10 > 15 minutos 15 y 25 minutos mis de 25 minutos	10 8 6 2 0	0
6	Accesibilidad edificio Ancho de Vía de acceso Mayor de 4 m Entre 4 y 2 m Menor de 2 m No existe	No. Fachadas accesibles 3 o 4 2 1 0	Buena 5 Media 3 Mala 1 Muy mala 0	3
7	Peligro de activación* Bajo Medio Alto	instalaciones eléctricas, calderas de vapor, estado de calefones*, soldaduras	10 5 0	5

8	Carga de fuego (térmica)*			
	Baja (poco material combustible)	Q< 100	10	5
	Media	100<Q<200	5	
	Alta (gran cantidad de material combustible)	Q>200	0	
9	Combustibilidad (facilidad de combustión)			
	Baja		5	0
	Media		3	
	Alta		0	
10	Orden y limpieza			
	Bajo		0	10
	Medio		5	
	Alto		10	
11	Almacenamiento en altura			
	Menor de 2 m		0	5
	Entre 2 y 4 m		5	
	Más de 4 m		10	
12	Factor de concentración			
	Menor de U\$S 800 m2		3	2
	Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
	Más de U\$S 2.000 m2		0	
13	Propagabilidad vertical (transmisión del fuego entre pisos)			
	Baja		5	5
	Media		3	
	Alta		0	
14	Propagabilidad horizontal (transmisión del fuego en el piso)			
	Baja		5	3
	Media		3	
	Alta		0	
15	Destructibilidad por calor			
	baja (las existencias no se destruyen el fuego)		10	0
	media (las existencias se destruyen por el fuego)		5	
	Alta (las existencias se destruyen por el fuego)		0	
16	Destructibilidad por humo			
	Baja (humo afecta poco a las existencias)		10	5
	Media (humo afecta parcialmente las existencias)		5	
	Alta (humo destruye totalmente las existencias)		0	
17	Destructibilidad por corrosión y gases*			
	Baja		10	5
	Media		5	
	Alta		0	
18	Destructibilidad por agua			
	Baja		10	0
	Media		5	
	Alta		0	
			TOTAL FACTORES X	47

Factores Y - DE PROTECCION			
	Sin vigilancia Mantenimiento / NO existe	Con vigilancia Mantenimiento	Otorgado
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	2
Hidrantes exteriores	2	4	2
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	5
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	2
TOTAL FACTORES			13
Y			

Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO

Brigada interna	Coficiente		
Si existe brigada / personal preparado	1	TOTAL B:	0
No existe brigada / personal preparado	0		

CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE10	6,027131783	Categoría:	riesgo medio
--	-------------	------------	--------------

ANEXO B
PROCEDIMIENTO
INSPECCIÓN
EXTINTORES

PROCEDIMIENTO PARA LA RECARGA, MANTENIMIENTO E
INSPECCION DE EXTINTORES DE INCENDIOS DE CELEC EP
UNIDAD DE NEGOCIO HIDROTOAPI-FRENTE DE TRABAJO
SARAPULLO 1

CONTENIDO

1. OBJETIVOS
2. ALCANCE
3. DEFINICIONES
4. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
5. PROHIBICIONES
6. MEDIDORES DE GESTIÓN DEL PROCEDIMIENTO

ELABORADO	REVISADO
Ing. Fernando Aimacaña H Cargo: Especialista de SSL	Dr. Jorge Ortiz Cargo: Jefe de SSL
Firma:	Firma:
Fecha: Mayo 2016	Fecha:

1. OBJETIVOS

- Identificar los tipos de extintores de incendios y las condiciones en que se encuentran dentro de CELEC EP UNHTP-Frente de Trabajo Sarapullo 1.
- Establecer períodos de verificación del estado de los extintores de incendios.
- Garantizar al personal del frente de trabajo Sarapullo 1, el buen funcionamiento de los extintores contra incendios, en caso de conatos de incendio.
- Dar cumplimiento a la Normativa Legal establecida dentro del Ecuador, correspondiente prevención de incendios.

2. ALCANCE

- El presente procedimiento será aplicado y de cumplimiento obligatorio para todo el personal de SSL y personal capacitado para situaciones de emergencia/contingencia dentro de cualquier frente de Trabajo de CELEC EP UNHTP.

3. DEFINICIONES

3.1. Abolladuras: Golpes, hundimientos, roturas.

3.2. Agente extintor: Sustancias que, gracias a sus propiedades físicas o químicas, se emplean para apagar el fuego (generalmente en los incendios).

3.3. Bióxido de Carbono: Un gas inerte, incoloro, inodoro y no es conductor eléctrico. Es agente extintor adecuado para incendios clase B (combustible líquido) y clase C (Corriente eléctrica).

3.4. C02: Fórmula química del Dióxido de carbono.

3.5. Conato de incendio: Siniestro de pequeña proporción en el que hayan intervenido los dispositivos de control de incendios en los primeros minutos.

3.6. Especificaciones técnicas: Fijar o determinar de modo preciso todas las condiciones que debe cumplir un bien o servicio a adquirir o contratar

3.7. Extintores portátiles: Equipo contra incendios que al ser accionado expelle bajo presión el agente extintor que contiene, con el fin de apagar conatos de incendio.

3.8. Fuego.- Se llama fuego a la reacción química de oxidación violenta de una materia combustible, con desprendimiento de llamas, calor, vapor de agua y bióxido de carbono.

3.9. Inspección de extintores: es el examen rápido y periódico que se realiza al extintor con el fin de determinar su estado externo, de tal forma que garantice su segura y efectiva operatividad.

3.10. Mantenimiento del extintor: es el examen minucioso que permite establecer la funcionalidad y estado de cada una de las partes del extintor, así como la reparación, ajuste o reemplazo de las mismas, garantizando su óptimo estado de uso.

3.11. MTTO: Siglas de abreviación de mantenimiento de extintores.

3.12. PQS: Siglas correspondientes a Polvo Químico Seco.

3.13. Polvo Químico Seco: Agente extintor adecuado para proteger áreas que contienen riesgos de fuego: Clase A (combustibles Sólidos), Clase B (combustibles líquidos), Clase C (corriente eléctrica). De todos los agentes extintores es el de mayor efectividad

3.14. Presurizado: Mantener constante la presión interna dentro del extintor.

3.15. Operativo: Cuando un extintor de incendio se encuentra en buenas condiciones físicas y funcionando

4. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

- Para la ejecución del presente procedimiento, será responsabilidad del personal de SSL de cada frente de trabajo de la empresa CWE que haya sido capacitado en temas referentes a extintores, realizar las siguientes actividades:
- Mantener actualizado el inventario de todos los extintores existentes en los diferentes frentes de trabajo según el registro Inspección al sistema de extinción portátil contra incendios.
- Mantener actualizado las cantidades, tipos y libras de agente extintores que deberán ser recargadas anualmente.
- Mantener actualizado el listado de proveedores (autorizados por el cuerpo de bomberos), que pueden brindar el servicio de recarga y mantenimiento de extintores.
- Realizará y coordinará obligatoriamente capacitaciones en "Uso y manejo de extintores" previo la recarga de los extintores existentes en cada frente de trabajo.
- La capacitación deberá ser impartida a todo el personal que labore cerca o de una u otra forma tenga contacto con los extintores que se utilizarán para las capacitaciones.
- La participación en la capacitación de "Uso y manejo de extintores" deberá ser registrada en el REGISTRO DE ASISTENCIA a capacitación adjunto.
- Luego de la capacitación y uso de extintores se deberá realizar la gestión para la recarga y mantenimiento de extintores en coordinación con las Jefes de frente necesarios.
- Coordinará la recarga y mantenimiento de extintores que hayan sido ocupados por motivos de emergencia, inspecciones, mantenimiento o capacitación.

- Mantendrá un archivo físico conteniendo toda la documentación que evidencie el cumplimiento del presente procedimiento.
- Enviará y proporcionará a la Jefatura de HSE, toda información solicitada referente al presente procedimiento.
- Realizará mensualmente a los extintores de polvo químico seco (PQS) volteos de arriba hacia abajo, con el fin de que el polvo químico no se apelmace en su interior.
- Realizará inspecciones mensualmente a todos los extintores existentes en cada centro de trabajo según
- REGISTRO INSPECCIÓN AL SISTEMA DE EXTINCIÓN PORTÁTIL CONTRA INCENDIOS. Adjunta, evidenciando lo siguiente:
 - Que no hayan sido manipulados los dispositivos de seguridad (sellos plásticos y pasadores).
 - Que no hayan sido ubicados en lugares no contemplados dentro del inventario.
 - Que estén presurizados y operativos.
 - Que las partes y piezas del extintor no se encuentren rotas o con abolladuras.
 - Que no se encuentren obstaculizados.
 - Que cuenten con su respectiva señalética.
 - Que se encuentren instalados a una altura no superior a 1.5 m, medidos desde el piso hasta el soporte del extintor.
 - Que mantengan su respectiva codificación de identificación, por ejemplo:
 - Será responsabilidad de la empresa que sea contratada para realizar la recarga y mantenimiento de extintores:
 - Contar con todos los equipos y material necesarios para realizar la recarga y mantenimiento de extintores, tales como herramientas, material de recarga, lubricantes, empaques, etc.
 - Colocar provisionalmente extintores de similares características en los lugares donde el extintor fue transferido a la respectiva recarga y mantenimiento, mientras dure el servicio de recarga y mantenimiento, sin costo alguno.
 - Si un extintor dado de baja, la empresa deberá entregar el equipo dado de baja con un certificado detallando las causas por lo que se dio de baja al equipo.

- Será de responsabilidad del departamento de HSE, la elaboración de las especificación es técnicas para contratar el servicio de recarga y mantenimiento de extintores.

5. PROHIBICIONES

- Al ser los extintores de incendios, equipos de USO EXCLUSIVO PARA EMERGENCIAS, queda terminantemente prohibido para todo el personal que trabaja en CELEC EP UNHTP, reubicar, mover, manipular o romper los sellos de seguridad, dejando sin funcionamiento los extintores y su respectiva señalética de seguridad contra incendios instalados en la empresa.
- De generarse la necesidad de reubicar internamente o trasladar extintores fuera de los centros de trabajo, se deberá tener conocimiento y autorización por parte del personal de SSL.

6. MEDIDORES DE GESTIÓN DEL PROCEDIMIENTO

- Para medir la gestión del procedimiento, se deberá verificar los siguientes literales a los siguientes responsables:

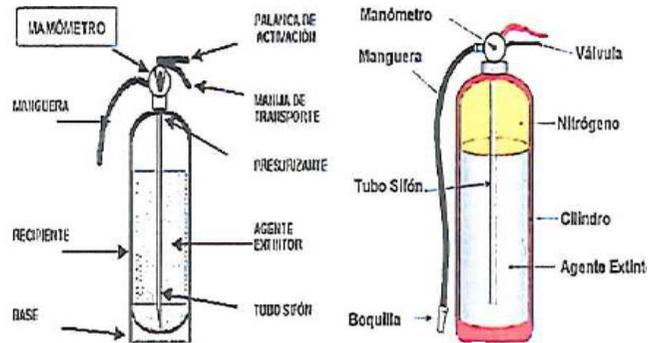
No.	VERIFICABLES	RESPONSABLE
1	El inventario de extintores.	Jefe SSL y/o Supervisor SSL
2	Registros de capacitación sobre uso y manejo de extintores.	Jefe SSL y/o Supervisor SSL
3	Registro trimestral de Inspección de extintores de incendios por centro de trabajo.	Jefe SSL y/o Supervisor SSL
4	Especificaciones técnicas para el Servicio de Recarga y Mantenimiento de Extintores.	Jefe SSL y/o Supervisor SSL

ANEXO C
DETALLE DE
EXTINTORES

INSPECCION AL SISTEMA DE EXTENSION PORTATIL CONTRA INCENDIOS

FRENTE DE TRABAJO						INSPECCION REALIZADA HSE:						FECHA:				
N: EXT	AREA DONDE ESTA UBICADO EL EXTINTOR	UBICACIÓN		AGENTE EXTINGUIDOR			FECHA ULTIMA RECARGA		PARTE DEL EXTINTOR QUE REQUIERE MANTENIMIENTO	SEÑALIZACIÓN		FUNCIONAMIENTO DEL EXTINTOR		ACCESO AL EXTINTOR		OBSERVACIONES
		BUENA	MALA	PQS	CO2	AFF	MES	AÑO		BUENA	MALA	BUENA	MALA	BUENA	MALA	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																

CODIFICACIÓN DE PARTES INSPECCIONADAS QUE REQUIEREN MANTENIMIENTO



1. Asa Percutora	10. Pintón boquilla o tobera	19. Hombro del cilindro
2. Asa de Acarreo	11. Válvula de descarga	20. Mecanismo de punzado
3. Manómetro	12. Cuello de cilindro	21. Rueda o neumático
4. Pasador de Seguridad	13. Cuerpo de cilindro	22. Empacaduras
5. Precinto de seguridad	14. Válvula reguladora presión	23. Soporte de mangueras
6. Válvula de seguridad	15. Falda o base de sustentación	24. Rotulación
7. Tapa de Cilindro	16. Fondo del cilindro	25. Asa de sujeción
8. Cartucho Impulsador	17. Soporte	26. Numero o sigla del equipo
9. Manguera	18. Gancho de sujeción extintor	27. Etiqueta con fecha de ultima recarga

ANEXO 1
VÍAS DE EVALUACIÓN

SEÑALIZACIONES PARA UNA BUENA EVACUACIÓN

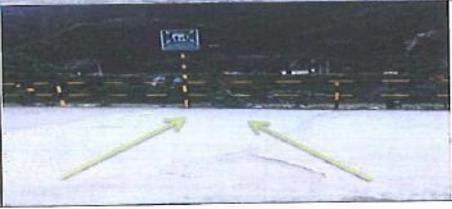
	<p>RUTA DE EVACUACIÓN DERECHA ESPECIFICANDO LLEGAR A UNA SALIDA DE EMERGENCIA</p>
	<p>RUTA DE EVACUACIÓN IZQUIERDA ESPECIFICANDO LLEGAR A UNA SALIDA DE EMERGENCIA</p>
	<p>SALIDA DE EMERGENCIA</p>
	<p>PUNTO DE ENCUENTRO</p>
	<p>EXTINTORES</p>

METODOLOGIA PARA UNA BUENA EVACUACIÓN

- Controle sus emociones, no corra desesperadamente ni grite pues estas actitudes son contagiosas y desatan el pánico trate de calmar a los demás.
- Mantenga libre la ruta de evacuación.
- Escuchada la alarma de emergencia evacue inmediatamente hacia las zonas de seguridad externas (ver croquis en el plano) camine de manera natural con los brazos al costado del cuerpo.
- Aléjese de la fachada de las ventanas o de las partes que puedan caerse o se, pueda haber desprendimientos de tierra o cosas para evitar accidentes en el rato de la evacuación.

- Si alguien cae durante la evacuación levántelo sin pérdida de tiempo, sin gritos y sin desesperarse para no provocar pánico.
- Se instalara un plano a color de las rutas de evacuación del campamento

	<p>Todo el personal que se encuentre en los dormitorios procederá a evacuar el campamento de manera ordenada y siempre por su derecha</p>
	<p>Se procederá a evacuar donde está indicando las flechas y se implementara pasa manos para poder evitar caídas a un mismo nivel</p>
	<p>Se evacuara en forma rápida y ordenada y Segura</p>
	<p>Estas flechas tienen como objeto orientar al personal sobre la ubicación de zonas de mayor seguridad</p>
	<p>Estas flechas tienen como objeto orientar al personal sobre la ubicación de zonas de mayor seguridad</p>

	<p>En caso de un simulacro este sitio se la denomina como punto de encuentro la cual todos deben reunirse aquí</p>
	<p>Al presentarse el aviso: de evacuación dentro del túnel dirigirse al punto de encuentro campamento Sarapullo el más cercano Según su ubicación.</p>

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El Sistema de Crisis, es un documento que recoge el conjunto de actuaciones y medidas previstas para controlar las posibles situaciones de emergencia o contingencia, que pudieran presentarse, minimizando los riesgos y garantizando la seguridad de las personas que trabajan en el Frente de Trabajo Sarapullo 1.
- El sistema de crisis debe ser un instrumento vivo cuyas actuaciones, llevadas a cabo de acuerdo a una organización y planificación, permite una mayor eficiencia en la implantación de las medidas de prevención, y promueven que los usuarios y personal del Frente de Trabajo Sarapullo 1 conozcan sus obligaciones y responsabilidades a través de acciones informativas y divulgación.
- El Sistema de Crisis de la Unidad de Negocio HIDROTOPAI- Frente de Trabajo Sarapullo 1 no es solo responsabilidad de la unidad de Seguridad y Salud Laboral, sino más bien del compromiso de la Gerencia de la Unidad y de todos sus niveles.
- La clave del funcionamiento del sistema de crisis, es su implementación en todos sus niveles con responsabilidades y autoridades designadas, además de su mantenimiento y mejoramiento continuo a lo largo del tiempo.
- El sistema de crisis para la CELEC EP –Unidad de Negocio HIDROTOAPI, nos entregara una pauta para evaluar el nivel de cumplimiento en cada requerimiento y así establecer las medidas preventivas, correctivas y de mejoramiento continuo dentro del frente de trabajo Sarapullo 1 y el cumplimiento de la ley vigente.

- El sistema de crisis nos permitirá evaluar a través de simulacros, practicas, capacitaciones y entrenamientos la eficiencia del mismo y de esta manera realizar las mejoras al mismo.

Recomendaciones

- Divulgar en la Unidad de Negocio HIDROTOPAI- Frente de Trabajo Sarapullo 1 los resultados a todo nivel y así crear conciencia y buena actitud hacia el sistema de crisis y promover su implementación.
- Sugerir que el sistema de crisis sea incluido dentro de las actividades establecidas dentro del PAC Y POA de la empresa.
- Implementar los criterios de este plan para el resto de frentes de trabajo del Proyecto Hidroeléctrico Toachi Pilatón.
- Incluir a la Gerencia de la Unidad en el análisis futuro para que la aplicación de este sistema de crisis sea continua, trascienda en las decisiones de la gerencia de unidad y se impulse el presupuesto económico en prevención para ejecución del mismo
- Promover para que este sistema de crisis sea conocido y que exista una capacitación obligatoria para todos los empleados de la CELEC EP Unidad de Negocio HIDROTOPAI-Frente de Trabajo Srapullo1. De esta manera todo el personal será conocedor de las bondades de trabajar en prevención.

BIBLIOGRAFÍA

- AMENAZAS, VULNERABILIDAD, CAPACIDADES Y RIESGO EN EL ECUADOR, Los Desastres, un reto para el desarrollo, Quito 2003, OXFAN, IRD, COOPI.
- CARDONA, Omar; (2000). Diagnóstico y Perspectiva de Gestión de Riesgos en Colombia. Informe de Consultoría. Documento presentado al Banco Mundial.
- CARDONA; Hurtado; Duque y otros (2005). Indicadores de Riesgo de Desastres y Gestión de Riesgos. Informe Técnico Principal, Instituto de Estudios Ambientales, IDEA, Universidad Nacional de Colombia, Banco Internacional de Desarrollo. Disponible en: http://idea.manizales.unal.edu.co/ProyectosEspeciales/BID/desc_gta.asp?IdActividadAc
- CARDONA, Omar; (2009). Plan Nacional de Gestión de Riesgos. Santo Domingo - República Dominicana: La red ICF - Consulting - Ingenieros Consultores.
- CARREÑO M., (2005). Sistema de indicadores para la evaluación de riesgos. Ingeniería Sísmica. Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, CIMNE, Barcelona.
- CEPREDENAC, Centro de Coordinación para la prevención de los Desastres naturales en América Central, (2013). La Gestión Local del Riesgo. Guatemala.
- CHARDON, A., (2002). Un desafío para el Desarrollo Urbano: Amenazas naturales y vulnerabilidad global asociada. El caso de la ciudad de Manizales

(Andes de Colombia). Ponencia. Memorias Taller Internacional sobre Gestión de Riesgo a Nivel Local.

- CORTEZ José, (2007). Técnicas en prevención de Riesgos Laborales. Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- HERMELIN, Michel. Desastres de origen natural en Colombia 1979-2004. Universidad del Valle. Observatorio Sismológico del Suroccidente - OSSO de Cali. Medellín 2005.
- MADRUGA RUIZ, (2010). Planes de Emergencia y Dispositivos de Riesgos Previsibles.
- MARTA FERNÁNDEZ, Diego, (2010). Bases para la Gestión de Riesgos en Proyectos.
- NACIONES UNIDAS Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres 18 al 22 de Enero del 2005 Kobe- Hyogo, Japón Un mundo más seguro para todos. IV CONFERENCIA GESTION DEL RIESGO. Reencuentro de una tragedia. Mario Flórez Arroyave. Medellín septiembre 27 de 2007.
- Organización HUMBOLDT. El ABC de la Gestión del Riesgo. Junio 2004.
- RUBIO Romero, (2005). Métodos de evaluación de riesgos laborales
- SENPLADES, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2005)

BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL

- http://www.celec.com.ec/index.php?option=com_content&view

ANEXOS



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

Dirección de Investigación y Posgrados

Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo

Entrevista al Gerente General de la Unidad de Negocio

HIDROTOAPI EP

Objetivo: Recopilar información necesaria para desarrollar la investigación: “Elaboración del sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos para la Unidad de Negocio Hidrotoapi, perteneciente a la corporación eléctrica del Ecuador EP, en el período 2014 - 2015”.

- 4. ¿Existe la necesidad en la Unidad de Negocio Hidrotoapi EP, de un proyecto que cubra riesgos naturales y antrópicos?, y ¿De no existir qué medidas se están tomando para esta necesidad?**

- 5. ¿En caso de presentarse una amenaza o desastre natural o antrópico, sabe usted las consecuencias humanas y económicas para la Unidad de Negocio Hidrotoapi EP?**

- 6. ¿Ha existido algún estudio previo o levantamiento de información para la elaboración de un proyecto sistema de crisis que cubra riesgos naturales y antrópicos para la Unidad de Negocio Hidrotoapi? Porque?**