



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Título del proyecto**

***“GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES DEL EMBALSE COMPENSADOR (EC) EN  
EL PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR  
: PLAN DE EMERGENCIA”***

***Autor:*** Jorge Luis Tello Valle

***Director:*** Ing. Wilfrido Salazar

***Riobamba – Ecuador***

***Año 2015***

## CALIFICACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título:

“GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES DEL EMBALSE COMPENSADOR (EC) EN EL PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR: PLAN DE EMERGENCIA”

Presentado por: Jorge Luis Tello Valle.

Y dirigida por: Ing. Wilfrido Salazar.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

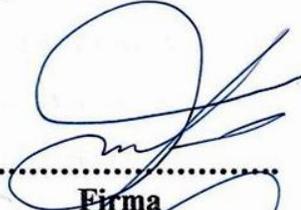
Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Vicente Soria  
**Presidente del Tribunal**



.....  
**Firma**

Ing. Wilfrido Salazar  
**Director del Proyecto de Investigación**



.....  
**Firma**

Ing. Fermín Silva  
**Miembro del Tribunal**



.....  
**Firma**

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La responsabilidad del contenido del Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Jorge Luis Tello Valle, al Director del Proyecto de Investigación Ing. Wilfrido Salazar; y el Patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Jorge Luis Tello Valle

Ci: 0604105916

## **AGRADECIMIENTO**

Este Proyecto no hubiese podido culminar con éxito sin la cooperación de la Constructora Sinohydro Corporation, por tal motivo un agradecimiento fraterno al Departamento de SHSA, al Ing. José Luis Díaz y al Ing. Wilfrido Salazar Director del Proyecto de Investigación, por el apoyo intelectual y el tiempo dedicado para la realización de la presente investigación

# **DEDICATORIA**

## **A DIOS**

Por permitirme culminar una meta más en mi vida y darme la fuerza para seguir adelante  
Para el mi agradecimiento infinito

## **A MIS PADRES**

Por ser el pilar fundamental en mi vida mí apoyo en todo lo que eh tenido que hacer en sus consejos, en la forma de decir las cosas por todo eso y principalmente por el amor que me tiene para ellos mi AMOR Y RESPETO

## **A MIS HERMANOS/AS**

Por su apoyo que me brindaron en el momento que más los necesite gracias por toda esa comprensión, mis más sinceros agradecimientos.

## **A MI HIJO**

STEVEN DAVID

Mi alegría y mis ganas de seguir adelanté para darte un mejor futuro, TE AMO.

## **A MI ABUELITA**

Aunque estés en el cielo sé que está feliz, me hubiera encantado que estés conmigo así que este logro te lo dedico a ti abuelita

## **A MI ENAMORADA**

Por ser la persona que me apoyado en todo lo que eh realizado y ah hecho suyos mis preocupaciones y problemas, Gracias por tu amor, paciencia y comprensión

## ÍNDICE DE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE CUADROS.....	X
INDICE DE TABLAS .....	XIII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XV
RESUMEN.....	XVI
SUMMARY .....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	2
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	2
1.1. Planteamiento del Problema .....	2
1.2. Formulación del Problema.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. General.....	3
1.3.2. Específicos.....	3
1.4. Hipótesis .....	3
1.5. Justificación .....	3
1.6. Antecedentes del Tema.....	4
1.6.1. Proyecto Coca Codo Sinclair.....	5
1.6.2. Obras del proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair .....	6
1.6.3. Miembros de la constructora Sinohydro Corporation .....	6
1.7. Enfoque Teórico .....	7
1.7.1. Gestión de Riesgos Mayores .....	7
1.7.2. Clasificación de los Riesgos Mayores: .....	8
1.7.3. Principios establecidos en Normas Legales frente a los Riesgos Mayores .....	9
1.7.4. Elementos integrantes de un sistema de prevención de riesgos de accidente mayor .....	10
1.7.5. Factores que producen los desastres.....	10

1.7.6. Peligros de Eventos Volcánicos.....	12
1.7.7. Componentes de Análisis y Evaluación elaborados por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. ....	19
1.7.8. Método NFPA.....	44
1.7.9. Estructura del Plan de Emergencia Institucional.....	46
1.7.10. Equipos contra incendio.....	53
1.7.11. Sistema de alarmas.....	54
1.7.12. Extintores.....	54
1.7.13. Detectores de Humo.....	54
1.7.14. Señalética.....	54
1.7.15. Brigadas de emergencia.....	55
1.7.16. Responsables.....	56
1.7.17. Grados de la emergencia.....	57
1.7.18. Simulacros de Evacuación:.....	58
1.7.19. Tiempos de evacuación.....	58
CAPÍTULO II.....	60
2. MARCO METODOLÓGICO.....	60
2.1. Tipo de Estudio.....	60
2.2. Población y Muestra.....	61
2.3. Operacionalización de Variable.....	61
2.4. Procedimientos.....	64
2.5. Procesamiento y Análisis.....	65
2.5.1. Encuestas.....	65
2.5.2. Encuestas realizadas a los trabajadores.....	68
2.5.2.1. Tabulación de encuestas.....	68
2.5.3. Metodología de Análisis y Evaluación de la Secretaría de Gestión de Riesgos.....	74
2.5.4. Componente 1 “Matriz 1 .Identificación de Amenazas”.....	74
2.5.5. Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional. ....	92
2.5.6. Metodología MESERI.....	113
2.5.6.1. Aplicación método MESERI: “EMBALSE COMPENSADOR “.....	113
2.5.7. Metodología NFPA.....	126
CAPÍTULO III.....	129
3. RESULTADOS.....	129

3.1. Resultado de las encuestas .....	129
3.2. Resultado de la Matriz de Análisis de Vulnerabilidad Institucional .....	130
3.3. Resultados del Método MESERI.....	136
3.3. Resultados del Método NFPA .....	137
CAPÍTULO IV .....	138
4. DISCUSIÓN.....	138
4.1. Matriz de análisis de vulnerabilidad institucional .....	138
4.2. Método MESERI .....	139
4.3. Método NFPA.....	139
CAPÍTULO V .....	141
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	141
5.1. Conclusiones.....	141
5.2. Recomendaciones.....	142
CAPÍTULO VI.....	144
3. PROPUESTA .....	144
3.1. Título de la Propuesta .....	144
3.2. Introducción .....	144
3.3. Objetivos .....	145
3.3.1. Objetivo General.....	145
3.3.2. Objetivos Específicos .....	145
3.4. Fundamentación Científico-Técnica.....	146
3.4.1. Plan de Emergencia .....	146
3.4.2. ¿Por qué es importante un Plan de Emergencia?.....	146
3.4.3. ¿Cómo debe ser un plan de emergencia?.....	146
3.4.4. Elementos y Acciones necesarios para una Emergencia .....	147
3.5. Descripción de la Propuesta.....	147
3.5.1. Herramientas administrativas .....	147
6.5.2. Como se realizó la matriz reducción de riesgos .....	154
6.5.3. Plan de Emergencia .....	154
6.5.2.1. Introducción: .....	155
6.5.2.2. Antecedentes:.....	155
6.5.2.3. Objetivos:.....	155
6.5.4. Conformación y actuación de las brigadas de emergencia.....	156

6.5.5. Capacitaciones .....	164
6.5.6. Capacitación teórica.....	165
6.5.7. Capacitación Práctica.....	166
6.5.8. Desarrollo del simulacro.....	179
6.5.9. Resultados.....	187
6.6. Diseño Organizacional.....	188
6.7. Monitoreo de la propuesta .....	189
6.8. Comprobación de la hipótesis.....	191
6.9. Conclusiones:.....	194
6.9.1. Recomendaciones: .....	195
CAPÍTULO VII .....	196
7. BIBLIOGRAFÍA .....	196
ANEXO I .....	199
ANEXO II.....	204
ANEXO III.....	205
ANEXO IV .....	206
ANEXO V.....	207
ANEXO VI .....	208

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. AUTORIDADES DE LA CONSTRUCTORA SINOHYDRO.....	7
Figura 2. PLANIMETRÍA GENERAL DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR.....	13
Figura 3. MAPA DE PELIGROS DEL VOLCÁN REVENTADOR.....	16
Figura 4. DOMO FORMADO DESDE 2011 .....	17
Figura 5. IMAGEN TÉRMICA DEL VOLCÁN REVENTADOR.....	17
Figura 6. ERUPCION DE VOLCAN REVENTADOR .....	18
Figura 7. SÍMBOLOS Y SEÑALES DE SEGURIDAD .....	55
Figura 8. RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE PERSONAS EVACUADAS Y EL TIEMPO DE EVACUACIÓN .....	59
Figura 9. PREGUNTA 1 .....	68
Figura 10. PREGUNTA 2.....	69
Figura 11. PREGUNTA 3.....	69
Figura 12. PREGUNTA 4.....	70
Figura 13. PREGUNTA 5.....	70
Figura 14. PREGUNTA 6.....	71
Figura 15.- PREGUNTA 7.....	71
Figura 16. PREGUNTA 8.....	72
Figura 17.PREGUNTA 9.....	73
Figura 18.- PREGUNTA 10.....	73
Figura 19. ESTADISTICA DE RIESGO A1- PRESA DE SOLIDOS.....	130
Figura 20. ESTADISTICA DE RIESGO. AREA -A2.....	133
Figura 21. ESTADISTICA DE RIESGO A3-VERTEDRO, -PRESA CFRD.....	135
Figura 22. ESTADISTICAS DE RIESGO -A4 ESTABILIZACION DE TALUD .....	135
Figura 23. DISEÑO ORGANIZACIONAL DE EMERGENCIAS DEL EMBALSE COMPENSADOR .....	188

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL .....	21
Cuadro 2. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LAS INSTALACIONES .....	23
Cuadro 3. FACTORES EXTERNOS DE RIESGO .....	24
Cuadro 4. FACTORES INTERNOS DE RIESGOS.....	24
Cuadro 5. COEFICIENTE DE ACUERDO AL NÚMERO DE PISOS.....	26
Cuadro 6. CLASIFICACIÓN POR SECTOR DE INCENDIO.....	27
Cuadro 7. COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL FUEGO.....	27
Cuadro 8. COEFICIENTE FALSOS TECHOS.....	27
Cuadro 9. COEFICIENTE DISTANCIA A TIEMPO DE RESPUESTA .....	28
Cuadro 10. COEFICIENTE ACCESIBILIDAD .....	28
Cuadro 11. COEFICIENTE DE ACTIVACIÓN.....	29
Cuadro 12. COEFICIENTE CARGA DE FUEGO .....	30
Cuadro 13. COEFICIENTE COMBUSTIBILIDAD .....	30
Cuadro 14. COEFICIENTE ORDEN Y LIMPIEZA.....	30
Cuadro 15. COEFICIENTE DE ALTURA DE ALMACENAMIENTO.....	31
Cuadro 16. COEFICIENTE FACTOR DE CONCENTRACIÓN.....	31
Cuadro 17. COEFICIENTE PROPAGACIÓN VERTICAL.....	32
Cuadro 18. COEFICIENTE PROPAGACIÓN HORIZONTAL.....	32
Cuadro 19. . COEFICIENTE POR DESTRUCTIBILIDAD DEL CALOR.....	33
Cuadro 20. COEFICIENTE POR DESTRUCTIBILIDAD DEL HUMO .....	33
Cuadro 21. COEFICIENTE POR DESTRUCTIBILIDAD POR CORROSIÓN.....	34
Cuadro 22. COEFICIENTE POR DESTRUCTIBILIDAD POR AGUA.....	35
Cuadro 23. FACTORES DE PROTECCIÓN POR INSTALACIONES.....	35
Cuadro 24. COEFICIENTE POR EXISTENCIA DE BRIGADAS.....	37
Cuadro 25. EVALUACION CUALITATIVA.....	38
Cuadro 26. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS - FACTORES.....	38

Cuadro 27. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS - FACTORES Y .....	41
Cuadro 28. EVALUACIÓN CUALITATIVA.....	42
Cuadro 29. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES.....	43
Cuadro 30. MÉTODO NFPA.....	45
Cuadro 31. HIPOTESIS GENERAL .....	62
Cuadro 32.HIPOTESIS ESPECIFICA-1 .....	62
Cuadro 33. HIPOTESIS ESPECÍFICA -2 .....	63
Cuadro 34. CUADRO DE PROCEDIMIENTOS.....	64
Cuadro 35. NIVEL DE RIESGO NFPA: EMBALSE COMPENSADOR.....	140
Cuadro 36. TEMARIO DE CHARLAS.....	164
Cuadro 37. CAPACITACIÓN TEÓRICA PERSONAL DE LAS BRIGADAS DE EMERGENCIA .....	165
Cuadro 38. CAPACITACIÓN PRÁCTICA PERSONAL DE LAS BRIGADAS DE EMERGENCIA .....	166
Cuadro 39. CAPACITACIÓN A LOS TRABAJADORES DEL EMBALSE COMPENSADOR .....	169
Cuadro 40. COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA: PRESA DE SOLIDOS .....	171
Cuadro 41. COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA: OFICINA TBM-2 .....	172
Cuadro 42. COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA: BODEGA TBM-2.....	173
Cuadro 43. COLOCACION DE SEÑALETICA: DISPENSARIO MEDICO.....	173
Cuadro 44. COLOCACION DE SEÑALETICA: TALLER DE SUELDA .....	174
Cuadro 45. COLOCACION DE SEÑALETICA: BANDA TRANSPORTADORA.....	175
Cuadro 46. COLOCACION DE SEÑALETICA: VERTEDERO.....	175
Cuadro 47. COLOCACION DE SEÑALETICA PRESA CFRD.....	176
Cuadro 48. COLOCACION DE SEÑALETICA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ..	177
Cuadro 49. COLOCACIÓN DE MAPAS DE RIESGOS Y EVACUACIÓN EMBALSE COMPENSADOR.....	178
Cuadro 50. PERSONAL ENCARGADO DEL SIMULACRO .....	179
Cuadro 51. PERSONAL EVACUANDO.....	180
Cuadro 52. PERSONAL EN LOS PUNTOS DE ENCUENTRO .....	182

Cuadro 53. PERSONAL HERIDO SIMULADO .....	183
Cuadro 54. PRIMEROS AUXILIOS .....	183
Cuadro 55. HERIDOS TRASLADADOS .....	184
Cuadro 56. TIEMPOS DE EVACUACIÓN Y RESCATE EMBALSE COMPENSADOR .....	185
Cuadro 57. EXPLICACIÓN E INDICACIÓN DEL SIMULACRO REALIZADO .....	186
Cuadro 58. EVALUADORES DEL SIMULACRO .....	188

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.MATRIZ DE VULNERABILIDAD-PRESA DE SOLIDOS .....	93
Tabla 2.- MATRIZ DE VULNERABILIDAD-OFICINA TBM-2.....	95
Tabla 3.- MATRIZ DE VULNERABILIDAD-BODEGA TBM-2 .....	97
Tabla 4.- MATRIZ DE VULNERABILIDAD-DISPENSARIO MEDICO .....	99
Tabla 5.- MATRIZ DE VULNERABILIDAD-BANDA TRASPORTADORA.....	101
Tabla 6.- MATRIZ DE VULNERABILIDAD-IZAJE DE DOVELAS .....	103
Tabla 7.-MATRIZ DE VULNERABILIDAD-TALLER DE SUELDA .....	105
Tabla 8.-MATRIZ DE VULNERABILIDAD-VERTEDERO .....	107
Tabla 9.-MATRIZ DE VULNERABILIDAD-PRESA CFRD.....	109
Tabla 10.-MATRIZ DE VULNERABILIDAD-ESTABILIZACIÓN DE TALUDES .....	111
Tabla 11. EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-PRESA DE SOLIDOS.....	113
Tabla 12.- EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-OFICINA TBM-2.....	117
Tabla 13.- EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-BODEGA TBM-2.....	118
Tabla 14.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-DISPENSARIO MEDICO.....	119
Tabla 15.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-BANDA TRANSPORTADORA.....	120
Tabla 16.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-IZAJE DE DOVELAS .....	121
Tabla 17.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-TALLER DE SUELDA.....	122
Tabla 18.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-VERTEDERO ....	123
Tabla 19.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-PRESA CFRD ....	124

Tabla 20.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)- ESTABILIZACIÓN DE TALUDES .....	125
Tabla 21. CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE METODO NFPA -OFICINA TBM-2.....	127
Tabla 22. CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE METODO NFPA –BODEGA TBM-2.....	128
Tabla 23. RESUMEN DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS .....	129
Tabla 24.RESULTADOS DE EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO - MESERI.....	136
Tabla 25. NIVEL DE RIESGO DE CARGA COMBUSTIBLE DEL EMBALSE COMPENSADOR .....	137
Tabla 26. EVALUACIÓN METODO MESERI.....	139
Tabla 27. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES EMBALSE COMPENSADOR .....	148
Tabla 28. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES OFICINA TBM-2 .....	149
Tabla 29. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES: TALLER DE SUELDA Y DISPENSARIO MÉDICO –A2.....	150
Tabla 30. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES: BODEGA TBM-2 Y BANDA TRANSPORTADORA–A2 .....	151
Tabla 31. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES: IZAJE DE DOVELAS-A2 Y VERTEDERO-A3.....	152
Tabla 32. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES: PRESA CFRD-A3 Y ESTABILIZACION DE TALUDES –A4.....	153
Tabla 33. PERSONAL PARTICIPANTE DEL SIMULACRO .....	180

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. NORMA CHILENA NCH 1916. ....	199
Anexo. 2 REQUERIMIENTO DE LA SEÑALETICA, Y ACTIVIDADES QUE SE REALIZO (PRESUPUESTO) .....	204
Anexo 3. TABLA DE DISTRIBUCIÓN CHI CUADRADO X2.....	205
Anexo 4. MAPA DE RIESGOS Y EVACUACIÓN "EMBALSE COMPENSADOR" ..	206
Anexo 5. CERTIFICADO DE LA SNGR .....	207
Anexo 6. CERTIFICADO DE SINOHYDRO CORPORATION .....	208

## RESUMEN

El presente estudio ha tomado en cuenta aquellas actividades donde se evidencia la importancia de la gestión de riesgos, para el transcurso de construcción del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair.

Es así donde se ha identificado, analizado y evaluado riesgos mayores existentes en cada una de las cuatro áreas que tiene el EMBALSE COMPENSADOR y para esto se busca la reducción de riesgos y prevención de emergencias.

SINOHYDRO como empresa encarga de ejecutar esta obra de enorme importancia para el Ecuador, debe considerar que por su ubicación geográfica está expuesta a riesgo tales como sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, movimientos de masas, etc.

En tal sentido, el estudio incluye una observación de las características propias de las posibles situaciones de riesgo, para identificar las diferentes formas de enfrentar los mismos; por lo tanto la presente investigación se ha tomado en cuenta los métodos de evaluación de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y también con metodologías internacionales como son: MESSERI, NFPA, entre otros que serán implementados en cada una de las cuatro áreas A1,A2,A3,A4 al ser analizadas, obteniendo resultados que permitirán establecer medidas preventivas donde se presenten mayor riesgo, especialmente velar por la integridad de los trabajadores.

Para ello se procede a realizar el plan de emergencia, donde en forma participativa establece guías de lo que se tiene que hacer en caso de una emergencia con la ayuda de las brigadas y con la capacitación impartidas, con esto sabremos si la implementación que se dio a la empresa SINOHYDRO CORPORATION sirvió de gran ayuda a los trabajadores para que tengan conocimientos en cualquier emergencia y cómo actuar en caso de que se presente.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CENTRO DE IDIOMAS



Dr. Danilo Yépez

30 de Septiembre del 2015

### SUMMARY

This study has taken into account those activities where the importance of risk management, during of building the Coca Codo Sinclair Hydroelectric Project is evident.

So where it has identified, analyzed and evaluated existing more risks in each of the four areas that have the reservoir compensator and for this risk reduction and emergency preparedness are looking for.

Sinohydro as a company responsible for executing this construction of great importance for Ecuador should consider that because of its geographical location is exposed to risks such as earthquakes, volcanic eruptions, floods, mass movements, etc.

In this regard, the study includes an observation of the characteristics of the possible risks situations, to identify ways to address them; therefore this research has taken into account the evaluation methods of the National Secretariat for Risk Management and with international methodologies such as: MESSERI, NFPA, among others that will be implemented in each of the four areas A1, A2 , A3, A4 when analyzed, obtaining results that will provide preventive measures where the risk is present, especially ensuring the safety of workers.

For this reason we proceed to carry out the emergency plan, where in a participatory manner set guidelines of what you have to do in case of an emergency with the help of the brigades and the imparted training, with this we will know if the deployment occurred the company Sinohydro Corporation was of big help to the workers to have knowledge in any emergency and how to act if they are present.

CENTRO DE IDIOMAS



COORDINACION

## INTRODUCCIÓN

La gestión de riesgos mayores establece las actividades de prevención de emergencias que puedan presentarse en todo tipo de edificación, ya que los siniestros o también llamados eventos adversos no pueden ser pronosticados por las personas, sin embargo las actividades como: análisis de riesgos, acciones preventivas, acciones correctivas, elaboración de planes de emergencia entre otros, pueden ayudar a reducir dichas emergencias, todo esto para salvaguardar la integridad de las personas en las cuales laboran en dicha empresa.

Es necesario incorporar obligaciones y responsabilidades personales que exijan dentro de cada área su organización y administración de la infraestructura y equipamiento de un modo más estricto y eficiente, ya que por el desconocimiento y la improvisación ocasionan problemas que a más de comprometer la seguridad personal involucran un gasto económico considerable a la empresa, de igual forma brindan la ayuda necesaria para que todas las personas estén al tanto de cómo actuar ante dichas emergencias.

La inversión dentro de una planificación y construcción de un plan de emergencia, con un marco sólido y funciones y responsabilidades bien definidas, es indispensable para una correcta organización y articulación de prioridades para planear la mitigación de amenazas y afrontar las siguientes amenazas y vulnerabilidad que a futuro afronte la empresa. La Constructora Sinohydro Corporation no cuenta con un plan de respuesta ante emergencias en el Embalse Compensador, en donde se refleje el grado de vulnerabilidad de la empresa ante eventos adversos.

Por tanto la investigación realizada no solo sirve para el cumplimiento de normativas legales si no que permitirá establecer todas las acciones de mejoramiento continuo tanto a las instalaciones como al conocimiento del personal, por lo cual todas estas actividades son de gran importancia para que la empresa cumpla con las políticas de seguridad establecidas en la misma.

En conclusión se presenta la propuesta la cual se refiere a la elaboración e implementación del plan de emergencia que establece las acciones necesarias.

# CAPÍTULO I

## 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.1. Planteamiento del Problema

SINOHYDRO CORPORATION es una empresa procedente de China, donde para implementar sus actividades de construcción y montaje del proyecto hidroeléctrico COCA CODO SINCLAIR, debe adecuar sus procedimientos y normativas de seguridad industrial de acuerdo a las leyes vigentes en el Ecuador.

Al momento la empresa SINOHYDRO CORPORATION no cuenta con un plan de Emergencia en el Embalse Compensador, la empresa está completando la documentación necesaria para cumplir con la normativa ecuatoriana. Es necesario un Plan de Emergencia aprobado en cada uno de los frentes de trabajo, por lo cual es necesario que en el frente de trabajo embalse compensador se realice la investigación, de riesgos mayores y la elaboración de un plan de Emergencia que garantice un equilibrio entre precisión, recursos, tiempo, complejidad.

Una planificación y construcción de un Plan de Emergencia, con un marco sólido y funciones y responsabilidades bien definidas, es indispensable para una correcta organización y articulación de prioridades para planear la mitigación de amenazas y afrontar vulnerabilidades a futuro.

### 1.2. Formulación del Problema

¿La gestión de riesgos mayores en el embalse compensador (EC) de la Constructora Sinohydro Corporation, permite minimizar los riesgos?

1).- ¿Con la gestión de riesgos mayores a través de herramientas administrativas permiten minimizar riesgos?

2).- ¿Con la gestión de riesgos mayores a través de un plan de emergencia permite minimizar riesgos?

### **1.3.Objetivos**

#### **1.3.1. General**

Gestionar los Riesgos Mayores del Embalse Compensador (EC) en el Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair”: Plan de Emergencia, para mitigar los eventos no deseados.

#### **1.3.2. Específicos**

- Identificar los riesgos mayores existentes en cada una de las áreas del embalse compensador.
- Evaluar los Riesgos Mayores que puedan generar emergencias dentro de todas las áreas del embalse compensador.
- Establecer las herramientas administrativas, para controlar los Riesgos Mayores en el embalse compensador.
- Implementar el Plan de Emergencia para actuar ante un evento adverso en cada una de las áreas de la empresa.

### **1.4.Hipótesis**

La gestión de riesgos y la elaboración de un Plan de Emergencias de Evacuación y Rescate en el Embalse Compensador (EC) del proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, permitirán minimizar los riesgos.

### **1.5.Justificación**

La Constructora Sinohydro Corporation preocupada por la integridad de su personal tanto administrativo como de planta y visitantes en general, ha visto la necesidad de realizar un plan de respuesta ante emergencias; de esta manera conocer las medidas

de prevención, acciones con la finalidad de evaluar la capacidad del establecimiento para dar respuesta ante posibles emergencias, se realizó un diagnóstico general de las instalaciones, proponiendo recomendaciones para la correcta aplicación

Con la Gestión de Riesgos Mayores se desarrolló con la intención de mejorar las condiciones de seguridad del personal que labora en las instalaciones y de los usuarios que acuden a las mismas. Ya que una emergencia puede ser definida como una combinación de circunstancias imprevistas, en cuyo contexto se incluyen factores de riesgo y amenaza a la vida de personas requiriendo una inmediata acción.

Finalmente la justificación de la Gestión de Riesgos Mayores es aceptable ya que este estudio nos ofreció las actividades para minimizar las consecuencias de los posibles eventos no deseados que pueden presentarse en cada área de la empresa, disminuyendo costos de posibles emergencias y ofreciendo un servicio con seguridad y responsabilidad.

### **1.6. Antecedentes del Tema**

Como sabemos la industria nacional tiene la necesidad de conocer los diferentes riesgos que están expuestos los trabajadores frente a los efectos negativos de los desastres de tipo natural o antrópico es ahí la gestión de riesgos mayores para planes de emergencias que se deben emplear en sus edificaciones industriales ante la posible existencia de cualquier caso fortuito que conlleve a accidentes mortales o daños graves a la empresa.

Un evento adverso puede afectar a los propios trabajadores de la empresa, sus proveedores, clientes y visitantes; y limitando así su capacidad de operación. A la hora de planificar el impacto de un evento adverso debemos tener en cuenta que:

- Son impredecibles y de mucha rapidez de ocurrencia.
- Se encuentra situada en un lugar propenso a inestabilidades por factores climáticos adversos como precipitaciones intensas y deslizamientos.

Para poder asegurar continuidad de las actividades de la empresa, se realizará la elaboración e implementación del Plan de Emergencias de Evacuación y Rescate en el Embalse Compensador.

### **1.6.1. Proyecto Coca Codo Sinclair**

El Gobierno Nacional del Ecuador, ya en la década de los 60's inició los estudios para determinar el potencial hidroeléctrico sobre la cuenca del Río Napo y Río Coca. Se formuló en ese entonces, el inventario energético de la cuenca de los Ríos Quijos y Coca, desde sus orígenes hasta el denominado Codo Sinclair, definiendo al aprovechamiento hidroeléctrico "Coca Codo Sinclair" como el proyecto hidroeléctrico más atractivo de esta cuenca y uno de los mayores proyectos de generación eléctrica con los que contaría el Ecuador.

Ya por el año 2008, se actualizan los estudios que avalan la factibilidad técnica y se considera como prioritario y de alto interés nacional, con el objeto de cubrir en forma adecuada la demanda energética para los siguientes años, e incluso tener la posibilidad de exportar energía a los países de la región. El área hidrológica que aporta al proyecto está constituida por la cuenca del Río Coca hasta el sitio Salado, que cubre una superficie de 3 600 km<sup>2</sup>. La cuenca está bordeada por la Cordillera Central con elevaciones como el Volcán Cayambe, el Nevado Antisana y el volcán El Reventador que se levanta sobre la orilla izquierda del valle del Coca.

El 26 de mayo de 2010, con Decreto Ejecutivo # 370, el Presidente de la República, Econ. Rafael Correa Delgado, transforma a la compañía hidroeléctrica Coca Codo Sinclair S.A. en la Empresa Pública Estratégica HIDROELÉCTRICA COCA CODO SINCLAIR EP, como persona jurídica de derecho público, con patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de

gestión, con domicilio principal en el Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha. (Sitio oficial de CCS)

### **1.6.2. Obras del proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair**

Las principales obras que se realizan a través de la Empresa Sinohydro Corporation son:

**OBRAS DE CAPTACIÓN**, constituidas por dos vertederos en hormigón de 127 m y 161 m para cierre del río, rejillas, desarenadores, compuertas de limpieza y sifón de conexión al túnel.

**TÚNEL DE CONDUCCIÓN**, con una longitud de 24.8 Km, 8.70 m de diámetro de excavación y totalmente revestido de hormigón.

**EMBALSE COMPENSADOR**, conformado por una presa de enrocado con cara de hormigón de 53 m de altura, para crear un embalse útil de 800,000.00 m<sup>3</sup>, vertedero de excesos, estructura de toma para las dos tuberías de presión.

**TUBERÍAS DE PRESIÓN**, dos conductos a presión desde el Embalse Compensador a la Casa de Máquinas, en hormigón y con revestimiento de acero en su tramo final, de 1400 m de longitud y 5.8 y 5.2 m de diámetro interno respectivamente.

**CASA DE MÁQUINAS**, caverna excavada en roca de (24x39.5x192) m para la instalación de ocho grupos turbina generador de 187 MW cada uno.

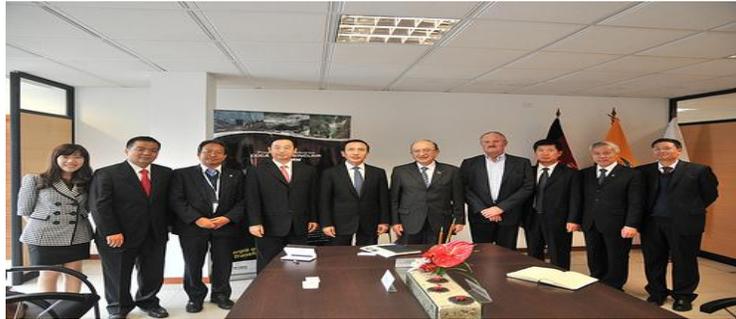
**CAVERNA DE TRANSFORMADORES**, excavada en roca de (14x29x192) m para instalación de 24 transformadores monofásicos de 68.3 MVA.

**TÚNEL DE ACCESO PRINCIPAL A LA CENTRAL; TÚNEL DE CABLES Y TÚNEL DE DESCARGA**, de 600 m de longitud aproximada cada uno.

**PATIO DE MANIOBRAS Y EDIFICIO DE CONTROL**, para arranque de las líneas de transmisión de 500 kV.

### **1.6.3. Miembros de la constructora Sinohydro Corporation**

**Figura 1. AUTORIDADES DE LA CONSTRUCTORA SINOHYDRO**



## **1.7. Enfoque Teórico**

### **1.7.1. Gestión de Riesgos Mayores**

(COSAMALON, 2009), la Gestión del Riesgos Mayores o de Desastre es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas y estrategias, y para fortalecer sus capacidades, con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos. Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales (por ejemplo, construcción de defensas ribereñas para evitar el desbordamiento de un río) y no-estructurales (por ejemplo, la reglamentación de los terrenos para fines habitacionales) para evitar o limitar los efectos adversos de los desastres.

A nivel internacional de conformidad con las decisiones adoptadas por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo en su 244.A reunión (noviembre de 1989), se convocó una reunión de expertos en Ginebra, del 8 al 17 de octubre de 1990, para elaborar un repertorio de recomendaciones prácticas sobre los riesgos de accidentes mayores.

Buscando reducir los niveles de riesgo existentes para proteger los medios de vida de los más vulnerables, la gestión del riesgo de desastre constituye la base del desarrollo sostenible.

### **1.7.2. Clasificación de los Riesgos Mayores:**

Según (NFPA, 2000), son el conjunto de circunstancias que caracterizan una situación de emergencia, que pueden precisar en diferentes acciones para su control. Los riesgos que pueden dar lugar a una emergencia pueden ser:

#### **Naturales:**

- Fuego (Forestal, urbano)
- Sequía
- Nieve/ Hielo/ granizo
- Maremotos
- Ventiscas/ tormentas tropicales
- Huracán/ tifón / ciclón
- Biológicos
- Calor Extremo/ frio
- Inundación/ aguas llevadas por el viento
- Terremotos/ Movimientos de tierra
- Erupción volcánica
- Tornado
- Deslizamiento de tierra/ de lodo
- Polvo/ tormentas de arena
- Tormentas eléctricas

Entre otros dependiendo la ubicación geográfica.

#### **Antrópicos o tecnológicos:**

- Escape de materiales peligrosos
- Explosiones/ incendio
- Accidentes de transporte
- Colapso de edificios/ estructuras

- Caída de energía/ de servicios
- Falla de represas/ diques
- Agotamiento de combustible/ recursos
- Huelgas
- Entre otros.

**Sociales:**

- Huelga general
- Terrorismo (ecológico, cibernético, nuclear, biológico y químico)
- Sabotaje
- Situación de rehenes
- Histeria de masas (pánico)
- Robo,
- Saqueo,
- Manifestaciones,
- Narcotráfico,

**1.7.3. Principios establecidos en Normas Legales frente a los Riesgos Mayores**

(MFRA SA, 2009) Conforme a lo expuesto en el numeral anterior, se han establecido algunos principios básicos que orientan la prevención de riesgos mayores:

- Las instalaciones de riesgo mayor, por causa de la naturaleza y de la cantidad de sustancias peligrosas utilizadas en ellas, pueden ocasionar un accidente mayor dentro de una de las siguientes categorías generales:
  - a) El escape de sustancias tóxicas, en toneladas, que sean mortales o nocivas, incluso a distancias considerables del punto de escape;
  - b) El escape de sustancias sumamente tóxicas, en kilogramos, que sean mortales o nocivas, incluso a distancias considerables del punto de escape;
  - c) La explosión de materiales inestables o reactivos.
  - d) La dirección de cada instalación de riesgo mayor debería esforzarse por

eliminar todos los accidentes mayores elaborando y aplicando un plan de conjunto en materia de seguridad.

- e) La dirección de la fábrica o seguridad industrial de las empresas deberían elaborar y aplicar planes para atenuar las consecuencias de los accidentes que pudiesen ocurrir.
- f) Para que un sistema de prevención de riesgos de accidente mayor sea eficaz debería haber una plena cooperación y consultas exhaustivas, basadas sobre todas las informaciones pertinentes, entre las autoridades competentes, la dirección de la empresa y los trabajadores y sus representantes

#### **1.7.4. Elementos integrantes de un sistema de prevención de riesgos de accidente mayor**

(BID, 2004). Para la definición e identificación de las instalaciones de riesgo mayor se sugieren los siguientes elementos:

- Las autoridades competentes deberían tomar medidas para definir e identificar claramente las instalaciones de riesgo mayor, tanto las existentes como las proyectadas,
- La definición e identificación de las instalaciones de riesgo mayor por las autoridades competentes debería hacerse de modo tal que éstas puedan asignar la debida prioridad a las que requieran una atención particular.

#### **1.7.5. Factores que producen los desastres.**

Según (COSAMALON, 2009), delimita que para intervenir sobre las causas debemos conocer los factores que los producen.

En sí tenemos las siguientes amenazas y vulnerabilidades que se detalla a continuación:

➤ **Amenaza**

Son factores externos de riesgo representados por fenómenos de origen natural o provocados por el hombre que pueden manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado.

Las amenazas pueden ser derivadas de la interacción de la actividad humana y la naturaleza. Son provocadas por el abuso y el descuido de la acción humana en su relación con el medio ambiente, por ejemplo deslizamientos, sequías e inundaciones sismos erupciones volcánicas.

Las amenazas derivadas por la actividad humana, son las relacionadas con actividades de desarrollo, urbanización, manejo del ambiente y de los recursos. En esta categoría se incluyen los accidentes de tránsito, los accidentes aéreos, el colapso de obras civiles, el derrame de sustancias químicas, las guerras, la contaminación ambiental, incendios, explosiones, etc.

➤ **Vulnerabilidad**

Es el grado de debilidad de un sujeto, objeto o sistema expuesto a una amenaza ya sea de origen natural o provocada por el hombre.

Como ejemplo podríamos decir que las casas de madera tienen mayor vulnerabilidad para un incendio.

Las casas de ladrillo son más vulnerables ante un sismo. Entonces, es importante que, habiendo reconocido estas diferencias seamos capaces de prepararnos para afrontar incendios (o quitar todos las cosas que nos pueden causar incendios) para reforzar nuestras viviendas de ladrillo en caso de que se produzcan temblores.

➤ **Capacidad de Respuesta**

Es todo los recursos de las personas, las familias, las comunidades, las instituciones para resistir el impacto de los desastres. Dicho de otro modo, son las habilidades y las destrezas que sirven para prevenir y reducir los efectos de un desastre.

Las estrategias de las comunidades para establecer sus capacidades suelen ser diferentes de acuerdo a su realidad, e incluso, pueden cambiar con el tiempo. Es importante que siempre estemos actualizando nuestras capacidades ya que los riesgos pueden haber cambiado con el tiempo. De esta forma estaremos conscientes de los recursos humanos y materiales necesarios con el fin de reducir los riesgos de un desastre y poder hacerle frente, eficiente y ordenadamente cuando se produzca.

#### **1.7.6. Peligros de Eventos Volcánicos**

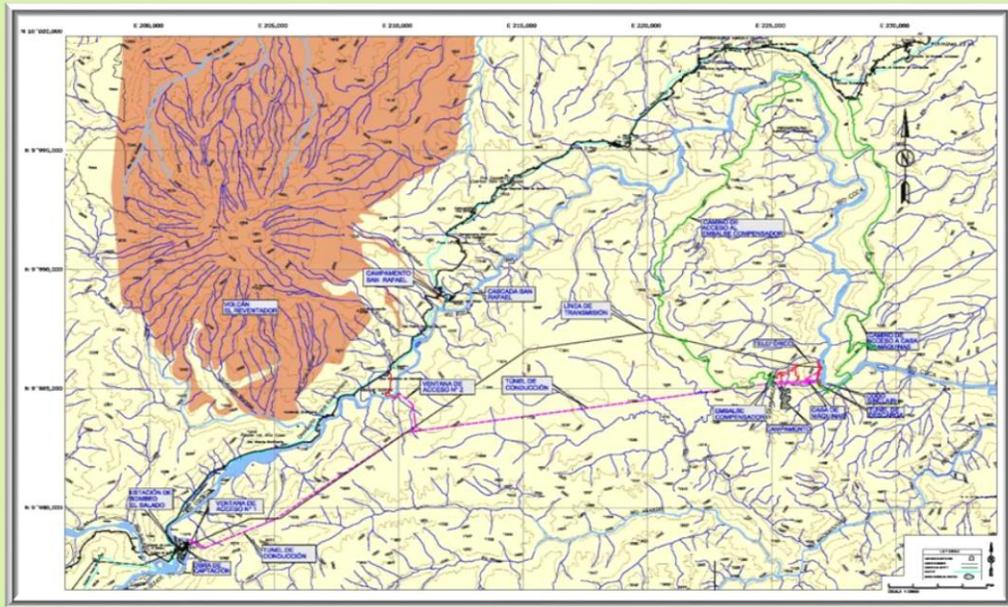
Los riesgos que podrían generarse debido a la ocurrencia de fenómenos naturales volcánicos con potencialidad de afectar al Proyecto. Para el análisis de riesgo se utilizó evidencia histórica, los resultados de las observaciones directas de campo reportados en los Estudios de Impacto Ambiental Definitivo y la ubicación geográfica de los principales volcanes activos que podrían afectar a la zona del proyecto y mucho más la del Embalse Compensador.

Actualmente se considera que unos 55 volcanes deben ser considerados como tales o potencialmente activos. La actividad volcánica está relacionada a los cinturones móviles de los Andes ecuatorianos.

La mayoría de los volcanes activos del Ecuador se encuentran en las cordilleras Occidental y Real, entre los 110 y 150 kilómetros de la zona de Benioff, con excepción del eje: Cerro Hermoso – Sumaco – Pan de Azúcar – Reventador, se encuentran entre 170 y 180 kilómetros de esta zona, este eje se emplaza en el sector subandino.

En la Figura No. 02 se muestra la Planimetría General del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, en la que se puede verificar la distribución de los diferentes componentes de obra y sus ubicaciones específicas con respecto al Volcán Reventador:

**Figura 2. PLANIMETRÍA GENERAL DEL PROYECTO  
HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR**



Fuente: Comportamiento del Volcán Reventador según IG-EPN (hasta el día 03 de agosto-2011).

Siguiendo con la descripción de los centros volcánicos y fenómenos que pueden provocar cualquier evento o desastre respecto al Proyecto Coca Codo Sinclair.

### **Volcán Reventador**

Es de los volcanes más activos del Ecuador. Está ubicado en el flanco *E* de la Cordillera Real en las coordenadas  $0^{\circ}4.1' S$  y  $77^{\circ}40.36' N$ , a 90 Km. al *NE* de Quito, dentro del área de influencia directa de este volcán se encuentra en pleno desarrollo la fase constructiva de los diferentes componentes del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair.

Su cumbre alcanza 3562 msnm, lugar dónde se encuentra un cráter central de 150 m de diámetro y 30 m de profundidad. Es un estratovolcán de forma cónica bien

preservada, que está localizado en el interior de una gran caldera de avalancha (4 Km. NS), abierta hacia el E.

Según (INECEL, 1988) está conformado por tres partes principales:

- a) *La parte más antigua, que son los restos de un gran volcán llamado Complejo Volcánico Basal, el cual sufrió un colapso lateral formando una caldera;*
- b) *Paleoreventador, que son los restos de un estratocono destruido por una erupción pliniana y por la formación de una segunda caldera de avalancha hace 19.000 años;*
- c) *Reventador Actual, que representa al cono activo de estos días, cuya última erupción ocurrió en noviembre del 2002, emitiendo cenizas que llegaron hasta las ciudades de Quito y Guayaquil por acción de los vientos en esos momentos.*

La peligrosidad del Reventador respecto al Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair está dada por su alta probabilidad de erupción dentro de los próximos 50 años. Si el volcán mantiene su estilo eruptivo, se espera que en las próximas erupciones se produzcan flujos de lava, que ocasionalmente podrían alcanzar las zonas de emplazamiento de los componentes de obra actualmente denominados Captación, Ventana 1, y Ventana 2, así como al Campamento San Rafael, pero tienen una baja posibilidad de alcanzar el área de la vía de acceso al Embalse Compensador y el sitio de emplazamiento de la Casa de Máquinas, ya que esto último dependería de una evacuación elevada de magma, lo cual no es típico, además de la distancia a recorrerse (unos 20 Km desde el cráter); se tendría además caídas de ceniza y piroclastos, que mayormente afectarían al cono y se distribuirían hacia el W; una erupción de magnitud considerable, podría lanzar grandes cantidades de ceniza sobre el cono y los flancos del edificio antiguo.

Estos eventos tendrían el potencial de generar, por removilización del material por medio de aguas lluvias, lahares secundarios destructores en todos sus drenajes hacia el río Quijos y posteriormente hacia el río Coca como son los ríos Malo, Marker, San Carlos, Loco, Larriva, Walter y Reventador.

En sus drenajes *N* y *W* hacia el río Due, afectaría en el cruce del río Aguarico, el sector entre la Estación de Bombeo de Lumbaqui y la población de Dorado de Cascales. Los flujos piroclásticos observados (Hall, 1977) han sido de proporciones pequeñas y no se ha reportado depósitos de éstos fuera de la caldera, sino sólo dentro de la misma (INECEL, 1988)

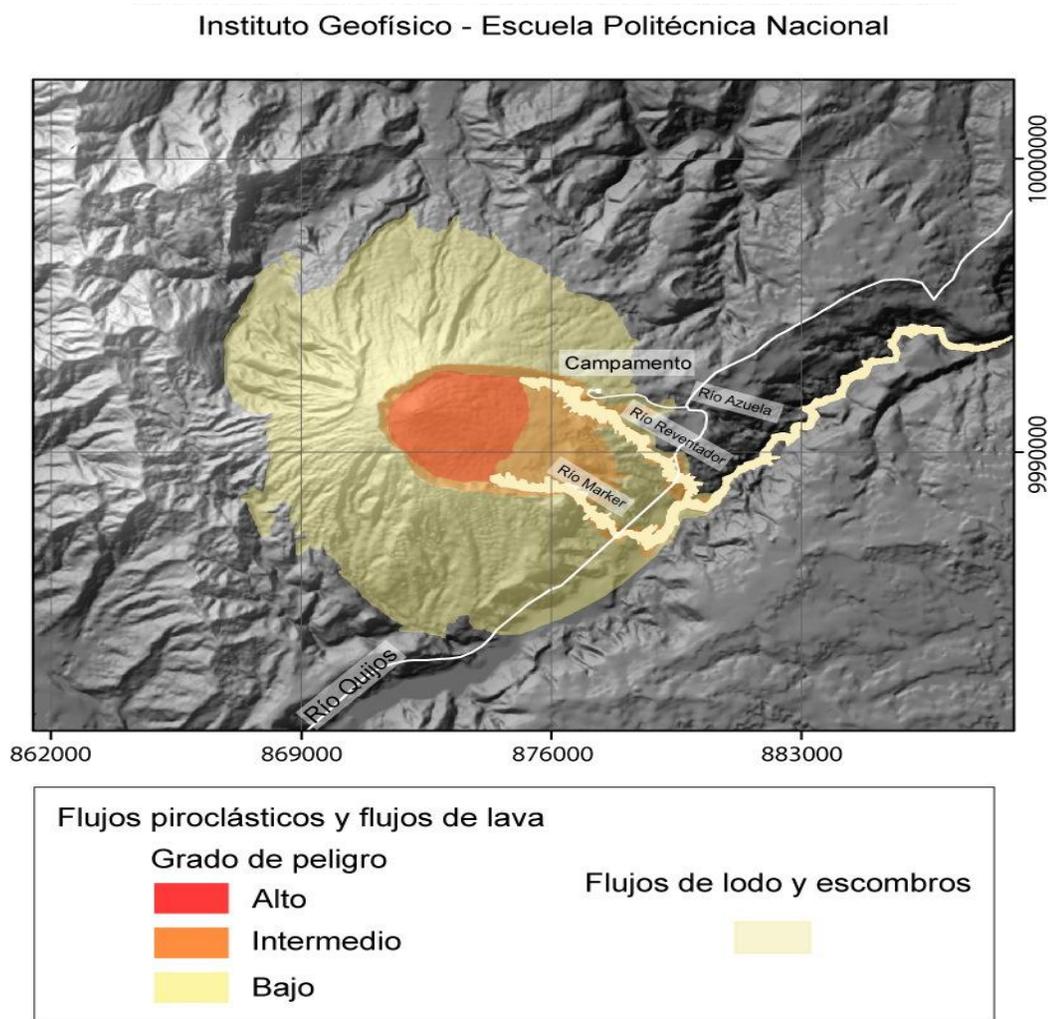
El peligro por avalancha de escombros por colapso parcial del cono actual se considera *BAJA* puesto que la probabilidad de ocurrencia, siendo un cono joven, es remota. Sin embargo no se la descarta como posible de ocurrir, ya que no necesita ser iniciada por actividad volcánica, sino que un sismo muy fuerte podría ser suficiente.

El siguiente grafico muestra la denominación del mapa de peligro volcánicos del reventador suministrado por el instituto Geofísico de la Politécnica Nacional, actualizado a enero del 2011, así como también se insertan a continuación de este, dos fotografías descriptivas de la situación actual extraídas del informe del volcán reventador N° 1-2011 emitido por IG-EPN con fecha del 21 de julio 2011.

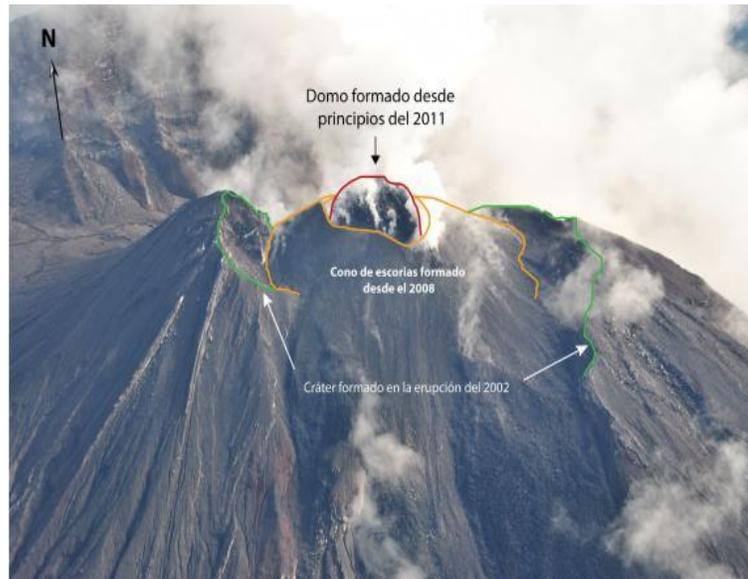
En el siguiente grafico se muestran los peligros del volcán reventador

Fuente: Comportamiento del Volcán Reventador según IG-EPN (hasta el día 15 de Septiembre-201

**Figura 3. MAPA DE PELIGROS DEL VOLCÁN REVENTADOR**

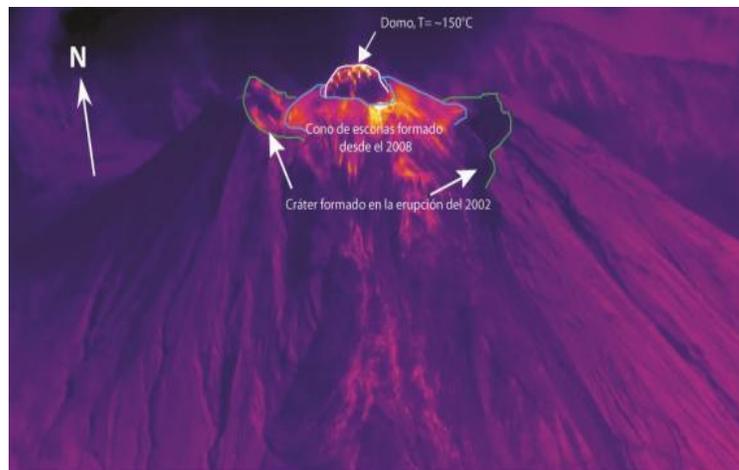


**Figura 4. DOMO FORMADO DESDE 2011**



Fotografía 1: Cráter del volcán Reventador, se observa la disposición del cono y domo al interior del mismo. J. Bustillos/IG-EPN. Julio-2011

**Figura 5. IMAGEN TÉRMICA DEL VOLCÁN REVENTADOR.**



Fotografía 2: Imagen térmica del volcán Reventador, temperatura del Domo que crece al interior del cráter ~150°C. S.Vallejo/IG-EPN.Julio-2011

## Figura 6. ERUPCION DE VOLCAN REVENTADOR



Fotografía 3: Inicio del proceso eruptivo del Volcán Reventador, año 2002.

Reporte Parcial: Comportamiento del Volcán Reventador según IG-EPN (hasta el día 03 de agosto-2011).

### **Volcán Antisana**

Es un enorme estratovolcán de 5753 msnm y 14 Km. de diámetro basal, cubierto por 25 km<sup>2</sup> de glaciares, localizado a 50 Km. al SE de Quito, en las coordenadas 0°30'S y

78°08'W, sobre la cresta de la Cordillera Real, cubriendo rocas volcánicas neógenas y metamórficas precretácicas del zócalo andino.

### **Volcán Cayambe**

Este enorme estrato volcán, ubicado en la cresta de la Cordillera Real en la latitud cero, alcanza una altura de 5790 msnm en las coordenadas 00°01.72N y 77°59.13W.

Este volcán está cubierto de extensos glaciares (unos 22 km<sup>2</sup>) y sus principales drenajes van hacia los ríos Quijos y Coca en la cuenca amazónica y hacia los ríos Guayllabamba y Esmeraldas en la cuenca del Pacífico.

Sus productos tienen una composición andesítica, que ha evolucionado hacia dacitas en las partes más jóvenes de la cumbre y flancos orientales.

La peligrosidad del Cayambe al Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair se resume a eventos de lahares solamente, pudiendo estos ser generados por erupciones explosivas con flujos piroclásticos, colapsos de domos y/o avalancha volcánica

#### **1.7.7. Componentes de Análisis y Evaluación elaborados por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.**

Estos métodos pertenecen a la (SNGR, 2013), mismos que permiten establecer el estado de la edificación y de igual forma permiten proponer una acción correctiva y preventiva al riesgo que pudiere afectar a las personas, siendo este uno de las primeras actividades que se realizaran en el presente estudio.

### **1.7.7.1. Matriz de análisis elementos de Vulnerabilidad Institucional**

La matriz nos permite conocer y establecer los diferentes riesgos que pueden generar una emergencia en cada una de las áreas a ser analizadas, donde mediante una evaluación del estado se calificara con parámetros: “**si – acceptable – no**” a los siguientes ítems de evaluación: Superficies de trabajo y tránsito, pasillos y corredores de tránsito, salidas, ventilación, iluminación, calor equipos eléctricos, estado de bodegas u oficinas de archivo, sistemas de emergencia, elementos externos que representen amenazas. Luego se solicitaran los requerimientos necesarios con sus respectivas cantidades siendo los siguientes: necesidades de señalética, necesidades de luces emergencia, necesidades de equipos de extinción de fuego.

**Cuadro 1. MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL**

ITEM DE EVALUACIÓN		Estado			Acción Correctiva / Recomendación
		SI	Aceptable	NO	
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>					<b>INCLUIR FOTOGRAFÍAS</b> (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)
AREAS LIMPIAS					
AREAS ORDENADAS					
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER					
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>					
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION					
LIBRES DE OBSTRUCCIONES					
PISOS SECOS Y LIMPIOS					
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES					
<b>SALIDAS</b>					
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE					
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE					
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA					
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO					
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES					
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS					
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA					
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN					
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)					
<b>VENTILACION</b>					
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION					
AREA LIBRE DE OLORES					
VENTANALES (Estado)					
<b>ILUMINACION</b>					
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS					
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO					
LAMPARAS Y FOCOS					
<b>CALOR</b>					
MANEJO DEL CALOR					
AISLAMIENTO TERMICO					
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA					

<b>EQUIPOS</b>				
APAGADOS LUEGO SE SU USO				
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)				
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS				
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS				
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS				
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS				
<b>ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO</b>				
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES				
CORRECTA UBICCIÓN DE PESOS EN ESTANTES				
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES				
<b>SISTEMAS DE EMERGENCIA</b>				
PULSADORES DE EMERGENCIA				
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO				
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA				
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES				
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR				
EXTINTORES				
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES				
BOTIQUIN				
<b>ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA</b>				
TRANSFORADORES / POSTES / ALAMBRES				
TRÁNSITO EXCESIVO				
OTROS				
<b>RESUMEN DE REQUERIMIENTOS</b>				
<b>NECESIDADES DE SEÑALETICA:</b>				
	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>				
Ruta evacuación				
Extintor				
<b>NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:</b>				
	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>				
<b>luces de emergencia</b>				
<b>NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:</b>				
	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>				
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)				
Detectores de Humo				
Gabinetes de Incendio				
<b>Lugar y Fecha:</b>				

**Fuente: SNGR**

### 1.7.7.2. Informe de Análisis de Riesgos

Este documento detalla los factores internos y externos de riesgos que pueden afectar a las edificaciones del GAD provincial de Napo, siendo estos siguientes:

- **Descripción de la Institución – Edificio:** en este punto se establece todo lo relacionado a la institución como: nombre, dirección exacta, coordenadas, numero de áreas, cantidad de personal.

#### Cuadro 2. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LAS INSTALACIONES

<b>INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGOS</b> <b>“Nombre De La Institución”</b> <b>“Ciudad” – Ecuador</b>	
<b>NOMBRE DE INSTITUCIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN – UBICACIÓN:</b> Barrio – Ciudad – Provincia:	
<b>COORDENADAS MÉTRICAS–UTM:</b>	X:            y:
<b>CANTIDAD DE ÁREAS:</b> (Incluyendo terrazas, mezanines, planta baja, subsuelos, parqueaderos)	
<b>CANTIDAD DE PERSONAS QUE LABORAN Y PERMANECEN EN LAS INSTALACIONES:</b> (Según horario de labores. 08:00 a 17:00	# personas
<b>PROMEDIO DE PERSONAS FLOTANTES / VISITANTES:</b> (Según horario de labores. 08:30 a 17:00	# personas por día.
<b>PROMEDIO DE PERSONAS EN GENERAL (de 17:00 en adelante)</b>	

**Fuente: SNGR**

**Eventos adversos de origen Natural:** Sismos, temblores, terremotos, tormentas eléctricas, caída de ceniza por efectos de erupción volcánica.

**Eventos antrópicos:** incendios-conatos de fuego, amenazas por artefactos explosivos, violencia civil (manifestaciones, agresiones a instalaciones, toma de las instalaciones. Toma de rehenes), robos (asaltos, atracos con violencia), pérdidas

(sustracciones sin violencia), accidentes personales por caídas o emergencias médicas (heridas, fracturas, quemaduras, problemas respiratorios, etc.).

**Cuadro 3. FACTORES EXTERNOS DE RIESGO**

<b>ANÁLISIS DE RIESGOS</b>	
<b>AMENAZAS IDENTIFICADAS HACIA LAS INSTALACIONES</b>	
<b>EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN NATURAL</b>	<b>EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN ANTRÓPICO</b>
Sismos: Temblores, Terremotos.	Incendios – Conatos de fuego
Tormentas eléctricas	Amenazas por Artefactos Explosivos.
Vendavales (vientos huracanados).	Violencia Civil: Manifestaciones, Agresiones a Instalaciones, Toma de las Instalaciones, Toma de Rehenes.
	- Robos, Asaltos, Atracos con Violencia - Pérdidas, sustracciones sin Violencia
	Accidentes Personales por caídas o emergencias médicas: heridas, fracturas, quemaduras, problemas respiratorios, etc.

**Fuente: SNGR**

- **Identificación interna de riesgos de la Institución – Edificio:** en este punto se detalla los riesgos identificados en cada una de la áreas de la institución, se colocara una evidencia fotográfica y por consiguiente se dará una recomendación para disminuir o eliminar el riesgo identificado.

**Cuadro 4. FACTORES INTERNOS DE RIESGOS**

<b>VULNERABILIDADES IDENTIFICADAS EN LAS INSTALACIONES</b>		
<b>Factores Internos de Riesgos</b>		
<b>“Nombre Del Área”</b>		
<b>Nombre Dependencia</b>	<b>Verificable</b>	<b>Recomendación / Requerimiento</b>

**Fuente: SNGR**

### **1.7.7.3. Método MESERI**

(MAPFRE, 2009) establece que en este método se conjugan de forma sencilla las características propias de las instalaciones y medios de protección, de cara a obtener una cualificación del riesgo ponderado por ambos factores.

Hay que considerar en primer lugar, que la opinión sobre la bondad del riesgo es subjetiva, dependiendo naturalmente de la experiencia del profesional que tiene que darla. En muchos casos, esto obliga a utilizar con profusión la colaboración de técnicos expertos, que son pocos, dejando a los que comienzan en un periodo de aprendizaje que resulta demasiado largo y costoso y la forma casi instantánea, las recomendaciones oportunas para disminuir la peligrosidad del riesgo de incendio.

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

#### **1. Factores propios de las instalaciones**

- 1.1 Construcción
- 1.2 Situación
- 1.3 Procesos
- 1.4 Concentración
- 1.5 Propagabilidad
- 1.6 Destructibilidad

#### **2. Factores de protección**

- 2.1 Extintores
- 2.2 Bocas de incendio equipadas (BIEs)
- 2.3 Bocas hidrantes exteriores
- 2.4 Detectores automáticos de incendio
- 2.5 Rociadores automáticos
- 2.6 Instalaciones fijas especiales

Cada uno de los factores de riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación. A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien el riesgo de incendio o no lo hagan, desde cero en el caso más desfavorable hasta diez en el caso más favorable. (MAPFRE, 2009).

#### **1.7.7.4. Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados**

##### **1.7.7.5. Construcción**

###### **Altura del edificio**

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

**Cuadro 5. COEFICIENTE DE ACUERDO AL NÚMERO DE PISOS**

<b>Nº de pisos</b>	<b>Altura</b>	<b>Coeficiente</b>
1 ó 2	menor de 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 ó más	más de 30 m	0

Fuente: Método MESERI

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

###### **Mayor sector de incendio**

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

**Cuadro 6. CLASIFICACIÓN POR SECTOR DE INCENDIO**

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

Fuente: Método MESERI

### **Resistencia al fuego**

Se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores.

**Cuadro 7. COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL FUEGO**

<b>Resistencia al fuego</b>	<b>Coefficiente</b>
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

Fuente: Método MESERI

### **Falsos techos**

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

**Cuadro 8. COEFICIENTE FALSOS TECHOS**

<b>Falsos techos</b>	<b>Coefficiente</b>
Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustibles	3
Falsos techos combustibles	0

Fuente: Método MESERI

### Situación

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

### Distancia de los bomberos

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

**Cuadro 9. COEFICIENTE DISTANCIA A TIEMPO DE RESPUESTA**

<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Coeficiente</b>
Menor de 5 km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 km	de 5 a 10 minutos	8
Entre 10 y 15 km	de 10 a 15 minutos	6
Entre 15 y 25 km	de 15 a 25 minutos	2
Más de 25 km	más de 25 minutos	0

Fuente: Método MESERI

### Accesibilidad del edificio

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

**Cuadro 10. COEFICIENTE ACCESIBILIDAD**

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

Fuente: Método MESERI

### **Procesos y/o destinos**

Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que serializan, los productos utilizados y el destino del edificio.

### **Peligro de activación**

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

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

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

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

### **Cuadro 11. COEFICIENTE DE ACTIVACIÓN**

<b>Peligro de activación</b>	<b>Coefficiente</b>
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Fuente: Método MESERI

### **Carga de fuego**

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

**Cuadro 12. COEFICIENTE CARGA DE FUEGO**

<b>Carga de fuego</b>	<b>Coficiente</b>
Baja $Q < 100$	10
Media $100 < Q < 200$	5
Alta $Q > 200$	0

Fuente: Método MESERI

### **Combustibilidad**

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

**Cuadro 13. COEFICIENTE COMBUSTIBILIDAD**

<b>Combustibilidad</b>	<b>Coficiente</b>
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

Fuente: Método MESERI

### **Orden y limpieza**

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

**Cuadro 14. COEFICIENTE ORDEN Y LIMPIEZA**

<b>Orden y limpieza</b>	<b>Coficiente</b>
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

Fuente: Método MESERI

### **Almacenamiento en altura**

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

**Cuadro 15. COEFICIENTE DE ALTURA DE ALMACENAMIENTO**

<b>Altura de almacenamiento</b>	<b>Coefficiente</b>
$h < 2\text{m}$	3
$2 < h < 4\text{m}$	2
$h > 6\text{m}$	0

Fuente: Método MESERI

### **Factor de concentración**

Representa el valor en U\$\$/m<sup>2</sup> del contenido de las instalaciones o sectores a evaluar. Es necesario tenerlo en cuenta ya que las protecciones deben ser superiores en caso de concentraciones de capital importantes.

**Cuadro 16. COEFICIENTE FACTOR DE CONCENTRACIÓN**

<b>Factor de concentración</b>	<b>Coefficiente</b>
Menor de 1000 U\$\$/m <sup>2</sup>	3
Entre 1000 y 2500 U\$\$/m <sup>2</sup>	2
Mayor de 2500 U\$\$/m <sup>2</sup>	0

Fuente: Método MESERI

### **Propagabilidad**

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

Vertical.-

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

**Cuadro 17. COEFICIENTE PROPAGACIÓN VERTICAL**

<b>Propagación vertical</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: Método MESERI

Horizontal.-

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

**Cuadro 18. COEFICIENTE PROPAGACIÓN HORIZONTAL**

<b>Propagación horizontal</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: Método MESERI

**Destructibilidad**

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

**Calor**

Reflejará la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y elementos existentes..

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

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

Alta: cuando los productos se destruyan por el calor.

**Cuadro 19. . COEFICIENTE POR DESTRUCTIBILIDAD DEL CALOR**

<b>Destrucción por calor</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: Método MESERI

### **Humo**

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

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

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

Alta: cuando el humo destruye totalmente los productos.

**Cuadro 20. COEFICIENTE POR DESTRUCTIBILIDAD DEL HUMO**

<b>Destrucción por humo</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: Método MESERI

## **Corrosión**

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

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

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

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

**Cuadro 21. COEFICIENTE POR DESTRUCTIBILIDAD POR CORROSIÓN**

<b>Destructibilidad por corrosión</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: Método MESERI

## **Agua**

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

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

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

Baja: cuando el agua no afecte a los productos.

**Cuadro 22. COEFICIENTE POR DESTRUCTIBILIDAD POR AGUA**

<b>Destructibilidad por Agua</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: Método MESERI

### **Factores de protección**

#### **Instalaciones**

La existencia de medios de protección adecuados, se consideran fundamentales en este método de evaluación para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca será inferior a 5. Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe reducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en los locales y sectores analizados y atendiendo a la existencia de vigilancia permanente o la ausencia de ella. Se entiende como vigilancia permanente, a aquella operativa durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año. Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma. Se ha considerado también la existencia de medios como la protección de puntos peligrosos con instalaciones fijas especiales, con sistemas fijos de agentes gaseosos y la disponibilidad de brigadas contra incendios.

**Cuadro 23. FACTORES DE PROTECCIÓN POR INSTALACIONES**

<b>Factores de protección por instalaciones</b>	<b>Sin vigilancia</b>	<b>Con vigilancia</b>
Extintores manuales	1	2

Bocas de incendio	2	4
Hidrantes exteriores	2	4
Detectores de incendio	0	4
Rociadores automáticos	5	8
Instalaciones fijas	2	4

**Fuente: Método MESERI**

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

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

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

Las instalaciones fijas a considerar como tales, serán aquellas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación, depósitos o la totalidad del sector o edificio analizado. Fundamentalmente son sistemas fijos con agentes extintores gaseosos (anhídrido carbónico, mezclas de gases atmosféricos, FM 200, etc.).

### **Brigadas internas contra incendios**

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

**Cuadro 24. COEFICIENTE POR EXISTENCIA DE BRIGADAS**

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

Fuente: Método MESERI

### **Método de Cálculo**

(MAPFRE, 2009) Para facilitar la determinación de los coeficientes y el proceso de evaluación, los datos requeridos se han ordenado en una planilla la que, después de completarse, lleva el siguiente cálculo numérico:

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

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

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

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

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

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

Para una **evaluación cualitativa:**

<b>Valor de P</b>	<b>Categoría</b>
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

**Cuadro 25. EVALUACION CUALITATIVA**

<b>PARA EVALUACIÓN CUALITATIVA</b>		
<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>RIESGO OBTENIDO</b>
TRIVIAL RIESGO MUY LEVE	No requiere de acción específica	P= 8,1 a 10
ACEPTABLE RIESGO LEVE	No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	P= 6,1 a 8
RIESGO MEDIO	Es necesario controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible (Requiere de Plan y Brigadas de Emergencia).	P= 4,1 a 6
IMPORTANTE RIESGO GRAVE	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo, puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Es necesario controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible (Requiere de Plan y Brigadas de Emergencia).	P= 2,1 a 4
INTOLERABLE RIESGO MUY GRAVE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. No se puede tolerar el riesgo de incendio. Conviene tomar medidas preventivas lo más pronto posible. (Requiere obligadamente Plan y Brigadas de Emergencia).	P= 0 a 2

**Fuente:** MAPFR

#### **1.7.7.6. Evaluación del Riesgo de Incendio (Meseri)**

En la siguiente tabla se muestran los factores (X) mencionados en el anterior punto anterior:

**Cuadro 26. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS - FACTORES**

	<b>CONCEPTO</b>	<b>Coef.ptos</b>	<b>Otorgado</b>
Nro. de pisos	Altura		
1 ó 2	menor que 6 m	3	
3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	2	

6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	1	
10 ó más	más de 27 m	0	
Superficie mayor sector de incendios			
de 0 a 500 m2		5	
de 501 a 1.500 m2		4	
de 1.501 a 2.500 m2		3	
de 2.501 a 3.500 m2		2	
de 3.501 a 4.500 m2		1	
más de 4.500 m2		0	
Resistencia al fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	
No combustible		5	
Combustible		0	
Falsos techos			
Sin falsos techos		5	
Con falso techo incombustible		3	
Con falso techo combustible		0	
Distancia de los bomberos			
Menor de 5 km	5 minutos	10	
entre 5 y 10 km.	5 y 10 minutos	8	
Entre 10 y 15 km.	10 y 15 minutos	6	
entre 15 y 25 km.	15 y 25 minutos	2	
Más de 25 km.	más de 25 minutos	0	
Accesibilidad edificio			
Buena		5	
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
Peligro de activación			
Bajo		10	

Medio		5	
Alto		0	

	CONCEPTO	Coef.ptos.	Otorgado
Carga térmica			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
Combustibilidad			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	

Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	

**Fuente:** Método MESERI

En la siguiente tabla se muestran los Factores Y:

**Cuadro 27. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS - FACTORES Y**

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

**Fuente:** Método MESERI

### Conclusión de la evaluación MESERI

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

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

**Cuadro 28. EVALUACIÓN CUALITATIVA**

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

Fuente: Método MESERI

### 1.7.7.7. Matriz de Reducción De Riesgos Institucionales

Esta matriz sirve para especificar el departamento o área que va hacer analizada y las personas encargadas de minimizar o eliminar el riesgo identificado, también detalla el presupuesto que se asignara a esa actividad de eliminación del riesgo.

**Cuadro 29. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES**

 <b>FORMATO COMPONENTE No.2: Matriz de Reducción de Riesgos Institucionales.</b>													
<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>													
No.	A	B	C	D	E	G							
	RIESGO IDENTIFICADO EN LA INSTITUCIÓN (Breve descripción)	PRINCIPALES ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD IDENTIFICADOS PARA QUE SE PRESENTE "A"	ACCIONES / ACTIVIDADES INSTITUCIONALES QUE PERMITAN LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD E INCREMENTO DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL.	UNIDAD / DIRECCIÓN / DEPARTAMENTO / NOMBRE DEL RESPONSABLE EN LA INSTITUCIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C"	NIVEL DE PRIORIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C": (ALTO - MEDIO - BAJO)	CRONOGRAMA: PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C"						COSTO PRESUPUESTO EN USD	
						6	7	8	9	10	11	12	
1	Riesgo de Incendio, Sismos: Temblores, caída de ceniza, inundaciones- Planta Baja.												
2													
3													
					<b>TOTAL USD</b>								-
<b>Elaborado por:</b>					<b>Autorizado - Máxima Autoridad</b>								
<b>Fecha:</b>													

Fuente: SNGR

### 1.7.8. Método NFPA

Según (CONSTANTE, 2007), el método NFPA para evaluar el riesgo de incendio, propone lo siguiente:

Carga combustible: se define como el potencial calórico por unidad de área y depende de:

- Tipo de material combustible
- Cantidad de material combustible
- Tamaño del área

#### ECUACIÓN PARA VALORAR LA CARGA COMBUSTIBLE

$$Q_c = \frac{C_c \times M_g}{4500 \times A} \quad ; \quad Q_c = \# \frac{\text{Kg.madera}}{m^2}$$

Dónde:

$$Q_c = (C_c \times M_g) / (4500 \times A)$$

$Q_c$  = Carga combustible

$C_c$ : Calor de combustión de cada producto en Kcal./Kg.

$A$ = Área en metros cuadrados del local.

$M_g$ = Peso de cada producto en Kg.

**4500**= Kilocalorías generadas por un kilogramo de madera seca.

La aplicación de método se presenta en el cuadro N° 30.

**Cuadro 30. MÉTODO NFPA**

MACRO PROCESO	PROCESO	AREA / DEPARTAMENTO / NIVEL O PLANTA	ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y REVESTIMIENTO	TIPO DE ACTIVIDAD	MATERIALES USADOS PARA EL TRABAJO (MATERIA PRIMA)	EQUIPO/ HERRAMIENTAS A UTILIZAR	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE INCENDIO	RIESGO DE INCENDIO			
								MÉTODO NFPA			
								Calor combustión (Cc = Kcal)	Peso de cada producto (Mg=Kg)	Área del local (A = m2)	Carga Combustible (Qc= Kcl/ m <sup>2</sup> )
							<b>Llenar campos</b>				
<p><b>Riesgo Leve (bajo).</b>- Menos de 160.000 KCAL./ M<sup>2</sup> ó menos de 35 Kg/m2</p> <p>Lugares donde el total de materiales combustibles de Clase A que incluyen muebles, decoraciones y contenidos, es de menor cantidad. Estos pueden incluir edificios o cuartos ocupados como oficinas, salones de clase, iglesias, salones de asambleas, etc. Esta clasificación prevé que la mayoría de los artículos combustibles están dispuestos de tal forma que no se espera que el fuego se extienda rápidamente. Están incluidas también pequeñas cantidades de inflamables de la Clase B utilizados para máquinas copadoras, departamentos de arte, etc., siempre que se mantengan en envases sellados y estén seguramente almacenados.</p>											
<p><b>Riesgo Ordinario (moderado).</b>- Entre 160.000 y 340.000 KCAL/ M<sup>2</sup> ó entre 35 y 75 Kg/m2</p> <p>Lugares donde la cantidad total de combustible de Clase A e inflamables de Clase B están presentes en una proporción mayor que la esperada en lugares con riesgo menor (bajo). Estas localidades podrían consistir en comedores, tiendas de mercancía y almacenamiento correspondiente, manufactura ligera, operaciones de investigación, salones de exhibición de autos, parqueaderos, taller o mantenimiento de áreas de servicio de lugares de riesgo menor (bajo).</p>											
<p><b>Riesgo Extra (alto).</b>- Más de 340.000 KCAL/ M<sup>2</sup> ó más de 75 Kg/m2.</p> <p>Lugares donde la cantidad total de combustible de Clase A e inflamables de Clase B están presentes, en almacenamiento, en producción y/o como productos terminados, en cantidades sobre y por encima de aquellos esperados y clasificados como riesgos ordinarios (moderados). Estos podrían consistir en talleres de carpintería, reparación de vehículos, reparación de aeroplanos y buques, salones de exhibición de productos individuales, centro de convenciones, de exhibiciones de productos, depósitos y procesos de fabricación tales como: pintura, inmersión, revestimiento, incluyendo manipulación de líquidos inflamables.</p>											

**Fuente.**- Norma NFPA edición (2007)

## **1.7.9. Estructura del Plan de Emergencia Institucional**

### **Introducción**

Según la (SNGR, 2013), los ejercicios regulares de simulación y simulacro permiten validar y mejorar el Plan, probar su efectividad, reforzar las conductas deseadas en el personal, mejorar las acciones y tiempos previstos ante una emergencia.

Finalmente, como complemento del Plan de Emergencias Institucional se recomienda implementar acciones para la reducción de riesgos.

Estas estrategias de preparación contribuirán a la reducción de impactos en el desarrollo, en términos de vidas humanas y pérdidas económicas por interrupción de las actividades productivas o de los servicios.

### **1. Marco Conceptual**

#### **Objetivo**

Salvar vidas, proteger bienes materiales y restablecer la normalidad.

#### **1.1. Datos Generales Institución:**

Razón Social:

Dirección:

Representante:

#### **1.2. Construcción del Escenario de Riesgos**

El escenario de riesgos se compone fundamentalmente de la matriz de Evaluación de Riesgos y del mapa de riesgos.

##### **1.2.1. La matriz de evaluación de riesgos**

Permite reconocer eficazmente los riesgos a los que está expuesta la institución o empresa y según esta información, poder planificar las acciones que se implementará para reducir los niveles de riesgo existentes y estar mejor preparados para manejar una emergencia o desastre.

### **1.2.2. Elementos para la evaluación de la amenaza:**

La evaluación de la amenaza puede realizarse a partir de responder algunas preguntas básicas y consultar algunas fuentes de información importantes. Preguntas básicas:

¿Qué tipo de eventos pueden afectarnos o ponernos en riesgo?

¿Cuál es el origen de dichos eventos?

### **Características de la amenaza.**

- Frecuencia
- Magnitud
- Intensidad

### **1.2.3. Evaluación de la vulnerabilidad**

Otro insumo para la construcción del escenario de riesgos, consiste en evaluar la vulnerabilidad. Es importante tener siempre en cuenta que ésta depende de la amenaza, es decir, se dimensiona en función de la amenaza.

### **1.2.4. Análisis de Riesgos.**

Finalmente cuando hemos concluido con el análisis de amenazas, vulnerabilidad y capacidad podemos analizar cuál es el potencial riesgo al que se encuentra expuesta la institución o empresa.

### **1.2.5. Mapa de riesgos**

El mapa de riesgos y recursos es una herramienta útil para la elaboración del plan de emergencia. No es una obra cartográfica especializada, sino más bien un dibujo o croquis sencillo que identifica y localiza los principales riesgos y recursos existentes en una institución.

## **1.3. Plan de Acción para la Construcción de Riesgos Institucionales**

Una vez identificados en la institución sus principales riesgos y recursos, es planificar la intervención sobre los factores que generan riesgos para prevenirlos, mitigarlos o, en caso de presentarse un evento, saber responder a éste.

## **1.4. Organización de la respuesta institucional**

### **1.4.1. El Comité Institucional de Emergencia (CIE)**

Está dirigido por la máxima autoridad del establecimiento o su representante y un responsable por cada una de las áreas de que dispone la institución. El CIE dependerá de la naturaleza y capacidad humana y logística disponible.

### **1.4.2. Instrucciones de coordinación**

- El Plan entra en vigencia a partir de la fecha de su aprobación.
- Se mantendrá el enlace y coordinación entre las Unidades Operativas en forma permanente.
- Las Unidades Operativas pedirán asesoramiento y capacitación a los Organismos Básicos e Instituciones afines.
- Si alguna Unidad no es utilizada en la atención de la emergencia, apoyará con su personal y recursos a la Unidad que más lo necesita.

### **1.4.3. Actividades para el Comité Institucional de Emergencias**

Luego de designar el comité de emergencias se otorgará las funciones que tendrá cada miembro del comité estableciendo las actividades de cada líder en tres etapas como son: antes, durante y después del evento de emergencia. Se detallará en un cuadro.

### **1.4.4. Actividades para el Coordinador General de Emergencias**

De igual forma se otorgará las funciones que tendrá cada miembro del comité estableciendo las actividades de cada líder en tres etapas como son: antes, durante y después del evento de emergencia. Se detallará en un cuadro.

## **1.5. Brigadas de trabajo**

El personal integrante de cada unidad, utilizará para su identificación brazaletes de diferentes colores de 10 cm. de ancho en el brazo derecho.

### **1.5.1. Unidad de orden y seguridad**

Establecer responsables definiendo claramente las actividades antes, durante y después del evento.

### **1.5.2. Contra incendios**

Establecer responsables definiendo claramente las actividades antes, durante y después del evento.

### **1.5.3. Primeros auxilios**

Establecer responsables definiendo claramente las actividades antes, durante y después del evento.

### **1.5.4. Evacuación, búsqueda y rescate**

Establecer responsables definiendo claramente las actividades antes, durante y después del evento.

### **1.5.5. Comunicación**

Establecer responsables definiendo claramente las actividades antes, durante y después del evento.

## **1.6. Mecanismos de alertas institucionales**

Los niveles de alerta se utilizan para amenazas que se pueden monitorear (como volcanes, tsunamis, inundaciones), y por lo tanto se puede tener una valoración de su ocurrencia. En el país se ha venido trabajando con 4 niveles de alertas, dependiendo el nivel básicamente del estado de la amenaza.

## **1.7. Cadena de llamadas**

Debe plantearse una organización mínima que permita garantizar una respuesta adecuada ante la emergencia mediante la activación de la cadena de llamada sea al

interior y exterior de la institución. Se encontrará mayor información en el instructivo.

### **1.8. Simulaciones y simulacros institucionales Simulación**

La simulación es un ejercicio de escritorio o juego de roles que permite la práctica de las acciones que se han planificado hacer en caso de una emergencia o desastre y la toma de decisiones. Consiste en reunir al comité institucional CIE, u otras personas íntimamente vinculadas a las acciones de respuesta ante una emergencia o desastre, donde se les plantean problemas hipotéticos comunes durante una emergencia o desastre.

### **1.9. Plan de continuidad**

El Plan de Continuidad de Actividades es la herramienta con la cual las instituciones públicas y privadas se preparan para garantizar la continuidad de sus actividades productivas y de servicios cuando enfrentan situaciones de emergencia.

### **1.10. Soporte informático**

Estas son las recomendaciones para contar con un plan para la seguridad de la información de la institución o empresa.

- Recuperación de los respaldos
- Movilización de los operadores

### **1.11. Términos básicos**

**Emergencia:** Acontecimiento crítico y perjudicial producido como consecuencia de un fenómeno inesperado. Sucedida la Emergencia (situación de Emergencia) debe ser necesariamente controlada, a fin de evitar daños. Finalizada una Emergencia se evalúan los daños y se aplican medidas de restauración

**Recuperación:** Etapa final del proceso de respuesta de una emergencia, que permite volver a las labores, restableciendo

**Magnitud:** Daños cuantificados que produce una Emergencia sobre los recursos humanos, materiales, ambientales y socioeconómicos

**Plan de Acción ante Emergencias:** Es un instrumento idóneo que, ejecutado por los responsables capacitados, provee los mecanismos operativos y la información necesaria para minimizar las consecuencias de las posibles Emergencias que pudieran ocurrir durante la construcción del proyecto.

**Riesgo:** Probabilidad que suceda una Emergencia y magnitud de los daños que ella ocasiona.

**Tiempo de Respuesta:** Tiempo que transcurre desde que la alarma de producida una Emergencia (Emergencia) fue dada hasta que se inician las acciones de respuesta.

En esta etapa se trata de identificar los peligros que puede presenta

**Desastre.-** Entendido como la modificación de las condiciones normales de funcionamiento de un individuo o grupo humano, causada por un evento que ocasiona alteraciones intensas, graves y que exceden la capacidad de respuesta de los afectados (STGR, 2009)

**Emergencia.-** Situación de riesgo materializada de mayor importancia y trascendencia, que causa alteraciones en la economía, producción de la empresa y paralización de los servicios; afectando la integridad y salud de los trabajadores, daños a la infraestructura y medio ambiente. Se caracteriza por sobrepasar la capacidad de respuesta de la organización requiriendo la intervención de los organismos de socorro.

**Incendio.-** Es el evento en el cual uno o varios materiales inflamables son consumidos en forma incontrolada. Se considera el desastre más frecuente en las empresas. Las diferentes clases son Clase A, B, C y D.

**Incidente.-** Situación de riesgo materializada de carácter menor, causado por un

fenómeno natural o antrópico, que afecta el transcurso normal de las actividades productivas de una empresa, pudiendo lesionar el recurso humano y afectar los bienes demandando acciones inmediatas por parte de los trabajadores para evitar su prolongación.

**E.P.P: Equipo de protección personal.**

**Evacuación:** Según la Secretaria Nacional de Riesgos; se define como el establecimiento de una barrera (distancia) entre una fuente de riesgo y las personas amenazadas, mediante el desplazamiento de estas, hasta y a través de lugares de menor riesgo y en un tiempo mínimo.

**Alarma:** Señal audible que se da para que se prepare una acción contra un evento.

**Alerta:** Es el estado anterior a la ocurrencia de una Emergencia, declarado con el fin de tomar precauciones específicas debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento destructivo

**Brigada de primeros auxilios:** Es el equipo que, como parte activa de las brigadas de Emergencia, prestará los primeros auxilios a todo el personal en todos los turnos de trabajo. Para tal fin, la empresa debe garantizar su organización, instrucción y mantenimiento del equipo.

**Comité paritario de salud ocupacional:** Es un grupo de personas conformado paritariamente por representantes de los trabajadores y de la administración de la empresa, de acuerdo con la reglamentación vigente. Debe funcionar como organismo de promoción y vigilancia del Programa de Salud Ocupacional.

**Cronograma de actividades:** Es el registro pormenorizado del plan de acción del programa de salud ocupacional, en el cual se incluyen las tareas, los responsables y las fechas precisas de realización. Debe ser una propuesta factible que constituya una herramienta administrativa para la realización de las actividades y permita la evaluación de la gestión (cumplimiento) del Programa de Salud Ocupacional.

**Vulnerabilidad:** Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro .Puede ser física, social, económica cultural, institucional y otros

Según la UNISDR, terminología sobre reducción de riesgos y desastres 2009; son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.

Con los factores mencionados se deriva la siguiente formula:

**RIESGO = AMENAZA x VULNERABILIDAD**

**Los factores que comprenden la vulnerabilidad son exposición, susceptibilidad y resiliencia expresando su relación en la siguiente formula:**

**VULNERABILIDAD = EXPOSICIÓN x SUSCEPTIBILIDAD / RESILIENCIA**

**Conato de incendio:** Es una situación que puede ser controlada y solucionada de una forma muy sencilla y rápida por el personal.

#### **1.7.10. Equipos contra incendio**

Se llaman Equipos o protección contra incendios al conjunto de medidas que se disponen en los edificios para protegerlos contra la acción del fuego.

Generalmente, con ellas se trata de conseguir tres fines:

- Salvar vidas humanas
- Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.
- Conseguir que las actividades del edificio puedan reanudarse en el plazo de tiempo más corto posible en un lugar afectado.

### **1.7.11. Sistema de alarmas**

Un sistema de alarma es un elemento de seguridad pasiva, esto significa que el detector de humo no evita el problema (bien sea una intrusión, incendio, inundación, fuga de gas...), pero si son capaces de advertir mediante una señal acústica avisando del peligro de incendio. Son capaces además de permitir la rápida actuación sobre el problema y disminuir los daños producidos.

### **1.7.12. Extintores**

El extintor es un aparato que contiene un agente extintor (producto cuya acción provoca la extinción) en su interior, que puede ser proyectado o dirigido sobre un incendio por acción de una presión interna, con el fin de apagar el fuego en su fase inicial. Puede transportarse y operarse a mano.

### **1.7.13. Detectores de Humo**

El detector de humo, logra reconocer la existencia de humo en un ambiente. Dado que el humo es un signo de un posible incendio, estos detectores sirven como mecanismo de seguridad: detectan humo, emiten una señal sonora (alarma) e informan a las personas que un ambiente podría estar incendiándose.

### **1.7.14. Señalética**

La norma, (INEN, 3864) expresa que estamos rodeados de señales de muy diversos tipos pero en esta ocasión vamos a estudiar las señales que se utilizan en los lugares de trabajo, son señales para prevenir accidentes y trabajar correctamente, existen cuatro tipos: de Obligación, de Peligro, de Auxilio y de Prohibición. Son de Obligado cumplimiento en los centros de trabajo.

**Figura 7. SÍMBOLOS Y SEÑALES DE SEGURIDAD**



**Fuente: INEN ISO 3864**

Es por esto que se propone la implementación de la señalética de los edificios del GAD Provincial ya que será un requisito para la aprobación del plan de emergencia.

#### **1.7.15. Brigadas de emergencia**

Las brigadas están constituidas por personas pertenecientes a la empresa y que recibieron una capacitación y entrenamiento específico, siguiendo un plan de capacitación diseñado especialmente, (SESO, 2013).

Las mismas deben estar capacitadas tanto para poder actuar en caso de ocurra el derrame de una sustancia peligrosa, en caso de descarga eléctrica, o que ocurra un incendio.

Las brigadas son entrenadas y organizadas para actuar tanto en la aplicación de medidas preventivas como en actuación en casos de emergencias en el ámbito de su desempeño laboral.

**En materia de prevención**, la misión fundamental de la brigada consiste en evitar que las condiciones de riesgo puedan originar una emergencia.

**En materia de protección o control de emergencias**, los miembros de la brigada deben conocer las instalaciones y estar perfectamente entrenados en el uso y mantenimiento de los equipos que la empresa posee a tal fin. El objetivo es tratar de

dominar el siniestro y controlarlo hasta la llegada de ayudas externas, teniendo siempre como prioridad la vida humana.

Las brigadas están organizadas en grupos que desarrollan diferentes acciones. Las acciones se dividen en 3 fases:

1. Sin emergencia, lo denominaremos ANTES.
2. Con la emergencia, lo denominaremos DURANTE.
3. Y finalizada la emergencia lo denominaremos DESPUÉS.

### **1.7.16. Responsables**

(Figuroa, 2009) Por cada turno y sector, se requiere una brigada mínima compuesta por personas que deberán cumplir 4 roles básicos (cada función puede ser cubierta por 1, 2 o más personas y conviene que haya suplentes).

- **Responsable del control del siniestro:** es la persona que evaluará el siniestro y actuará como corresponde para contrarrestarlo. Pueden intervenir una, dos o más personas. Según sea el siniestro, ejecutará a manera de ejemplo las siguientes tareas:
  - Incendio: evaluará el tipo de fuego y lo apagará con el extintor correcto siguiendo una técnica lógica.
  - Cortocircuitos eléctricos: desconectará equipos y controlará el fuego eléctrico si lo hay. Dará órdenes al Responsable de corte del suministro para interrumpir la electricidad.
  - Derrame de sustancias químicas: contendrá los derrames y los neutralizará.
  
- **Responsable informante:** es la persona que actuando subsidiariamente en forma acorde con la cadena de mando, informará a los de su área, al int. 1331 y a los vecinos más próximos, acerca del hecho ocurrido y las acciones que están tomando.
  
-

- **Responsable de evacuación:** es la persona que ordena la salida de los individuos y los guía en forma segura por las vías de evacuación hasta un lugar seguro o convenido (ejemplo: Plaza Houssay). Debe entenderse por individuos a los docentes, no docentes, alumnos, pacientes y acompañantes.

#### **1.7.17. Grados de la emergencia**

Según (SEG), las emergencias se clasificarán en función de su gravedad y disponibilidad de medios humanos:

En función a su gravedad se clasifican en tres grupos:

##### **a) Conato de Emergencia (GRADO I)**

Es el accidente que, por su inicial desarrollo, puede ser controlado y dominado, de una manera rápida y sencilla por el personal y medios de protección del local, dependencia o sector. Este primer estado de emergencia debe ser resuelto sin mayores complicaciones para el resto de los usuarios de las instalaciones y sin necesidad de proceder a ninguna evacuación.

##### **b) Emergencia parcial (GRADO II)**

Es el accidente producido, que aun revistiendo cierta importancia, en un principio puede ser controlado con los propios equipos del edificio. Los efectos de esta emergencia quedarán limitados a un sector y no afectará a otros colindantes ni a terceras personas, generará lo máximo la evacuación de la zona afectada.

##### **c) Emergencia general (GRADO III)**

Es el accidente que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección del Edificio o establecimiento y de la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. La emergencia general permitirá la evacuación de las personas de determinados sectores e incluso en casos específicos de la totalidad del edificio.

### **1.7.18. Simulacros de Evacuación:**

Según la (SESO, 2013) establece que una vez hecho el plan de evacuación, para su puesta en marcha y la evaluación del mismo es necesario llevar a cabo simulacros o prácticas de evacuación.

Las mismas se diagraman previamente y se realizan con la finalidad de que cada miembro del Staff conozca los lineamientos del plan, los medios de escape del edificio y sus compañeros de trabajo al momento de una emergencia.

También es importante que todos los trabajadores del establecimiento reconozcan a sus líderes de evacuación ante una emergencia interna.

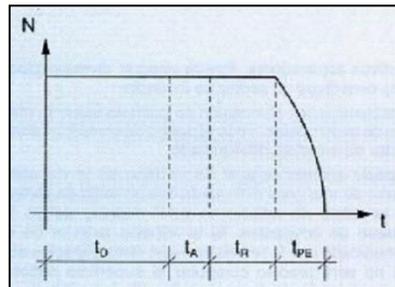
Acorde a la normativa vigente deben llevarse a cabo dos simulacros por año, habiendo un intervalo de más de tres o cuatro meses entre cada uno de ellos.

Es recomendable hacer los mismos en cada uno de los turnos en que opera el establecimiento, simulando la puesta en marcha del plan en condiciones normales de funcionamiento del lugar.

### **1.7.19. Tiempos de evacuación**

Según la norma (NTP-436, 1996), en el desalojo por incendio o emergencia en un local o edificio se pueden considerar cuatro tiempos diferenciados de la evacuación, el tiempo de detección  $t_D$ , el de alarma  $t_A$ , el de retardo  $t_R$  y el tiempo propio de evacuación  $t_{PE}$ , según se indica en la siguiente figura.

**Figura 8. RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE PERSONAS EVACUADAS Y EL TIEMPO DE EVACUACIÓN**



Fuente: NTP-436

La suma de todos es el tiempo de evacuación. Este y sus diferentes componentes está en función del grado de implantación del plan de emergencia.

$$\mathbf{tE = tD + tA + tB + tPE}$$

- tE** tiempo de evacuación
- tD** tiempo de detección
- tA** tiempo de alarma
- tB** tiempo de retardo
- tPE** tiempo propio de evacuación

Para la optimización del tiempo total de evacuación se puede considerar la forma de hacer mínimos cada uno de los tiempos sumandos

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

La metodología del proyecto a tratar se llevó a cabo mediante el diseño de investigación NO-EXPERIMENTAL, la cual es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos.

Este diseño se basa mediante categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron o se dieron sin la intervención directa del investigador por lo cual se empleó los objetivos que se deben cumplir dentro del plan del sistema de Gestión de Riesgos Mayores Institucional que plantea la SNGR ,que se realizaron en todo las áreas del embalse compensador que son los siguientes:

<b>A1-</b>	Presa de solidos
<b>A2-</b>	Plataforma TBM-2 (Izaje de Dovelas, Banda Transportadora, Oficina TBM-2, Taller de Suelda, Dispensario Médico, Bodega TBM-2).
<b>A3-</b>	Presa CFRD y Vertedero
<b>A4-</b>	Estabilización de taludes

#### 2.1.Tipo de Estudio

El tipo de estudio es descriptivo ya que se identifica la realidad de sus componentes principales de cómo se encuentran las áreas del embalse compensador en la actualidad

Para el nivel de investigación utilizamos los siguientes métodos:

- **La investigación de Campo**, nos permitirá estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos.
- **La investigación Explicativa**, no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo.
- **La Investigación Descriptiva**, consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

## 2.2. Población y Muestra

El presente proyecto va dirigido a todos los trabajadores del embalse compensador (EC) constando con un total de 614 trabajadores los cuales se dividen ,Primer turno de 7:30-15:30 ,que conforman 200 trabajadores , Segundo turno de 15:30-23:30,que conforman 184 trabajadores, Tercer turno de 23:30-7:30 que conforman 150 trabajadores ;30 fiscalización; 10 de Coca Codo Sinclair, 40 Contratistas ,cada de estos turnos se dividen en las 4 áreas que tienen el Embalse Compensador

$$n = \frac{N}{E^2 N - 1 + 1}$$

$$n = \frac{614}{0.25 \cdot 614 - 1 + 1}$$

$$n = 150$$

## 2.3.Operacionalización de Variable

**Hipótesis.-** La gestión de riesgos y la elaboración de un Plan de Emergencias de Evacuación y Rescate en el Embalse Compensador (EC) del proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, permitirán minimizar los riesgos.

**Cuadro 31. HIPOTESIS GENERAL**

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<b>Dependiente :</b> Minimizar riesgos	Implementación de acciones de mitigación de vulnerabilidades para dar correcciones a cada uno de ellos.	Cumplimiento con los requerimientos de la SNGR	Observación  Encuestas	Check list Computadora Tablero de apuntes Esferos
<b>Independiente :</b> Gestión de riesgos	Es la probabilidad de que un territorio que habita en el, se vean afectados por episodios naturales de rango	Falta de una Gestión de Riesgos	Observación  Encuestas	Check list Computadora Tablero de apuntes, Esferos, hojas, Borrador

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Cuadro 32.HIPOTESIS ESPECIFICA-1**

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<b>Dependiente:</b> Minimizar Riesgos	Implementación de acciones de mitigación de vulnerabilidades para dar correcciones a cada uno de ellos.	Cumplimiento con los requerimientos de la SNGR	Observación  Encuesta	Check list Computadora Tablero de apuntes Esferos Formatos de riesgos laborales

<b>Independiente:</b>				
Herramientas administrativas	Son herramientas que no ayudan a controlar todos los riesgos que están expuestos y darle una mejor continua	Cumplimiento con los requerimientos de la SNGR	Observación  Encuesta	Matriz de reducción de riesgos  Tablero de apuntes  Esferos  Hojas  Excel

**Elaborado por:** Jorge Tello

### Cuadro 33. HIPOTESIS ESPECÍFICA -2

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<b>Dependiente:</b>				
Minimizar riesgos	Implementación de acciones de mitigación de vulnerabilidades para dar correcciones a cada uno de ellos.	Cumplimiento con los requerimientos de la SNGR	Observación  Encuestas	Check list  Computadora  Tablero de apuntes  Esferos  Formatos de riesgos laborales
<b>Independiente:</b>				
Plan de emergencia	Documento informativo  Un Plan de Emergencia es un conjunto de acciones ordenadas a realizar por el personal del Centro, en el supuesto de que se produzca un siniestro	Cuerpo de bomberos.  Grado de eficiencia del plan de emergencia	Observación  Encuestas	Equipos de: Primeros auxilios  Combate de incendios  Evacuación  Computadora

**Elaborado por:** Jorge Tello

## 2.4. Procedimientos

La investigación a cada una de las áreas del Embalse Compensador fue la observación directa la cual fue la principal herramienta que se utilizó para conocer y verificar el estado de las áreas, y esto se dio por el petición de fiscalización y Coca Codo Sinclair, quienes manifestaron que la empresa no contaba con ningún estudio relacionado al tema propuesto.

Por lo tanto para la obtención de la investigación antes mencionada se utilizaron procedimientos que establece la Secretaria de Gestión de Riesgos, en las cuales intervienen en primera instancia 2 de los 4 componentes que son:

- Primer Componente: Análisis de Vulnerabilidad de riesgos, Informe de Análisis de Riesgos, y la Metodología MESERI.
- Segundo Componente: Reducción de Riesgos.

También se empleó la metodología NFPA para cada una de las áreas, la cual se dio énfasis en la área de Oficina TBM-2, y Bodega Tbm-2 por lo que contienen aditivos, productos químicos y materiales inflamables

**Cuadro 34. CUADRO DE PROCEDIMIENTOS**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>HERRAMIENTA</b>	<b>OBJETIVO</b>
Identificación de riesgos mayores	Formatos de Secretaria de Gestión de Riesgos.	Establecer, evaluar y calificar el estado de las áreas y proponer una acción correctiva a los riesgos expuestos en el Embalse Compensador
Evaluación de riesgo de incendio	Metodología MESERI y metodología NFPA	Establecer el nivel de riesgo de incendio.

**Elaborado por:** Jorge Tello

## **2.5. Procesamiento y Análisis**

La investigación se basara en analizar los eventos no deseados a los que puede estar expuesto la empresa y los trabajadores.

Se empleó tres tipos de análisis:

- Descriptivo
- Analítico
- Sistemático

Siendo el personal involucrado (trabajadores, personas operativas y de oficina ) que participan de este proyecto nos permitió establecer propuestas de acciones que posibiliten el aplicar herramientas necesarias para mitigar y disminuir la posibilidad de ocurrencia de riesgos y emergencias en cada una de las áreas , sean estas por el manejo de equipos o materiales .

El análisis de esta investigación se hizo más vulnerable a través de la utilización de herramientas informáticas como Excel para la elaboración de cuadros, gráficos estadísticos, los cuales permitieron un análisis cuantitativo y cualitativo de la información realizada.

El nivel de análisis está conjuntamente relacionado con los objetivos e hipótesis planteados en este proyecto.

### **2.5.1. Encuestas**

Para determinar la necesidad e implementación de un plan de emergencia en el embalse compensador, se debió partir del inicio de la investigación con la aplicación de las encuestas a 150 trabajadores cogiendo aleatoriamente en todas la áreas del Embalse Compensador.



## DISEÑO DE LA ENCUESTA

### ENCUESTA

Entidad: .....

Cargo: ..... Fecha.....

### DESARROLLO

1.- ¿Se siente seguro es su área de trabajo?

Sí  No

2.- ¿Sabe usted qué tipo de riesgo está expuesto en su área de trabajo?

Sí  No

3.- ¿Sabe usted que es un sismo?

Sí  No

4.- ¿Sabe usted que hacer en caso de que se presente un sismo o un conato de incendio?

Sí  No

5.- ¿Está usted capacitado para afrontar un sismo o un conato de incendio?

Sí  No

6.- ¿Ha participado alguna vez en un simulacro?

Sí  No

7.- ¿Cree que se da la debida importancia a temas de prevención de riesgos mayores en el Embalse compensador?

Sí  No

8.- ¿Conoce algo sobre alarmas y evacuación?

Sí  No

9.- ¿Se han realizado en el embalse compensador simulacros de evacuación y actuación en caso de emergencia?

Sí  No

10.- ¿Sabe usted si el embalse compensador posee un plan de emergencia y se lo ha hecho conocer a todo el personal?

Sí  No

**Elaborado por:** Jorge Tello

**PROBLEMA:**

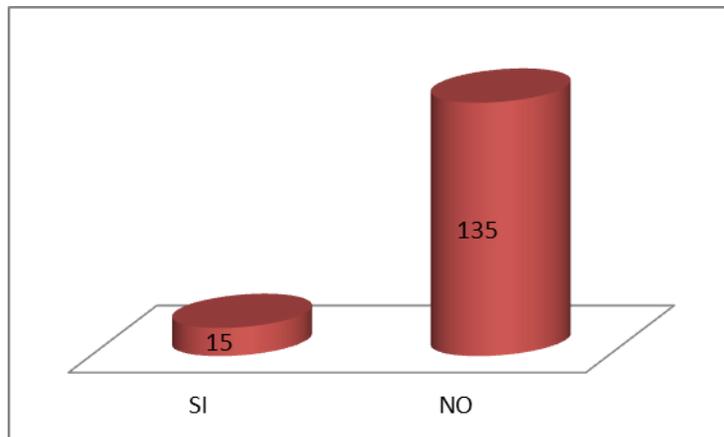
**2.5.2. Encuestas realizadas a los trabajadores**

Loa datos que obtuvimos mediante la aplicación de las encuestas, las cuales se realizó a 150 trabajadores, que laboran en todo el embalse en los tres turnos y en sus diferentes áreas, esto estuvo a cargo del departamento de SHSA-Seguridad Industrial.

**2.5.2.1. Tabulación de encuestas**

**Pregunta 1.-** ¿Se siente seguro es su área de trabajo?

**Figura 9. PREGUNTA 1**



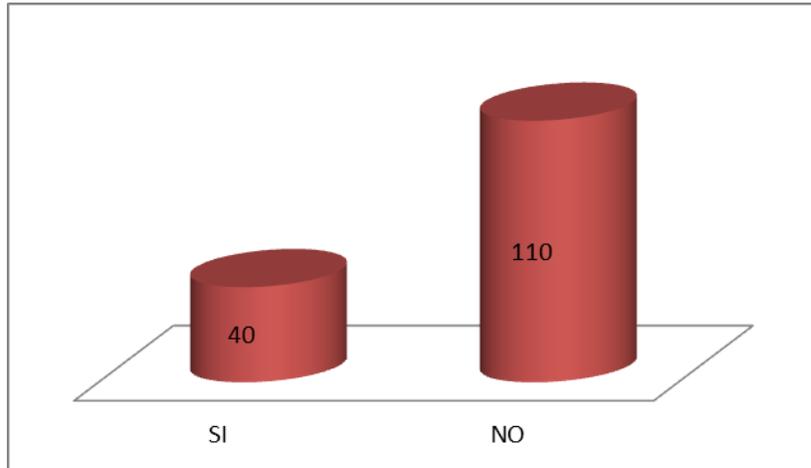
**Fuente:** Embalse Compensador

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Interpretación:** Al momento de realizar la tabulación obtuvimos como resultado que 15 trabajadores se sienten seguros en su área de trabajo y 135 sienten que no están seguros en su área de trabajo.

**Pregunta 2.-** ¿Sabe usted qué tipo de riesgo está expuesto en su área de trabajo?

**Figura 10. PREGUNTA 2**

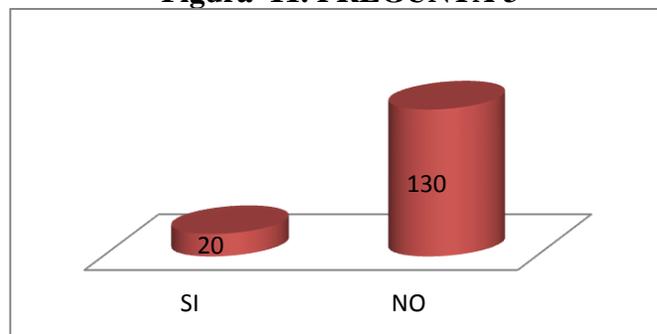


**Fuente:** Embalse Compensador  
**Elaborado por:** Jorge Tello

**Interpretación:** Al momento de realizar la tabulación obtuvimos como resultado que 40 trabajadores saben qué tipo de riesgo están expuestos en su área de trabajo y 110 trabajadores no saben qué tipo de riesgo están expuestos .

**Pregunta 3.-** ¿Sabe usted que es un sismo?

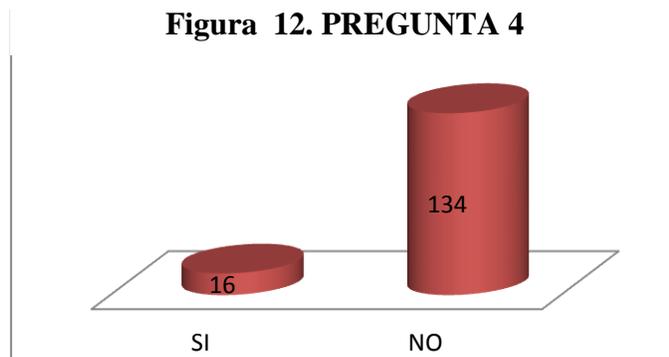
**Figura 11. PREGUNTA 3**



**Fuente:** Embalse Compensador  
**Elaborado por:** Jorge Tello

**Interpretación:** Al momento de realizar la tabulación obtuvimos como resultado que 20 trabajadores saben lo que es un sismo y 130 trabajadores no lo saben

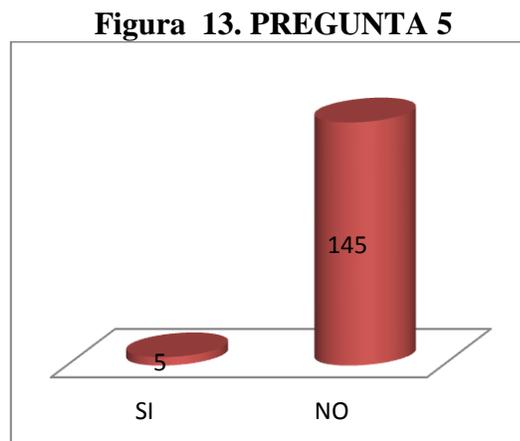
**Pregunta 4.-** ¿Sabe usted que hacer en caso de que se presente un sismo o un conato de incendio?



**Fuente:** Embalse Compensador  
**Elaborado por:** Jorge Tello

**Interpretación:** Al momento de realizar la tabulación obtuvimos como resultado que 16 trabajadores saben qué hacer en caso de sismo o un conato de incendio y 134 trabajadores no lo saben.

**Pregunta 5.-** ¿Está usted capacitado para afrontar un sismo o un conato de incendio?

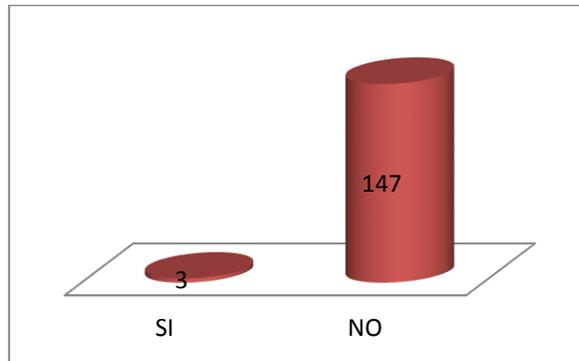


**Fuente:** Embalse Compensador  
**Elaborado por:** Jorge Tello

**Interpretación:** Al momento de realizar la tabulación obtuvimos como resultado que 5 trabajadores están capacitados para afrontar un sismo o un conato de incendio y 145 trabajadores no lo saben.

**Pregunta 6.-** ¿Ha participado alguna vez en un simulacro?

**Figura 14. PREGUNTA 6**

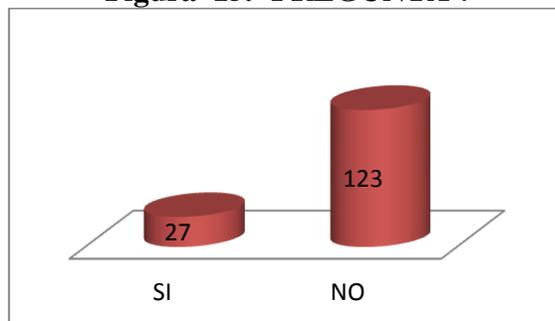


**Fuente:** Embalse Compensador  
**Elaborado por:** Jorge Tello

**Interpretación:** Al momento de realizar la tabulación obtuvimos como resultado que 3 trabajadores han participado en un simulacro y 147 trabajadores no han participado.

**Pregunta 7.-** ¿Cree que se da la debida importancia a los temas de prevención de riesgos mayores en el embalse compensador?

**Figura 15.- PREGUNTA 7**

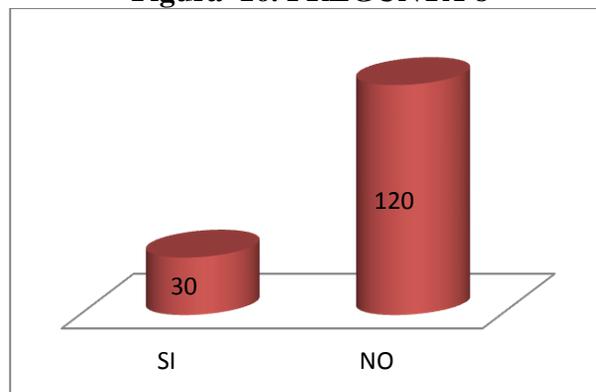


**Fuente:** Embalse Compensador  
**Elaborado por:** Jorge Tello

**Interpretación:** Al momento de realizar la tabulación obtuvimos como resultado que 27 trabajadores creen que se da la debida importancia sobre temas de prevención de riesgos mayores en el Embalse Compensador y 127 trabajadores no creen que se ha dado la debida importancia a temas de prevención de riesgos mayores.

**Pregunta 8.-** ¿Conoce algo sobre alarmas y evacuación?

**Figura 16. PREGUNTA 8**

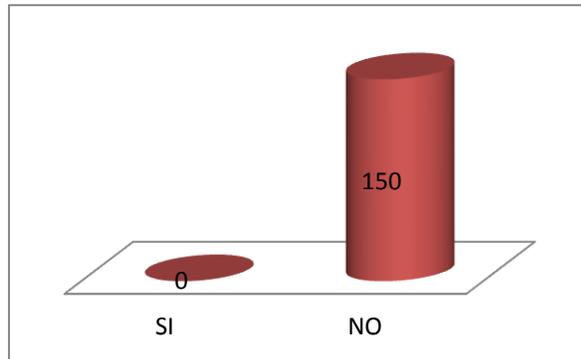


**Fuente:** Embalse Compensador  
**Elaborado por:** Jorge Tello

**Interpretación:** Al momento de realizar la tabulación obtuvimos como resultado que 30 trabajadores conocen algo sobre alarmas y 120 trabajadores no conocen nada de alarmas y evacuación.

**Pregunta 9.-** ¿Se han realizado en el embalse compensador simulacro de evacuación y actuación en caso de emergencia?

**Figura 17.PREGUNTA 9**

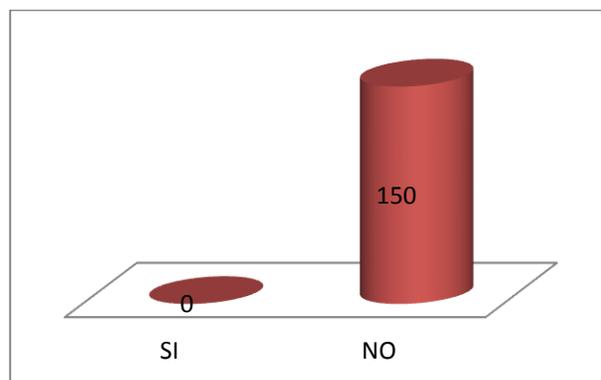


**Fuente:** Embalse Compensador  
**Elaborado por:** Jorge Tello

**Interpretación:** Al momento de realizar la tabulación obtuvimos como resultado que ninguna persona tiene conocimiento de que se ha realizado un simulacro de evacuación y actuación en caso de emergencia.

**Pregunta 10.-** ¿Sabe usted si el embalse compensador posee un plan de emergencia y se lo ha hecho conocer a todo el personal?

**Figura 18.- PREGUNTA 10**



**Fuente:** Embalse Compensador  
**Elaborado por:** Jorge Tello

**Interpretación:** Al momento de realizar la tabulación obtuvimos como resultado que ningún trabajador tiene conocimiento si el Embalse Compensador posee un plan de emergencia y se lo ha hecho conocer a todo el personal.

### **2.5.3. Metodología de Análisis y Evaluación de la Secretaria de Gestión de Riesgos**

#### **2.5.4. Componente 1 “Matriz 1 .Identificación de Amenazas”**

Para la exposición de cada una de las áreas que cuenta el Embalse Compensador se aplicará la misma metodología para las cuatro áreas por lo que a continuación se detalla la matriz, donde se aprecia todas las áreas como es y sus riesgos :A1,A2,A3,A4.

## **INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGOS**

### **Embalse Compensador –Hidroeléctrica Coca Codo Sincl**



# PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

FORMATO: ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES DEL SECTOR PÚBLICO / PRIVADO.

**“SINOHYDRO CORPORATION”**

## COMPONENTE I: ANÁLISIS DE RIESGOS

### 1.1 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LAS INSTALACIONES

<b>NOMBRE DE INSTITUCIÓN:</b>	SINOHYDRO CORPORATION
<b>DIRECCIÓN – UBICACIÓN:</b> <b>Barrio – Ciudad – Provincia:</b>	Av. De los Shyris 344 y Eloy Alfaro, Edf. Parque central, piso 5 – Quito – Pichincha
<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS – UTM:</b>	Frente Embalse Compensador – Chaco - Napo 0°8'28" S 77°29'21"
<b>CANTIDAD DE PISOS / PLANTAS / ÁREAS:</b>	El Embalse Compensador para facilidad de análisis de riesgos se lo ha dividido en 4 áreas: A1, A2, A3, A4.
<b>CANTIDAD DE PERSONAS QUE LABORAN Y PERMANECEN EN LAS INSTALACIONES:</b>	Primer turno (de 07:30 a 17:30) – 200 personas Segundo turno (de 15:30 a 01:00) – 184 personas Tercer turno (de 23:30 a 09:00) – 150 personas Fiscalización -30 personas Coca codo Sinclair -10 personas
<b>PROMEDIO DE PERSONAS FLOTANTES / VISITANTES:</b>	40 subcontratistas

## ANÁLISIS DE RIESGOS

### 1.2 EVENTOS ADVERSOS / EMERGENCIAS / DESASTRES / CATÁSTROFES SUSCITADAS ANTERIORMENTE: (Eventos Históricos)

#### GUÍA PARA LA SELECCIÓN DE EVENTOS ADVERSOS OCURRIDOS

EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN NATURAL	EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN ANTRÓPICO
Sismos: Temblores, Terremotos, Tsunamis.	Incendios – Conatos de fuego
Inundaciones – Lluvias excesivas.	Amenazas por Artefactos Explosivos. Amenazas por contaminación al ambiente laboral.
Movimientos en Masa:	Violencia Civil: Manifestaciones,

Deslizamientos, Derrumbes, Aluviones, etc.	Agresiones a Instalaciones, Toma de las Instalaciones, Toma de Rehenes.
Erupciones Volcánicas: Caída de Ceniza, Caída de Piroclastos, Lahares, etc.	- Robos, Asaltos, Atracos con Violencia - Pérdidas, sustracciones sin Violencia
Eventos Eólicos: Vientos Fuertes, Vendavales, etc.	Accidentes Personales: heridas, fracturas, quemaduras, problemas respiratorios, etc.

Evento adverso presentado	Fecha (dd.mm.aa) en la que se presentó	Breve descripción del evento	Daños / pérdidas humanas generadas	Daños / pérdidas materiales generadas
Inundación	02-03-2013	Ese día hubo lluvias intensas donde se produjo una ligera inundación del embalse compensador.	Ninguna	Generadores, mangas de aire, herramientas manuales.

#### OTROS EVENTOS ADVERSOS POTENCIALES (PROSPECCIÓN)

Evento adverso potencial	Grado potencial de presencia 1(nulo) a 3(muy probable)	Daños / pérdidas potenciales
Derrumbe talud zona 1 margen izquierdo embalse compensador	3	Pérdida de vidas / destrucción de maquinaria de inyección

#### 1.3 VULNERABILIDADES IDENTIFICADAS – Factores Internos. (Utilizar - Matriz Vulnerabilidad Institucional.)

Vulnerabilidades Sociales organizativas culturales	Vulnerabilidades Físicas – estructurales – equipamiento	Vulnerabilidades Técnicas – tecnológicas	Vulnerabilidades Económicas
Espacio limitado para capacitaciones.	Falta de equipo de extinción de fuego.	Áreas de difícil acceso	Falta de recursos para actividades de prevención.
Personal resistente a colaborar con la cultura de seguridad.	Falta de señalización.		

#### 1.4 CAPACIDADES IDENTIFICADAS

Capacidades Sociales organizativas culturales	Capacidades Físicas – estructurales – equipamiento	Capacidades Técnicas – tecnológicas	Capacidades Económicas
Personal de seguridad dispuesto para capacitaciones.	Material poco inflamable.		

#### 1.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

De la interacción de las Amenazas, Vulnerabilidades y Capacidades identificadas, analizar los riesgos potenciales:

Riesgos Identificados	Detalle del Riesgo
Incendios, explosiones	Está presente en todas las áreas del embalse compensador ya que en la mayoría de ellas encontramos equipo inflamable.
Inundaciones, lluvias excesivas	Por las características de construcción del embalse y por encontramos en una zona donde las lluvias son frecuentes se puede presentar este tipo de riesgo.
Derrumbes	El material en las zonas altas del embalse es un tipo de tierra muy fino y muy susceptible a derrumbarse.

#### 1.6 VULNERABILIDADES IDENTIFICADAS EN LAS INSTALACIONES

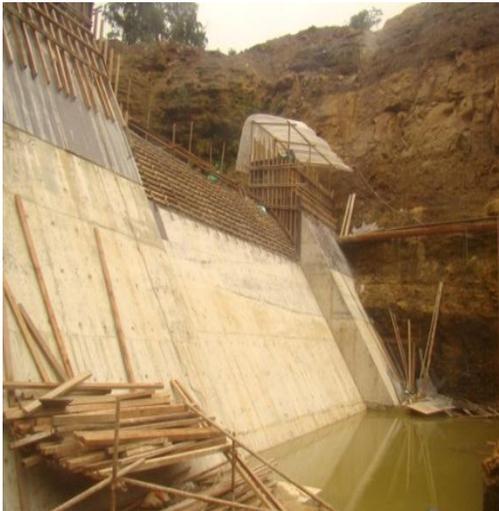
Factores Internos de riesgos

##### AREA –A1

Nombre Dependencia	Verificable	Recomendación / Requerimiento
A1-PRESA DE SOLIDOS	<p>Suelo de la presa</p> 	Retirar los objetos que obstruyen la entrada y salida de la presa de sólidos.

	<p style="text-align: center;"><b>Encofrado de la presa</b></p> 	<p>Realizar charlas de seguridad sobre trabajos que incitan a golpes con varillas tablonés y caídas a distinto nivel .</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Personal sin arnes</b></p> 	<p>Dotar al personal chino de arnés de seguridad y barbiquejo.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Desorden de material</b></p> 	<p>Orden y limpieza de tubos para andamios</p>

	<p>Cajas termicas mal estado</p> 	<p>Realizar mantenimiento a las cajas térmicas eléctricas, poner señalética y poner el voltaje de cada caja.</p>
	<p>Falta de escalera</p> 	<p>Construir una escalera con pasamos provisional para que puedan acceder a la presa de solidos puesto que puede haber caídas a distinto nivel por lo que no hay donde agarrarse</p>
	<p>Mal ubicación del cableado</p> 	<p>Ordenar el cableado que salen de las cajas térmicas eléctricas</p>

	<p>Soldadoras mal ubicadas</p> 	<p>Soldadoras eléctricas obstaculizando el paso, ponerles en un lugar apropiado.</p>
	<p>Planchas de maderas en todo lado</p> 	<p>Realizar la limpieza de la parte posterior de la presa de solidos puesto que está llena de tablas de lo que se utilizó para el encofrado para la fundición de la presa</p>
	<p>Falta de señalética</p> 	<p>Colocar señalética de prevención de riesgos en general en la presa de solidos</p>

## AREA- A2

Nombre Dependencia	Verificable	Recomendación / Requerimiento
<p><b>A2-OFICINA TBM-2</b></p>	<p>Carpetas mal ubicadas</p> 	<p>Mal apilado los folder, carpetas que se encuentran en el armario.</p>
	<p>Desorganización de cables</p> 	<p>Organizar los cables y enrollar utilizando canaletas para que no exista la acumulación de cable y no ocasione un posible corto circuito</p> <p>Colocar detector de humo</p>
	<p>Espacio muy estrecho</p> 	<p>El área de trabajo es reducida por lo que impide el libre tránsito del personal que labora ahí.</p> <p>Eliminar desechos de comida y tarrinas</p>

	<p style="text-align: center;"><b>Cables sin resguardos</b></p> 	<p>Utilizar canaletas para que no exista los cables colgados</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Cielo raso en mal estado</b></p> 	<p>Arreglar el cielo Razo y poner canaletas ,posible riesgo de incendio</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Baño en malas condiciones</b></p> 	<p>Baño en malas condiciones sin tapa del tanque Orden y limpieza Posibles enfermedades por bichos, bacterias.</p>

	<p>Cilindros de oxicorte sin sus resguardos</p> 	<p>Cilindros de oxicorte sin su respectivo carro ni sujetos como dice la norma</p>
<p><b>A2-TALLER DE SUELDA</b></p>	<p>Cables en mal estado</p> 	<p>Cables en mal estado y presencia de agua</p>
	<p>Desorden de rodamientos</p> 	<p>Orden y limpieza de los rodamiento del tren posibles golpes de trabajadores que transitan por esa área</p>

Orden y limpieza



Orden y limpieza del taller de suelda

Cables en mal estado



Cables en mal estado tapados con masquen, cinta de embalaje



Mala ubicación de los cables en la caja térmica eléctrica, enrollarlos.

Colocar detector de humo

Desorden de cables de la caja termica

<p><b>A2- DISPENSARIO MEDICO</b></p>	<p>Orden y limpieza</p> 	<p>Orden y limpieza de materiales que se encuentran ahí</p>
	<p>Baño sin utilizar</p> 	<p>Baño sin ser utilizado presencia de químicos pinturas y gasolina</p>
	<p>Interruptores en mal estado</p> 	<p>Interruptores en mal estado sin su resguardo</p>

<p><b>A2-BODEGA TBM-2</b></p>		<p>Orden y limpieza Colocar detector de humo</p>
	<p>Mala ubicación de tanques orgánicos</p> 	<p>Ubicar en otro lado los componentes orgánicos e inorgánicos que están alado de la bodega .presencia de mosquitos</p>
	<p>Retirar tarros de quimicos</p> 	<p>Realizar la limpieza de estos tarros de químicos( pegamento que sirve para adhiere a las dovelas )</p>
<p><b>A2-BANDA TRANSPORTAD ORA</b></p>	<p>Orden y limpieza</p> 	<p>Orden y limpieza a los alrededores de la banda transportadora</p>

	<p>Falta de señalética</p> 	<p>Colocar señalética de prevención de riesgos en la banda</p>
<p><b>A2-IZAJE DE DOVELAS</b></p>	<p>Capacitar al personal</p> 	<p>Charlas al personal en esta zona sobre izaje y el pre izaje y las medidas de seguridad Dotar de Epp</p>

### AREA-A3

Nombre Dependencia	Verificable	Recomendación / Requerimiento
	<p>Presencia de escombros</p> 	<p>Mantener un orden y limpieza presencia de arena y material que sale del TBM-2</p>

<p><b>A3- VERTEDERO</b></p>	<p>Cajas térmicas en mal estado</p> 	<p>Realizar el mantenimiento de las cajas térmicas eléctricas ya que no cuentan con su tapa correspondiente.</p>
	<p>Falta de señalética</p> 	<p>Falta de señalética en el vertedero</p>
<p><b>A3- PRESA CFRD</b></p>	<p>Lámparas en mal estado</p> 	<p>Cambiar de lámparas ya que no funcionan perfectamente</p> <p>Poca iluminación en la presa</p>

	<p style="text-align: center;"><b>Cables en mal estado</b></p> 	<p>Caja de alimentación de energía en lugar inadecuado</p> <p>Cambiar el cableado porque se encuentra en mal estado (presencia de taípe en los lugares que ya no existe resguardó para el cable).</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Falta de señalética</b></p> 	<p>Colocar señalética y cinta de peligro en el enrocado de la presa CFRD</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Mala ubicación de los materiales</b></p> 	<p>Orden y limpieza ya que podría ocasionar cualquier accidente</p>

		<p>Ubicar los tarros de brea que se utiliza para el revestimiento de la presa en un lugar adecuado</p>
--	--	--

**AREA-A4**

Nombre Dependencia	Verificable	Recomendación / Requerimiento
<p><b>ESTABILIZACION DE TALUDES</b></p>	<p>Fundas de cemento por todo el embalse</p> 	<p>Realizar la recolección de fundas de cementó</p>
	<p>Falta señalética</p> 	<p>Ubicar señalética de emergencia en taludes izquierda y derecha.</p>

	<p>Talud izquierdo en mal estado</p> 	<p>Realizar de manera inmediata la reconstrucción de los gaviones que se encuentran en la parte inferior del talud izquierdo ,puesto que ahí realizan trabajos de perforación</p>
	<p>Mala ubicación de materiales</p> 	<p>Realizar orden y limpieza</p>

### **2.5.5. Matriz de Análisis de Elementos de Vulnerabilidad Institucional.**

**El área A1.-** Está dividida en la presa de solidos que tiene una altura de 13 metros y 26 metros de ancho armada con hormigón.

**El área A2.-** Está conformada por la Plataforma TBM-2 la cual se divide, Ízaje de Dovelas, Banda Transportadora, Oficinas TBM, Taller de Suelda, Dispensario Médico y Bodega TBM,

**El área A3.-** Está conformada por el Vertedero y por la Presa CFRD que tiene las siguientes dimensiones, divida en 16(16 losa de arranque y 13 losas deslizadas, el espesor es de 40 cm, la longitud inclinada máxima es 83.93 m y el área es de 7510 m<sup>2</sup>.

**El área A4.-** Es la que está conformada por los taludes que son la estabilización de todo el contorno del embalse compensador cubierto con cemento y malla

Todas estas áreas que detallamos se presentan a continuación en la matriz de análisis de elementos de vulnerabilidad institucional.

**Tabla 1.MATRIZ DE VULNERABILIDAD-PRESA DE SOLIDOS**

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL</b>				
<b>INSTITUCIÓN:</b> SINOHYDRO CORPORATION		<b>PISO No./Area</b>		<b>A1-PRESA DE SOLIDOS</b>
<b>FECHA:</b>		<b>AREA / DEPARTAMENTO:</b>		<b>PRESA DE SOLIDOS</b>
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación <b>INCLUIR FOTOGRAFÍAS</b> (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)
	SI	Aceptable	NO	
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>				
AREAS LIMPIAS			X	
AREAS ORDENADAS			X	
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			X	
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>				
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			X	
LIBRES DE OBSTRUCCIONES			X	
PISOS SECOS Y LIMPIOS			x	
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES			x	Espacio angosto
<b>SALIDAS</b>				
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE	x			
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			x	
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA			x	
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO	x			espacio amplio al salir
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES			x	
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			x	
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			x	
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			x	
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)			x	no existe pasamos
<b>VENTILACION</b>				
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			N/A	
AREA LIBRE DE OLORES			x	olores químicos
VENTANALES (Estado)			N/A	
<b>ILUMINACION</b>				
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS			X	
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO			X	Mal estado los cables
LAMPARAS Y FOCOS			X	
<b>CALOR</b>				
MANEJO DEL CALOR			x	
AISLAMIENTO TERMICO	x			
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA			N/A	
<b>EQUIPOS</b>				
APAGADOS LUEGO DE SU USO			N/A	
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)			N/A	
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS			X	
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS			X	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS	X			
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS			X	

<b>ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO</b>			
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES			N/A
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES			N/A
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES			N/A
<b>SISTEMAS DE EMERGENCIA</b>			
PULSADORES DE EMERGENCIA			x
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			x
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			x
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			x
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			x
EXTINTORES			x
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			N/A
BOTIQUIN			x
<b>ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA</b>			
TRANSFORADORES / POSTES / ALAMBRES			x
TRÁNSITO EXCESIVO			N/A
OTROS			x
<b>RESUMEN DE REQUERIMIENTOS</b>			
<b>NECESIDADES DE SEÑALÉTICA:</b>			
Detallar el tipo de Señal Requerida	Cantid Necesa	Detallar el lugar dónde lo Ubicará	
señalética de emergencia	10	presa de solidos	
señalética de obligacion	4	presa de solidos	
señalética de advertencia	6	presa de solidos	
señalética de prohibicion	5	presa de solidos	
<b>NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:</b>			
Detallar el tipo de Luces Requeridas	Cantid Necesa	Detallar el lugar dónde lo Ubicará	
<b>NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:</b>			
Detallar el tipo de Equipos Requeridos	Cantid	Detallar el lugar dónde lo Ubicará	
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)	1	Tipo PQS , 10 libras , se colocara en lugares estrategicos	
Detectores de Humo			
Gabinetes de Incendio			

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Tabla 2.- MATRIZ DE VULNERABILIDAD-OFICINA TBM-2**

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL</b>				
INSTITUCIÓN: <b>SINOHYDRO CORPORATION</b>		PISO No./Area		<b>A2-PLATAFORMA TBM</b>
FECHA: _____		AREA / DEPARTAMENTO: <b>OFICINA TBM -2</b>		
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación <b>INCLUIR FOTOGRAFÍAS</b> (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)
	SI	Aceptable	NO	
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>				
AREAS LIMPIAS	X			
AREAS ORDENADAS	X			
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER	X			
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>				
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			X	
LIBRES DE OBSTRUCCIONES	X			
PISOS SECOS Y LIMPIOS	X			
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	X			
<b>SALIDAS</b>				
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE	x			
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			X	
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA	x			
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO			x	2 salidas
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES	x			
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			x	
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			x	Hacia un lado
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			x	
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)			N/A	
<b>VENTILACION</b>				
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			x	
AREA LIBRE DE OLORES			X	Dentro de la oficina
VENTANALES (Estado)	x			
<b>ILUMINACION</b>				
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	x			
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO	x			
LAMPARAS Y FOCOS	<b>x</b>			
<b>CALOR</b>				
MANEJO DEL CALOR	x			
AISLAMIENTO TERMICO	x			
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA	<b>x</b>			
<b>EQUIPOS</b>				
APAGADOS LUEGO SE SU USO	x			
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	x			
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS			x	
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS			x	mal estado
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS			x	
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS	<b>x</b>			

ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO				
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES	x			
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES	x			
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES			N/A	
SISTEMAS DE EMERGENCIA				
PULSADORES DE EMERGENCIA			x	
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			x	
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			x	
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			x	
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			x	
EXTINTORES			x	
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			N/A	
BOTIQUIN			x	
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA				
TRANSFORADORES / POSTES / ALAMBRES			x	
TRÁNSITO EXCESIVO			x	
OTROS			x	
RESUMEN DE REQUERIMIENTOS				
NECESIDADES DE SEÑALETICA:				
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
señaletica de evacuacion	5	colocar en un lugar especifico		
NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:				
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:				
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)	2	QS , 10 lbs , 5 lbs ... Se colocará en lugares estratégicos		
Detectores de Humo	1			
Gabinetes de Incendio				

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Tabla 3.- MATRIZ DE VULNERABILIDAD-BODEGA TBM-2**

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL</b>					
INSTITUCIÓN: <b>SINOHYDRO CORPORATION</b>		PISO No./Area		<b>A2- PLATAFORMA TBM</b>	
FECHA: _____		AREA / DEPARTAMENTO:		<b>BODEGA TBM-2</b>	
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación <b>INCLUIR FOTOGRAFÍAS</b> (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)	
	SI	Aceptable	NO		
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>					
AREAS LIMPIAS			X		
AREAS ORDENADAS			X		
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			X		
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>					
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			x	no cuentan con señalizacion	
LIBRES DE OBSTRUCCIONES			x		
PISOS SECOS Y LIMPIOS			x		
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES			x		
<b>SALIDAS</b>					
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE	x				
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			x		
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA	x				
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO			x	posee solo 1 salida	
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES			x		
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			x		
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			x	a un solo lado	
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			x	por implementar	
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)				N/A	
<b>VENTILACION</b>					
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			x		
AREA LIBRE DE OLORES			x		
VENTANALES (Estado)	x				
<b>ILUMINACION</b>					
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	x				
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO	x				
LAMPARAS Y FOCOS	x				
<b>CALOR</b>					
MANEJO DEL CALOR		x			
AISLAMIENTO TERMICO	x				
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA	x				
<b>EQUIPOS</b>					
APAGADOS LUEGO SE SU USO	x				
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	x				
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS			x		
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS			x		
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS			x		
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS	x				

ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO			
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES			X
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES			X
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES	X		
<b>SISTEMAS DE EMERGENCIA</b>			
PULSADORES DE EMERGENCIA			X
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			x
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			x
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			X
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			x
EXTINTORES			X
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			N/A
BOTIQUIN			x
<b>ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA</b>			
TRANSFORADORES / POSTES / ALAMBRES			x
TRÁNSITO EXCESIVO			x
OTROS			x
<b>RESUMEN DE REQUERIMIENTOS</b>			
<b>NECESIDADES DE SEÑALETICA:</b>			
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>	
señaletica de advertencia	3	colocar en un lugar específico	
señaletica de onligacion	4	colocar en un lugar específico	
señaletica de evacuacion	4	colocar en un lugar específico	
señaletica de extintor	2	colocar en un lugar específico	
<b>NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:</b>			
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>	
<b>NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:</b>			
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>	
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)	2	PQS , 20 Lbs , Se colocará en lugares estratégicos	
Detectores de Humo	1	Se colocará en lugares estratégicos	
Gabinetes de Incendio			

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Tabla 4.- MATRIZ DE VULNERABILIDAD-DISPENSARIO MEDICO**  
**MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL**

INSTITUCIÓN: <b>SINOHYDRO CORPORATION</b>		PISO No./Area		<b>A2-PLATAFORMA TBM</b>	
FECHA: _____		AREA / DEPARTAMENTO: <b>DISPENSARIO MEDICO</b>			
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación INCLUIR FOTOGRAFÍAS (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)	
	SI	Aceptable	NO		
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>					
AREAS LIMPIAS			X		
AREAS ORDENADAS			X		
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			X		
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>					
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			x	no cuentan con señalizacion	
LIBRES DE OBSTRUCCIONES	X				
PISOS SECOS Y LIMPIOS			x	pisos mojados	
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	x				
<b>SALIDAS</b>					
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE			x		
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE	x				
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA	x				
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO			x	posee solo 1 salida	
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES	x				
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS	x				
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			x	a un solo lado	
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			x	por implementar	
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)				N/A	
<b>VENTILACION</b>					
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			x		
AREA LIBRE DE OLORES			x	baño ahí mismo	
VENTANALES (Estado)	x			bien	
<b>ILUMINACION</b>					
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	x				
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO	x				
LAMPARAS Y FOCOS	x				
<b>CALOR</b>					
MANEJO DEL CALOR		x			
AISLAMIENTO TERMICO	x				
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA	x				
<b>EQUIPOS</b>					
APAGADOS LUEGO SE SU USO	x				
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	x				
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS			x		
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS			N/A		
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS			x		
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS			x		

ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO			
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES			x
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES			x
ordenar			
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCNAS, FLAMABLES			x
SISTEMAS DE EMERGENCIA			
PULSADORES DE EMERGENCIA			X
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			x
implementar luces de emergencia			
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			x
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			X
no posee alarma sonora			
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			x
EXTINTORES			x
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			N/A
BOTIQUIN	x		
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA			
TRANSFORADORES / POSTES / ALAMBRES			x
TRÁNSITO EXCESIVO			x
OTROS			x
RESUMEN DE REQUERIMIENTOS			
NECESIDADES DE SEÑALETICA:			
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>	
señalética de advertencia	5	colocar en un lugar especifico	
señalética de extintor	1	colocar en un lugar especifico	
señalética de evacuacion	5	colocar en un lugar especifico	
NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:			
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>	
NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:			
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>	
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)	1	PQS , 5 Lbs , Se colocará en lugares estratégicos	
Detectores de Humo			

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Tabla 5.- MATRIZ DE VULNERABILIDAD-BANDA TRASPORTADORA**

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL</b>				
INSTITUCIÓN: <b>SINOHYDRO CORPORATION</b>		PISO No./Area		<b>A2-PLATAFORMA TBM</b>
FECHA:		AREA / DEPARTAMENTO: <b>BANDA TRANSPORTADORA</b>		
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación <b>INCLUIR FOTOGRAFÍAS</b> (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)
	SI	Aceptable	NO	
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>				
AREAS LIMPIAS			X	
AREAS ORDENADAS			X	
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			X	escombnros maderas
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>				
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			N/A	
LIBRES DE OBSTRUCCIONES			N/A	
PISOS SECOS Y LIMPIOS			N/A	
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	x			
<b>SALIDAS</b>				
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE			x	
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			x	
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA	x			
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO		x		
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES		x		
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			x	
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			N/A	
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			x	por implementar
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)		x		
<b>VENTILACION</b>				
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
AREA LIBRE DE OLORES			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
VENTANALES (Estado)			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
<b>ILUMINACION</b>				
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	x			
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO	x			
LAMPARAS Y FOCOS	x			
<b>CALOR</b>				
MANEJO DEL CALOR			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
AISLAMIENTO TERMICO			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA			x	
<b>EQUIPOS</b>				
APAGADOS LUEGO SE SU USO			x	permanece prendido las 24 horas
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	x			
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS	x			
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS	x			
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS			x	
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS			x	correcto cableado

ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO				
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
CORRECTA UBICCIÓN DE PESOS EN ESTANTES			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
SISTEMAS DE EMERGENCIA				
PULSADORES DE EMERGENCIA			X	
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			x	implementar luces de emergencia
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			x	
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			X	no posee alarma sonora
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			x	
EXTINTORES			x	implementar
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			N/A	
BOTIQUIN			N/A	
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA				
TRANSFORMADORES / POSTES / ALAMBRES			x	
TRÁNSITO EXCESIVO			x	
OTROS			x	
RESUMEN DE REQUERIMIENTOS				
NECESIDADES DE SEÑALETICA:				
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
Rutas de emergencias	5	Banda trasportadora		
riesgo electrico	3	Banda trasportadora		
señaletica de obligacion	4	Banda trasportadora		
señaletica de prohibicion	4	Banda trasportadora		
extintores	2	Banda trasportadora ,10 Lbs		
NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:				
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:				
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)	2	PQS , 10 Lbs , Se colocará en lugares estratégicos		
Detectores de Humo				
Gabinets de Incendio				

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Tabla 6.- MATRIZ DE VULNERABILIDAD-IZAJE DE DOVELAS**  
**MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL**

INSTITUCIÓN: <u>SINOHYDRO CORPORATION</u>		PISO No./Area		A2-PLATAFORMA TBM	
FECHA: _____		AREA / DEPARTAMENTO:		IZAJE DE DOVELAS	
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación INCLUIR FOTOGRAFÍAS (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)	
	SI	Aceptable	NO		
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>					
AREAS LIMPIAS			X		
AREAS ORDENADAS			X		
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			X		
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>					
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			N/A	los trabajos se realizan al iare libre	
LIBRES DE OBSTRUCCIONES			N/A	los trabajos se realizan al iare libre	
PISOS SECOS Y LIMPIOS			x		
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	x				
<b>SALIDAS</b>					
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE			x		
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE	x				
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA	x				
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO	x				
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES	x				
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS	x				
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			N/A	los trabajos se realizan al iare libre	
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			x	por implementar	
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)		x		perfecto estado de escaleras del puente grua	
<b>VENTILACION</b>					
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			N/A	los trabajos se realizan al iare libre	
AREA LIBRE DE OLORES			N/A	los trabajos se realizan al iare libre	
VENTANALES (Estado)			N/A	los trabajos se realizan al iare libre	
<b>ILUMINACION</b>					
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	x				
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO	x				
LAMPARAS Y FOCOS	x				
<b>CALOR</b>					
MANEJO DEL CALOR			N/A	los trabajos se realizan al iare libre	
AISLAMIENTO TERMICO			N/A	los trabajos se realizan al iare libre	
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA			N/A	los trabajos se realizan al iare libre	
<b>EQUIPOS</b>					
APAGADOS LUEGO SE SU USO	x				
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	x				
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS	x				
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS		x			
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS			x		
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS			x		

ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO				
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
CORRECTA UBICCIÓN DE PESOS EN ESTANTES			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
SISTEMAS DE EMERGENCIA				
PULSADORES DE EMERGENCIA			X	
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			x	implementar luces de emergencia
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			x	
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			x	no posee alarma sonora
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			x	
EXTINTORES			x	implementar
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			N/A	
BOTIQUIN	x			
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA				
TRANSFORADORES / POSTES / ALAMBRES			x	
TRÁNSITO EXCESIVO			x	
OTROS			x	
RESUMEN DE REQUERIMIENTOS				
NECESIDADES DE SEÑALÉTICA:				
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
extintores ,10 Lbs	2	izaje de dovelas		
señalética de obligacion	3	izaje de dovelas		
rutas de emergencia	6	izaje de dovelas		
NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:				
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:				
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>		
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)	2	PQS , 10 Lbs , Se colocará en lugares estratégicos		
Detectores de Humo				
Gabinetes de Incendio				

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Tabla 7.-MATRIZ DE VULNERABILIDAD-TALLER DE SUELDA**  
**MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL**

<b>INSTITUCIÓN:</b> SINOHYDRO CORPORATION					<b>PISO No./Area</b>		<b>A2-PLATAFORMA TBM</b>		
<b>FECHA:</b>					<b>AREA / DEPARTAMENTO:</b>		<b>TALLER DE SUELDA</b>		
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación					
	SI	Aceptabl	NO						
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>				<b>INCLUIR FOTOGRAFÍAS</b> (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)					
AREAS LIMPIAS			X						
AREAS ORDENADAS			X						
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			X						
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>									
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			X	por implementar					
LIBRES DE OBSTRUCCIONES			X						
PISOS SECOS Y LIMPIOS			X						
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES			X						
<b>SALIDAS</b>									
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE			X						
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			X						
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA	X								
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO	X			posee dos salidas					
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES			X						
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			X						
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA	X			hacia 2 lados					
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			X	por implementar					
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)				N/A					
<b>VENTILACION</b>									
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			X						
AREA LIBRE DE OLORES			X						
VENTANALES (Estado)			N/A						
<b>ILUMINACION</b>									
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	X								
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO	X								
LAMPARAS Y FOCOS	X								
<b>CALOR</b>									
MANEJO DEL CALOR	X								
AISLAMIENTO TERMICO	X								
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA			X						
<b>EQUIPOS</b>									
APAGADOS LUEGO SE SU USO	X								
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	X								
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS			X						
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS			X						
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS	X								
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS	X								

ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO			
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES			x
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES			N/C
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES			x
SISTEMAS DE EMERGENCIA			
PULSADORES DE EMERGENCIA			x
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			x
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			x
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			x
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			x
EXTINTORES			x
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			x
BOTIQUIN			N/A
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA			
TRANSFORADORES / POSTES / ALAMBRES			x
TRÁNSITO EXCESIVO			x
OTROS			x
RESUMEN DE REQUERIMIENTOS			
NECESIDADES DE SEÑALETICA:			
Detallar el tipo de Señal Requerida	Cantid Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará	
señaletica de obligacion	4	lugares estrategicos	
señaletica de prohibicion	5	lugares estrategicos	
señaletica de advertencia	5	lugares estrategicos	
señaletica de evacuacion	9	lugares estrategicos	
señaletica de extintor	5	lugares estrategicos	
NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:			
Detallar el tipo de Luces Requeridas	Cantid Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará	
NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:			
Detallar el tipo de Equipos Requeridos	Cantid Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará	
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)	5	PQS , 10 Lbs , Se colocará en lugares estratégicos	
Detectores de Humo	2	Se colocará en lugares estratégicos	
Gabinetes de Incendio			

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Tabla 8.-MATRIZ DE VULNERABILIDAD-VERTEDERO**  
**MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL**

INSTITUCIÓN: <b>SINOHYDRO CORPORATION</b>		PISO No./Area		<b>A3-VERTEDERO</b>	
FECHA:		AREA / DEPARTAMENTO:		<b>VERTEDERO</b>	
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación <b>INCLUIR FOTOGRAFÍAS</b> (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)	
	SI	Aceptable	NO		
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>					
AREAS LIMPIAS			X		
AREAS ORDENADAS			X	mantener un orden en las areas de trabajo	
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			X	lozas anti -deslizantes	
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>					
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			X	no existe señalizacion	
LIBRES DE OBSTRUCCIONES			X		
PISOS SECOS Y LIMPIOS			X	mojados	
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	X				
<b>SALIDAS</b>					
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE	X				
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE	X				
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA	X				
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO	X				
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES	X				
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			X		
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			N/A		
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			X	por implementar	
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)			X	correguir escaleras	
<b>VENTILACION</b>					
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			X		
AREA LIBRE DE OLORES	X				
VENTANALES (Estado)			N/A		
<b>ILUMINACION</b>					
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS			X		
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO	X			aumentar mas lamaparas	
LAMPARAS Y FOCOS	X			aumentar mas lamaparas	
<b>CALOR</b>					
MANEJO DEL CALOR			X		
AISLAMIENTO TERMICO			X		
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA			X		
<b>EQUIPOS</b>					
APAGADOS LUEGO SE SU USO	X				
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	X				
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS			X		
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS	X			mal estado	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS	X				
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS	X				

<b>ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO</b>			
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES			X
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES			N/A
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES			X
<b>SISTEMAS DE EMERGENCIA</b>			
PULSADORES DE EMERGENCIA			X
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			X
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			X
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			X
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			X
EXTINTORES			X
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			X
BOTIQUIN			N/A
<b>ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA</b>			
TRANSFORMADORES / POSTES / ALAMBRES			X
TRÁNSITO EXCESIVO			X
OTROS			X
<b>RESUMEN DE REQUERIMIENTOS</b>			
<b>NECESIDADES DE SEÑALÉTICA:</b>			
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>	
señalética de advertencia	6	lugar estrategico	
señalética de obligacion	4	lugar estrategico	
señalética de peligro	5	lugar estrategico	
señalética de evacuacion	10	lugar estrategico	
señalética de extintor	3	lugar estrategico	
<b>NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:</b>			
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>	
<b>NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:</b>			
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>	<b>Cantid Necesaria</b>	<b>Detallar el lugar dónde lo Ubicará</b>	
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)	3	PQS, 10 Lbs , Se colocará en lugares estratégicos	
Detectores de Humo	2	Se colocará en lugares estratégicos	
Gabinetes de Incendio			

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Tabla 9.-MATRIZ DE VULNERABILIDAD-PRESA CFRD**

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL</b>				
<b>INSTITUCIÓN:</b> SINOHYDRO CORPORATION		<b>PISO No./Area</b>		<b>A3-PRESA CFRD</b>
<b>FECHA:</b>		<b>AREA / DEPARTAMENTO:</b>		<b>PRESA CFRD</b>
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación <b>INCLUIR FOTOGRAFÍAS</b> (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)
	SI	Aceptable	NO	
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>				
AREAS LIMPIAS			x	
AREAS ORDENADAS			x	
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			x	presa inclinada y loza deslizante
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>				
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			x	
LIBRES DE OBSTRUCCIONES			x	
PISOS SECOS Y LIMPIOS	x			
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	x			
<b>SALIDAS</b>				
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE			N/A	
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			x	
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA			x	
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO	x			
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES			x	
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			x	
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			N/A	
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			x	implementar
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos,	x			
<b>VENTILACION</b>				
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			N/A	
AREA LIBRE DE OLORES			N/A	
VENTANALES (Estado)			N/A	
<b>ILUMINACION</b>				
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS			x	
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO			x	
LAMPARAS Y FOCOS			x	
<b>CALOR</b>				
MANEJO DEL CALOR	x			
AISLAMIENTO TERMICO	x			
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA			N/A	
<b>EQUIPOS</b>				
APAGADOS LUEGO SE SU USO	x			
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	x			
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS	x			
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS	x			mal estado
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS	x			
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS	x			

ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO			
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES			N/A
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES			N/A
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES	X		
SISTEMAS DE EMERGENCIA			
PULSADORES DE EMERGENCIA			X
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			X
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			X
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			X
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			X
EXTINTORES			X
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			X
BOTIQUIN			X
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA			
TRANSFORADORES / POSTES / ALAMBRES			X
TRÁNSITO EXCESIVO			X
OTROS			X
RESUMEN DE REQUERIMIENTOS			
NECESIDADES DE SEÑALETICA:			
	Cantid Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará	
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>			
señaletica de advertencia	7	lugares estrategicos	
señaletica de obligacion	8	lugares estrategicos	
señaletica de peligro	6	lugares estrategicos	
señaletica de evacuacion	15	lugares estrategicos	
señaletica de extintor	2	lugares estrategicos	
NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:			
	Cantid Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará	
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>			
NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:			
	Cantid Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará	
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>			
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)	2	PQS, 10 lbs, se ubicara en lugares estrategicos	
Detectores de Humo			
Gabinetes de Incendio			

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Tabla 10.-MATRIZ DE VULNERABILIDAD-ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**

<b>MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL</b>				
<b>INSTITUCIÓN:</b> SINOHYDRO CORPORATION		<b>PISO No./Area</b> A4- ESTABILIZACION DE TALUDES		
<b>FECHA:</b>		<b>AREA / DEPARTAMENTO:</b> ESTABILIZACION DE TALUDES		
ITEM DE EVALUACIÓN	Estado			Acción Correctiva / Recomendación <b>INCLUIR FOTOGRAFÍAS</b> (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)
	SI	Aceptable	NO	
<b>SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)</b>				
AREAS LIMPIAS			x	orden y limpieza
AREAS ORDENADAS		x		
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER		x		
<b>PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO</b>				
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			x	ubicar puntos de encuentro
LIBRES DE OBSTRUCCIONES		x		
PISOS SECOS Y LIMPIOS		x		
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	x			
<b>SALIDAS</b>				
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE			N/A	
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			x	Ubicar señalizacion de evacuacion
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA			x	Ubicar señalizacion de evacuacion
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO		x		
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES		x		
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			x	Ubicar señalizacion de evacuacion
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			N/A	
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			x	Ubicar señalizacion de evacuacion
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)			N/A	
<b>VENTILACION</b>				
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
AREA LIBRE DE OLORES			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
VENTANALES (Estado)			N/A	los trabajos se realizan al iare libre
<b>ILUMINACION</b>				
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	x			
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO		x		
LAMPARAS Y FOCOS		x		
<b>CALOR</b>				
MANEJO DEL CALOR			N/A	
AISLAMIENTO TERMICO			N/A	
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA	x			recoleccion de fundas de cemento
<b>EQUIPOS</b>				
APAGADOS LUEGO SE SU USO	x			
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	x			
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS		x		
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS	x			
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS		x		
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS			x	cables en mal estado

ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO				
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES			N/A	
CORRECTA UBICACIÓN DE PESOS EN ESTANTES			N/A	
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES			N/A	
SISTEMAS DE EMERGENCIA				
PULSADORES DE EMERGENCIA			N/A	
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			N/A	
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA			N/A	
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES	X			
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			N/A	
EXTINTORES	X			
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES	X			se encuentran en el dispensario medico
BOTIQUIN	X			se encuentran en el dispensario medico
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA				
TRANSFORMADORES / POSTES / ALAMBRES			X	
TRÁNSITO EXCESIVO			X	
OTROS			X	
RESUMEN DE REQUERIMIENTOS				
NECESIDADES DE SEÑALÉTICA:				
	Cantid Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará		
<b>Detallar el tipo de Señal Requerida</b>				
Rutas de evacuación	10	talud izquierdo y derecho		
señalética de extintor	2	lugar específico		
NECESIDADES DE LUCES DE EMERGENCIA:				
	Cantid Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará		
<b>Detallar el tipo de Luces Requeridas</b>				
NECESIDADES DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO:				
	Cantid Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará		
<b>Detallar el tipo de Equipos Requeridos</b>				
Extintor (Señalar Tipo y Capacidad)	2	PQS , 10 Lbs , se colocara en lugares estrategicos		
Detectores de Humo				
Gabinets de Incendio				

**Elaborado por:** Jorge Tello

## EVALUACIÓN

### 2.5.6. Metodología MESERI

#### 2.5.6.1. Aplicación método MESERI: “EMBALSE COMPENSADOR “.

**Tabla 11. EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-PRESA DE SOLIDOS**

Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN			
	Detalle	Coficiente	Puntos Otorgados
<b>Altura del edificio / estructura</b>			
<b>Nro. de pisos</b>	<b>Altura</b>		
1 ó 2	menor que 6 m	3	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	1	
10 ó más	mas de 27 m	0	
<b>Superficie mayor sector de incendios</b>			
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	5
de 501 a 1.500 m <sup>2</sup>		4	
de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup>		3	
de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>		2	
de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>		1	
más de 4.500 m <sup>2</sup>		0	
<b>Resistencia al fuego</b>			
Resistente al fuego (estructura de hormigón)		10	10
No combustible (estructura metálica)		5	
Combustible		0	

	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>Falsos techos</b>			
Sin falsos techos		5	5
Con falso techo incombustible		3	
Con falso techo combustible		0	
<b>Distancia de los bomberos</b>			
Menor de 5 km	5 minutos	10	0
entre 5 y 10 km.	5 y 10 minutos	8	
Entre 10 y 15 km.	10 y 15 minutos	6	
entre 15 y 25 km.	15 y 25 minutos	2	
Más de 25 km.	más de 25 minutos	0	
<b>Accesibilidad edificio</b>			
<b>Ancho de Vía de acceso</b>		<b>No. Fachadas accesibles</b>	0
Mayor de 4 m	3 o 4	Buena 5	
Entre 4 y 2 m	2	Media 3	
Menor de 2 m	1	Mala 1	
No existe	0	Muy mala 0	
<b>Peligro de activación*</b>			
Bajo	instalaciones eléctricas, calderas de vapor, estado de calefones*, soldaduras.	10	10
Medio		5	
Alto		0	
<b>Carga de fuego (térmica)*</b>			
Baja (poco material combustible)	$Q < 100$	10	10
Media	$100 < Q < 200$	5	
Alta (gran cantidad de material combustible)	$Q > 200$	0	
<b>Combustibilidad</b> (facilidad de combustión)			5
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	
<b>Orden y limpieza</b>			5
Bajo		0	

Medio		5	
Alto		10	
<b>Almacenamiento en altura</b>			
Menor de 2 m		3	3
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
<b>Factor de concentración</b>			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>Propagabilidad vertical</b> (transmisión del fuego entre pisos)			
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
<b>Propagabilidad horizontal</b> (transmisión del fuego en el piso)			
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
<b>Destructibilidad por calor</b>			
Baja (las existencias no se destruyen el fuego)		10	10
Media (las existencias se degradan por el fuego)		5	
Alta (las existencias se destruyen por el fuego)		0	
<b>Destructibilidad por humo</b>			
Baja (humo afecta poco a las existencias)		10	10
Media (humo afecta parcialmente las existencias)		5	
Alta (humo destruye totalmente las existencias)		0	
<b>Destructibilidad por corrosión y gases*</b>			
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
<b>Destructibilidad por agua</b>			
Baja		10	5
Media		5	

Alta	0	
	<b>TOTAL FACTORES X</b>	104

<b>Factores Y - DE PROTECCIÓN</b>			
	Sin vigilancia Mantenimiento	Con vigilancia Mantenimiento	Otorgado
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	0
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	0
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	0
	<b>TOTAL FACTORES Y</b>		2

**Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO**

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

<b>CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE</b> 10	<b>4,415623137</b>	<b>Categoría:</b>	<b>Riesgo medio</b>
--	--------------------	-------------------	---------------------

**Elaborado por:** Jorge Tello





**Tabla 14.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-  
DISPENSARIO MEDICO**

<b>Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN</b>			
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>1 Altura del edificio / estructura</b> Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5 6, 7, 8 ó 9 10 ó más	<b>Detalle</b> Altura menor que 6 m	3	3
	entre 6 y 15 m	2	
	entre 15 y 27 m	1	
	más de 27 m	0	
<b>2 Superficie mayor sector de incendios</b> de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5	5
		4	
		3	
		2	
		1	
<b>3 Resistencia al fuego</b> Resistente al fuego (estructura de hormigón) No combustible (estructura metálica) Combustible		0	5
		5	
		0	
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>4 Falsos techos</b> Sin falsos techos Con falso techo incombustible Con falso techo combustible		5	5
		3	
		0	
<b>5 Distancia de los bomberos</b> 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 y 15 minutos	6	
	15 y 25 minutos	2	
	más de 25 minutos	0	
<b>6 Ancho de Vía de acceso</b> Mayor de 4 m Entre 4 y 2 m Menor de 2 m No existe	<b>No. Fachadas accesibles</b> 3 ó 4	Buena 5 Media 3	1
	1	Mala 1	
	0	Muy mala 0	
<b>7 Peligro de activación*</b> Bajo Medio Alto	instalaciones eléctricas, calderas de vapor, estado de calderas**	10 5 0	10
<b>8 Carga de fuego (térmica)*</b> Baja (poco material combustible) Media Alta (gran cantidad de material combustible)	$Q \leq 100$	10	10
	$100 < Q \leq 200$	5	
	$Q > 200$	0	
<b>9 Combustibilidad</b> (facilidad de combustión) Baja Media Alta		5 3 0	5
<b>10 Orden y limpieza</b> Bajo Medio Alto		0 5 10	5
<b>11 Almacenamiento en altura</b> Menor de 2 m Entre 2 y 4 m Más de 4 m		3 2 0	3
<b>12 Factor de concentración</b> Menor de US\$ 800 m <sup>2</sup> Entre US\$ 800 y 2.000 m <sup>2</sup> Más de US\$ 2.000 m <sup>2</sup>		3 2 0	3
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>13 Propagabilidad vertical</b> (transmisión del fuego entre pisos) Baja Media Alta		5 3 0	5
<b>14 Propagabilidad horizontal</b> (transmisión del fuego en el piso) Baja Media Alta		5 3 0	5
<b>15 Destructibilidad por calor</b> Baja (las existencias no se destruyen el fuego) Media (las existencias se degradan por el fuego) Alta (las existencias se destruyen por el fuego)		10 5 0	5
<b>16 Destructibilidad por humo</b> Baja (humo afecta poco a las existencias) Media (humo afecta parcialmente las existencias) Alta (humo destruye totalmente las existencias)		10 5 0	10
<b>17 Destructibilidad por corrosión y gases*</b> Baja Media Alta		10 5 0	10
<b>18 Destructibilidad por agua</b> Baja Media Alta		10 5 0	10
<b>TOTAL FACTORES X</b>			<b>100</b>
<b>Factores Y - DE PROTECCIÓN</b>			
	<b>Sin vigilancia</b>	<b>Con vigilancia</b>	<b>Otorgado</b>
	Mantenimiento	Mantenimiento	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	0
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	0
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	0
<b>TOTAL FACTORES Y</b>			<b>2</b>
<b>Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO</b>			
	<b>Brigada interna</b>	<b>Coefficiente</b>	
	Si existe brigada / personal preparado	1	
	No existe brigada / personal preparado	0	
<b>TOTAL B:</b>			<b>0</b>
<b>CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10</b>	<b>4,260584377</b>	<b>Categoría:</b>	<b>Riesgo medio</b>

Elaborado por: Jorge Tello

**Tabla 15.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-BANDA TRANSPORTADORA**

<b>Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN</b>			
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>1 Altura del edificio / estructura</b> Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5 6, 7, 8 ó 9 10 ó más	<b>Altura</b> menor que 6 m entre 6 y 15 m entre 15 y 27 m mas de 27 m	3	2
		2	
		1	
		0	
<b>2 Superficie mayor sector de incendios</b> 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	4
		4	
		3	
		2	
		1	
<b>3 Resistencia al fuego</b> Resistente al fuego (estructura de hormigón) No combustible (estructura metálica) Combustible		10	5
		5	
		0	
<b>Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN</b>			
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>4 Falsos techos</b> Sin falsos techos Con falso techo incombustible Con falso techo combustible		5	5
		3	
<b>5 Distancia de los bomberos</b> 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 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 minutos	10	0
		8	
		6	
		2	
		0	
<b>6 Ancho de Vía de acceso</b> Mayor de 4 m Entre 4 y 2 m Menor de 2 m No existe	No. Fachadas accesibles 3 o 4 2 0	Buena 5	0
		Media 3	
		Mala 1	
		Muy mala 0	
<b>7 Peligro de activación*</b> Bajo Medio Alto	instalaciones eléctricas, calderas de vapor, estado de calderones*	10	10
		5	
		0	
<b>8 Carga de fuego (térmica)*</b> Baja (poco material combustible) Media Alta (gran cantidad de material combustible)	Q < 100 100 < Q < 200 Q > 200	10	10
		5	
		0	
		0	
<b>9 Combustibilidad</b> (facilidad de combustión) Baja Media Alta		5	5
		3	
		0	
<b>10 Orden y limpieza</b> Bajo Medio Alto		0	5
		5	
		10	
<b>11 Almacenamiento en altura</b> Menor de 2 m Entre 2 y 4 m Más de 4 m		3	3
		2	
		0	
<b>12 Factor de concentración</b> Menor de U\$S 800 m2 Entre U\$S 800 y 2.000 m2 Más de U\$S 2.000 m2		3	3
		2	
		0	
<b>13 Propagabilidad vertical</b> (transmisión del fuego entre pisos) Baja Media Alta	<b>Detalle</b>	5	5
		3	
		0	
		0	
<b>14 Propagabilidad horizontal</b> (transmisión del fuego en el piso) Baja Media Alta		5	5
		3	
		0	
<b>15 Destructibilidad por calor</b> Baja (las existencias no se destruyen por el fuego) Media (las existencias se degradan por el fuego) Alta (las existencias se destruyen por el fuego)		10	10
		5	
		0	
<b>16 Destructibilidad por humo</b> Baja (humo afecta poco a las existencias) Media (humo afecta parcialmente las existencias) Alta (humo destruye totalmente las existencias)		10	10
		5	
		0	
<b>17 Destructibilidad por corrosión y gases*</b> Baja Media Alta		10	10
		5	
		0	
<b>18 Destructibilidad por agua</b> Baja Media Alta		10	10
		5	
		0	
<b>TOTAL FACTORES X</b>			<b>102</b>
<b>Factores Y - DE PROTECCIÓN</b>			
	<b>Sin vigilancia</b>	<b>Con vigilancia</b>	<b>Otorgado</b>
	<b>Mantenimiento</b>	<b>Mantenimiento</b>	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	0
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	0
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	0
<b>TOTAL FACTORES Y</b>			<b>2</b>
<b>Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO</b>			
<b>Brigada interna</b>	<b>Coefficiente</b>		
Si existe brigada / personal preparado	1		
No existe brigada / personal preparado	0	<b>TOTAL B:</b>	<b>0</b>
<b>CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10</b>	<b>4,338103757</b>	<b>Categoría:</b>	<b>Riesgo medio</b>

Elaborado por: Jorge Tello

**Tabla 16.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-IZAJE DE DOVELAS**

<b>Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN</b>			
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>1 Altura del edificio / estructura</b>	<b>Nro. de pisos</b>		1
	1 ó 2	menor que 6 m	
	3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	
	6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	
	10 ó más	mas de 27 m	
<b>2 Superficie mayor sector de incendios</b>	de 0 a 500 m <sup>2</sup>	5	5
	de 501 a 1.500 m <sup>2</sup>	4	
	de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup>	3	
	de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>	2	
	de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>	1	
de más de 4.500 m <sup>2</sup>	0		
<b>3 Resistencia al fuego</b>	Resistente al fuego (estructura de hormigón)	10	5
	No combustible (estructura metálica)	5	
	Combustible	0	
<b>Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN</b>			
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>4 Falsos techos</b>	Sin falsos techos	5	5
	Con falso techo incombustible	3	
	Con falso techo combustible	0	
<b>5 Distancia de los bomberos</b>	Menor de 5 km	10	0
	entre 5 y 10 km.	8	
	Entre 10 y 15 km.	6	
	entre 15 y 25 km.	2	
	Más de 25 km.	0	
<b>Accesibilidad edificio</b>			
<b>6 Ancho de Vía de acceso</b>	No. Fachadas accesibles		0
	Mayor de 4 m	3 ó 4 Buena 5	
	Entre 4 y 2 m	2 Media 3	
	Menor de 2 m	1 Mala 1	
	No existe	0 Muy mala 0	
<b>7 Peligro de activación*</b>	Bajo	10	10
	Medio	5	
	Alto	0	
<b>8 Carga de fuego (térmica)*</b>	Baja (poco material combustible)	10	10
	Media	5	
	Alta (gran cantidad de material combustible)	0	
<b>9 Combustibilidad</b> (facilidad de combustión)	Baja	5	5
	Media	3	
	Alta	0	
<b>10 Orden y limpieza</b>	Bajo	0	10
	Medio	5	
	Alto	10	
<b>11 Almacénamiento en altura</b>	Menor de 2 m	3	0
	Entre 2 y 4 m	2	
	Más de 4 m	0	
<b>12 Factor de concentración</b>	Menor de US\$ 800 m <sup>2</sup>	3	3
	Entre US\$ 800 y 2.000 m <sup>2</sup>	2	
	Más de US\$ 2.000 m <sup>2</sup>	0	
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>13 Propagabilidad vertical</b> (transmisión del fuego entre pisos)	Baja	5	5
	Media	3	
	Alta	0	
<b>14 Propagabilidad horizontal</b> (transmisión del fuego en el piso)	Baja	5	5
	Media	3	
	Alta	0	
<b>15 Destruibilidad por calor</b>	Baja (las existencias no se destruyen el fuego)	10	10
	Media (las existencias se degradan por el fuego)	5	
	Alta (las existencias se destruyen por el fuego)	0	
<b>16 Destruibilidad por humo</b>	Baja (humo afecta poco a las existencias)	10	10
	Media (humo afecta parcialmente las existencias)	5	
	Alta (humo destruye totalmente las existencias)	0	
<b>17 Destruibilidad por corrosión y gases*</b>	Baja	10	10
	Media	5	
	Alta	0	
<b>18 Destruibilidad por agua</b>	Baja	10	10
	Media	5	
	Alta	0	
<b>TOTAL FACTORES X</b>			<b>104</b>
<b>Factores Y - DE PROTECCIÓN</b>			
	Sin vigilancia	Con vigilancia	Otorgado
	Mantenimiento	Mantenimiento	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	0
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	0
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	0
<b>TOTAL FACTORES Y</b>			<b>2</b>
<b>Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO</b>			
	<b>Brigada interna</b>	<b>Coefficiente</b>	
	Si existe brigada / personal preparado	1	
	No existe brigada / personal preparado	0	
<b>TOTAL B:</b>			<b>0</b>
<b>CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL F) SOBRE 10</b>		<b>4,415623137</b>	<b>Categoría: Riesgo medio</b>

Elaborado por: Jorge Tello

**Tabla 17.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-TALLER DE SUELDA**

<b>Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN</b>			
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>1 Altura del edificio / estructura</b> Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5 6, 7, 8 ó 9 10 ó más	<b>Detalle</b> <b>Altura</b> menor que 6 m	3	3
	entre 6 y 15 m	2	
	entre 15 y 27 m	1	
	mas de 27 m	0	
<b>2 Superficie mayor sector de incendios</b> 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	4
		4	
		3	
		2	
		0	
<b>3 Resistencia al fuego</b> Resistente al fuego (estructura de hormigón) No combustible (estructura metálica) Combustible		10	5
		5	
		0	
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>4 Falsos techos</b> Sin falsos techos Con falso techo incombustible Con falso techo combustible		5	5
		3	
		0	
<b>5 Distancia de los bomberos</b> 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 y 15 minutos	6	
	15 y 25 minutos	2	
	más de 25 minutos	0	
<b>Accesibilidad edificio</b>			
<b>6 Ancho de Vía de acceso</b> Mayor de 4 m Entre 4 y 2 m Menor de 2 m No existe	<b>No. Fachadas accesibles</b> 3 ó 4 2 1 0	Buena 5 Media 3 Mala 1 Muy mala 0	3
<b>7 Peligro de activación*</b> Bajo Medio Alto	instalaciones eléctricas, calderas de vapor, estado de calefones*	10 5 0	5
<b>8 Carga de fuego (térmica)*</b> Baja (poco material combustible) Media Alta (gran cantidad de material combustible)	Q < 100 100 < Q < 200 Q > 200	10 5 0	10
<b>9 Combustibilidad</b> (facilidad de combustión) Baja Media Alta		5 3 0	5
<b>10 Orden y limpieza</b> Bajo Medio Alto		0 5 10	5
<b>11 Almacenamiento en altura</b> Menor de 2 m Entre 2 y 4 m Más de 4 m		3 2 0	3
<b>12 Factor de concentración</b> Menor de U\$S 800 m2 Entre U\$S 800 y 2.000 m2 Más de U\$S 2.000 m2		3 2 0	3
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>13 Propagabilidad vertical</b> (transmisión del fuego entre pisos) Baja Media Alta		5 3 0	5
<b>14 Propagabilidad horizontal</b> (transmisión del fuego en el piso) Baja Media Alta		5 3 0	5
<b>15 Destruibilidad por calor</b> Baja (las existencias no se destruyen el fuego) Media (las existencias se degradan por el fuego) Alta (las existencias se destruyen por el fuego)		10 5 0	5
<b>16 Destruibilidad por humo</b> Baja (humo afecta poco a las existencias) Media (humo afecta parcialmente las existencias) Alta (humo destruye totalmente las existencias)		10 5 0	10
<b>17 Destruibilidad por corrosión y gases**</b> Baja Media Alta		10 5 0	10
<b>18 Destruibilidad por agua</b> Baja Media Alta		10 5 0	10
<b>TOTAL FACTORES X</b>			96
<b>Factores Y - DE PROTECCIÓN</b>			
	<b>Sin vigilancia</b>	<b>Con vigilancia</b>	<b>Otorgado</b>
	<b>Mantenimiento</b>	<b>Mantenimiento</b>	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	0
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	0
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	0
<b>TOTAL FACTORES Y</b>			2
<b>Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO</b>			
<b>Brigada interna</b>	<b>Coefficiente</b>		
Si existe brigada / personal preparado	1		
No existe brigada / personal preparado	0		
<b>TOTAL B:</b>			0
<b>CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10</b>	<b>4,105545617</b>	<b>Categoría:</b>	<b>Riesgo medio</b>

Elaborado por: Jorge Tello

**Tabla 18.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-  
VERTEDERO**

<b>Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN</b>			
	<b>Detalle</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>1</b>	<b>Altura del edificio / estructura</b> Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5 6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m entre 15 y 27 m mas de 27 m	3 2 1 0
<b>2</b>	<b>Superficie mayor sector de incendios</b> 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 4 3 2 1 0
<b>3</b>	<b>Resistencia al fuego</b> Resistente al fuego (estructura de hormigón) No combustible (estructura metálica) Combustible		10 5 0
<b>4</b>	<b>Falsos techos</b> Sin falsos techos Con falso techo incombustible Con falso techo combustible		5 3 0
<b>5</b>	<b>Distancia de los bomberos</b> 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 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 minutos	10 8 6 2 0
<b>6</b>	<b>Accesibilidad edificio</b> <b>Ancho de Vía de acceso</b> Mayor de 4 m Entre 4 y 2 m Menor de 2 m No existe	No. Fachadas accesibles 3 ó 4 2 1 0	Buena 5 Media 3 Mala 1 Muy mala 0
<b>7</b>	<b>Peligro de activación*</b> Bajo Medio Alto	instalaciones eléctricas, calderas de vapor, estado de calefacciones	10 5 0
<b>8</b>	<b>Carga de fuego (térmica)*</b> Baja (poco material combustible) Media Alta (gran cantidad de material combustible)	Q < 100 100 < Q < 200 Q > 200	10 5 0
<b>9</b>	<b>Combustibilidad</b> (facilidad de combustión) Baja Media Alta		5 3 0
<b>10</b>	<b>Orden y limpieza</b> Bajo Medio Alto		0 5 10
<b>11</b>	<b>Almacenamiento en altura</b> Menor de 2 m Entre 2 y 4 m Más de 4 m		3 2 0
<b>12</b>	<b>Factor de concentración</b> Menor de U\$S 800 m2 Entre U\$S 800 y 2.000 m2 Más de U\$S 2.000 m2		3 2 0
<b>13</b>	<b>Propagabilidad vertical</b> (transmisión del fuego entre pisos) Baja Media Alta		5 3 0
<b>14</b>	<b>Propagabilidad horizontal</b> (transmisión del fuego en el piso) Baja Media Alta		5 3 0
<b>15</b>	<b>Destructibilidad por calor</b> Baja (las existencias no se destruyen por el fuego) Media (las existencias se degradan por el fuego) Alta (las existencias se destruyen por el fuego)		10 5 0
<b>16</b>	<b>Destructibilidad por humo</b> Baja (humo afecta poco a las existencias) Media (humo afecta parcialmente las existencias) Alta (humo destruye totalmente las existencias)		10 5 0
<b>17</b>	<b>Destructibilidad por corrosión y gases*</b> Baja Media Alta		10 5 0
<b>18</b>	<b>Destructibilidad por agua</b> Baja Media Alta		10 5 0
<b>TOTAL FACTORES X</b>			<b>106</b>
<b>Factores Y - DE PROTECCIÓN</b>			
	<b>Sin vigilancia</b>	<b>Con vigilancia</b>	<b>Otorgado</b>
	<b>Mantenimiento</b>	<b>Mantenimiento</b>	
<b>Extintores manuales</b>	1	2	2
<b>Bocas de incendio</b>	2	4	0
<b>Extintores exteriores</b>	2	4	0
<b>Detectores de incendio</b>	0	4	0
<b>Rociadores automáticos</b>	5	8	0
<b>Instalaciones fijas / gabinetes</b>	2	4	0
<b>TOTAL FACTORES Y</b>			<b>2</b>
<b>Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO</b>			
	<b>Brigada interna</b>	<b>Coficiente</b>	
	Si existe brigada / personal preparado	1	
	No existe brigada / personal preparado	0	
<b>TOTAL B:</b>			<b>0</b>
<b>CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10</b>	<b>4,493142516</b>	<b>Categoría:</b>	<b>Riesgo medio</b>

Elaborado por: Jorge Tello

**Tabla 19.- EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)-PRESA CFRD**

<b>Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN</b>			
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>1 Altura del edificio / estructura</b> Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5 6, 7, 8 ó 9 10 ó más	<b>Altura</b> menor que 6 m	3	0
	entre 6 y 15 m	2	
	entre 15 y 27 m	1	
	mas de 27 m	0	
<b>2 Superficie mayor sector de incendios</b> de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5	3
		4	
		3	
		2	
		1	
<b>3 Resistencia al fuego</b> Resistente al fuego (estructura de hormigón) No combustible (estructura metálica) Combustible		10	10
		5	
		0	
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>4 Falsos techos</b> Sin falso techo Con falso techo incombustible Con falso techo combustible		5	5
		3	
		0	
<b>5 Distancia de los bomberos</b> 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 y 15 minutos	6	
	15 y 25 minutos	2	
	más de 25 minutos	0	
<b>Aksesibilidad edificio</b>			
<b>6 Ancho de Vía de acceso</b> Mayor de 4 m Entre 4 y 2 m Menor de 2 m No existe	<b>No. Fachadas accesibles</b> 3 o 4	<b>Buena 5</b>	0
	2	<b>Media 3</b>	
	1	<b>Mala 1</b>	
	0	<b>Muy mala 0</b>	
<b>7 Peligro de activación*</b> Bajo Medio Alto	instalaciones eléctricas, calderas de vapor, estado de calefones*	10 5 0	10
<b>8 Carga de fuego (térmica)*</b> Baja (poco material combustible) Media Alta (gran cantidad de material combustible)	$Q < 100$	10	10
	$100 < Q < 200$	5	
	$Q > 200$	0	
<b>9 Combustibilidad</b> (facilidad de combustión) Baja Media Alta		5 3 0	5
<b>10 Orden y limpieza</b> Bajo Medio Alto		0 5 10	5
<b>11 Almacenamiento en altura</b> Menor de 2 m Entre 2 y 4 m Más de 4 m		3 2 0	3
<b>12 Factor de concentración</b> Menor de U\$S 800 m <sup>2</sup> Entre U\$S 800 y 2.000 m <sup>2</sup> Más de U\$S 2.000 m <sup>2</sup>		3 2 0	2
	<b>Detalle</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos Otorgados</b>
<b>13 Propagabilidad vertical</b> (transmisión del fuego entre pisos) Baja Media Alta		5 3 0	5
<b>14 Propagabilidad horizontal</b> (transmisión del fuego en el piso) Baja Media Alta		5 3 0	5
<b>15 Destructibilidad por calor</b> Baja (las existencias no se destruyen el fuego) Media (las existencias se degradan por el fuego) Alta (las existencias se destruyen por el fuego)		10 5 0	10
<b>16 Destructibilidad por humo</b> Baja (humo afecta poco a las existencias) Media (humo afecta parcialmente las existencias) Alta (humo destruye totalmente las existencias)		10 5 0	10
<b>17 Destructibilidad por corrosión y gases*</b> Baja Media Alta		10 5 0	10
<b>18 Destructibilidad por agua</b> Baja Media Alta		10 5 0	10
<b>TOTAL FACTORES X</b>			<b>103</b>
<b>Factores Y - DE PROTECCIÓN</b>			
	<b>Sin vigilancia</b>	<b>Con vigilancia</b>	<b>Otorgado</b>
Extintores manuales	Mantenimiento 1	Mantenimiento 2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	0
Detectores de incendio	0	4	0
Roedores automáticos	5	5	0
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	0
<b>TOTAL FACTORES Y</b>			<b>2</b>
<b>Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO</b>			
	<b>Brigada interna</b>	<b>Coefficiente</b>	
	Si existe brigada / personal preparado	1	
	No existe brigada / personal preparado	0	<b>TOTAL B:</b>
<b>CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10</b>			<b>4,376863447</b>
<b>Categoría:</b>			<b>Riesgo medio</b>

Elaborado por: Jorge Tello



### **2.5.7. Metodología NFPA**

Este método fue aplicado especialmente en dos áreas que existen materiales peligrosos: líquidos inflamables (diésel), cilindros de gases comprimidos (acetileno, oxígeno, CO<sub>2</sub>), productos químicos utilizados en la construcción (aditivos para hormigón), materiales plásticos, productos explosivos (fulminantes, cordones, emulsen). Las Áreas son Bodega TBM-2 y oficinas TBM-2, es por esto que a continuación se presenta la aplicación de esta metodología en cada edificio.

Se recuerda también que para la obtención del calor de combustión de cada uno de los materiales analizados en las dos áreas estudiadas nos guiamos en la Norma Chilena **NCH 1916.(Ver Anexo 1)**.

2.5.7.1.Cálculo carga combustible (Método NFPA) Oficinas TBM-2“Embalse Compensador –A2 ”

Tabla 21. CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE METODO NFPA -OFICINA TBM-2

EMBALSE COMPENSADOR -A2-OFICINAS TBM-2

$$Q_c = \sum \frac{(C_c1 \times M_g1)}{(4500 \times A)}$$

CÁLCULO CARGA COMBUSTIBLE (MÉTODO NFPA)

MACROPROCESO:  
ÁREA O NIVEL DE ANÁLISIS

Estadísticas del avance del TBM-2  
Oficina TBM-2

PROCESO: Documentación

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y REVESTIMIENTO	TIPO DE ACTIVIDAD	MATERIALES USADOS PARA EL TRABAJO (MATERIA PRIMA)	EQUIPO/ HERRAMIENTAS A UTILIZAR	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE INCENDIO	CARGA COMBUSTIBLE						
					MÉTODO NFPA						
					Cc= Calor de combustión (Kcal/Kg)	Mg= Peso de cada producto (Kg)	Cc * Mg (Kcal)	Constante (Kcal/Kg)	A= Área del local (m <sup>2</sup> )	Qc= Carga Combustible (Kg/ m <sup>2</sup> )	Qc= Carga Combustible (Kcal/ m <sup>2</sup> )
Estructura de madera, paredes roseadas con laca , piso de tablonas, techo de zinc.	Documentación y estadísticas del avance del TBM-2	Propias de documentación	computadora, esferos resmas de papel ,impresoras ,perforadora ,engrapadora	silla pastica	10.800	50,00	540.000	4.500	140,00	0,86	3.857,14
				cartón	4.000	10,00	40.000	4.500	140,00	0,06	285,71
				papel	4.350	150,00	652.500	4.500	140,00	1,04	4.660,71
				madera (muebles)	4.489	600,00	2.693.400	4.500	140,00	4,28	19.238,57
				plástico	10.800	120,00	1.296.000	4.500	140,00	2,06	9.257,14
				zinc	1.278	800,00	1.022.400	4.500	140,00	1,62	7.302,86
								4.500			
				Σ (Cc*Mg)=	6.244.300		Qc=	9,91	44.602,14		

Elaborado por: Jorge Tello

2.5.7.2.Cálculo carga combustible (Método NFPA) Bodega TBM-2 “Embalse Compensador -A2”

**Tabla 22. CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE METODO NFPA –BODEGA TBM-2  
CÁLCULO CARGA COMBUSTIBLE (MÉTODO NFPA)**

**MACROPROCESO:** Repuestos - Lubricantes **PROCESO:** Almacenamiento de repuestos del TBM-2 - Lubricantes  
**ÁREA O NIVEL DE ANÁLISIS:** Bodega TBM-2

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y REVESTIMIENTO	TIPO DE ACTIVIDAD	MATERIALES USADOS PARA EL TRABAJO (MATERIA PRIMA)	EQUIPO/ HERRAMIENTAS A UTILIZAR	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE INCENDIO	CARGA COMBUSTIBLE						
					MÉTODO NFPA						
					Cc= Calor de combustión (Kcal/Kg)	Mg= Peso de cada producto (Kg)	Cc * Mg (Kcl)	Constante (Kcl/Kg)	A= Área del local (m2)	Qc= Carga Combustible (Kg/m <sup>2</sup> )	Qc= Carga Combustible (Kcl/m <sup>2</sup> )
Estructura de tol, paredes de tol pintadas con pintura de caucho, piso de cemento, techo zinc.	Ordenamiento de repuestos para el TBM-2, Banda Transportadora y lubricantes.	Propias del almacenamiento	Montacargas, rodamientos manuales, Grúas móviles	Madera	4.500	200,00	900.000	4.500	180,00	1,11	5.000,00
				plastico	10.800	120,00	1.296.000	4.500	180,00	1,60	7.200,00
				carton	4.000	150,00	600.000	4.500	180,00	0,74	3.333,33
				caucho	11.145	550,00	6.129.750	4.500	180,00	7,57	34.054,17
				Nylon	7.390	25,00	184.750	4.500	180,00	0,23	1.026,39
				aceite	11.333	80,00	906.640	4.500	180,00	1,12	5.036,89
				dinamita	1.289	20,00	25.780	4.500	180,00	0,03	143,22
				diesel	10.170	10,00	101.700	4.500	180,00	0,13	565,00
				grasas	9.500	45,00	427.500	4.500	180,00	0,53	2.375,00
				papel	4.350	20,00	87.000	4.500	180,00	0,11	483,33
				zinc	1.278	900,00	1.150.200	4.500	180,00	1,42	6.390,00
<b>Σ (Cc*Mg)=</b>					<b>11.809.320</b>	<b>(Kg/m2) Qc=</b>	<b>14,58</b>	<b>65.607,33</b>			

Elaborado por: Jorge Tello

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Resultado de las encuestas

El resultado de la tabulación de las encuestas que se realizó a 150 trabajadores dándonos como resultado que las personas no están preparadas para un evento que se presente o desastre.

#### Análisis del estudio:

- En si con estos resultados demostramos que no existe un documento que indique que hacer en caso de presentarse una emergencia, también la falta de señalización en cada área del embalse
- La falta de capacitación al personal que labora en el embalse.
- Con estos resultados se capacito al personal en temas de evacuación de riesgos que es un sismo etc.

**Tabla 23. RESUMEN DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS**

PREGUNTA	SI	NO
1	15	135
2	40	110
3	20	130
4	16	134
5	5	145
6	3	147
7	27	123
8	30	120
9	0	150
10	0	150
<b>TOTAL</b>	<b>156</b>	<b>1344</b>

**Fuente:** Embalse Compensador

**Elaborado por:** Jorge Tello

### 3.2. Resultado de la Matriz de Análisis de Vulnerabilidad Institucional

Esta matriz nos demuestra que existen varias carencias en las cuatro áreas que se divide para que sea un estudio más detallado del Embalse Compensador, por lo que se debe tomar medidas pertinentes y correctivas para aquellas imperfecciones que se ha encontrado con esta matriz de vulnerabilidad y así tratar de minimizar por completo.

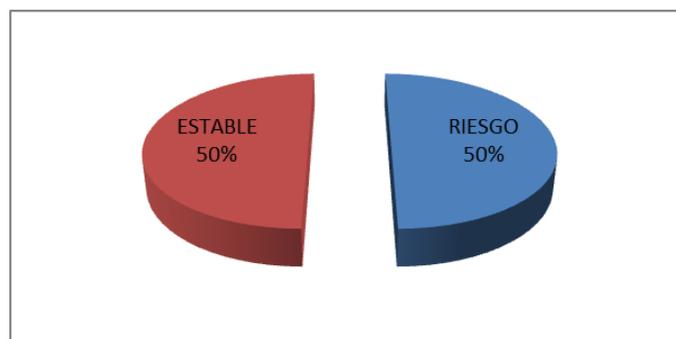
A continuación se detallarán los riesgos más importantes que se analizaron:

#### Área -A1

Esta área A-1 comprende la Presa de sólidos la cual se encontró 4 correcciones que se debe realizar medidas pertinentes y correctivas para el bienestar de los trabajadores y así cubrir la integridad del mismo para que no existan posibles accidentes.

- Arreglar las cajas térmicas eléctricas y poner su respectiva señalética, y el voltaje.
- Mejorar el orden y limpieza
- Colocar señalización de evacuación y señalización de obligación, prohibición, advertencia, peligro en todas las partes visibles de la presa de sólidos.
- Implementar sistemas de emergencia necesarios para protección de los trabajadores (extintores, sirenas, detectores de humo, etc.).

**Figura 19. ESTADÍSTICA DE RIESGO A1- PRESA DE SÓLIDOS**



**Elaborado por:** Jorge Tello

## **Area-A2**

Esa área está dividida en seis sub áreas que son :Oficina TBM-2,Bodega TBM-2,Dispensario Médico ,Taller de Suelda, Banda Transportadora, Izaje de dovelas, las cuales en cada uno de estas áreas se han encontrado varios parámetro que se debe corregir y dar un medida optima , para que los trabajadores desempeñen sus actividades de la mejor manera:

### **Oficina TBM-2**

En esta área se encontraron 5 correcciones que se debe realizar medidas pertinentes y correctivas para el bienestar de los trabajadores y así cubrir la integridad del mismo para que no existan posibles accidentes.

- Organizar los cables que salen de la caja de poder
- Mejorar el orden y limpieza
- Colocar señalización de evacuación
- Ordenar y disponer de mejor forma las carpetas que se encuentran en el armario
- Implementar los sistemas de emergencia necesarios para protección del personal (extintores, sirenas, detectores de humo, etc.).

### **Taller de suelda**

En esta área se encontraron 5 correcciones que se debe realizar medidas pertinentes y correctivas para el bienestar de los trabajadores y así cubrir la integridad del mismo para que no existan posibles accidentes.

- Cilindros de oxicorte no cuentan con el carro de transporte con su base de apoyo y rodapiés.
- Señalización de evacuación y riegos en puntos estratégicos
- Mejorar orden y limpieza (pisos mojados )

- Reubicar correctamente el cableado de las soldadoras y oxicorte
- Implementar los sistemas de emergencia necesarios para la protección del personal (extintores, detectores de humo).

### **Dispensario Medico**

En esta área se encontraron 3 correcciones que se debe realizar medidas pertinentes y correctivas para el bienestar de los trabajadores y así cubrir la integridad del mismo para que no existan posibles accidentes.

- Conexiones eléctricas en mal estado (cajetines, toma corrientes).
- Mejorar orden limpieza
- Implementar los sistemas de emergencia necesarios para la protección del personal (extintores, alarma sonora).

### **Bodega TBM-2**

En esta área se encontraron 5 correcciones que se debe realizar medidas pertinentes y correctivas para el bienestar de los trabajadores y así cubrir la integridad del mismo para que no existan posibles accidentes.

- Reubicar los tarros que se encuentran sin tapa y son toxico e inflamables
- Mejorar orden y limpieza
- Señalización de evacuación y riegos en puntos estratégicos
- Reubicar los taros que ese encuentran alado de la bodega presencia de moscos ,bacterias
- Implementar los sistemas de emergencia necesarios para la protección del personal (extintores, detectores de humo).

### **Banda Transportadora**

En esta área se encontraron 3 correcciones que se debe realizar medidas pertinentes y correctivas para el bienestar de los trabajadores y así cubrir la integridad del mismo para que no existan posibles accidentes.

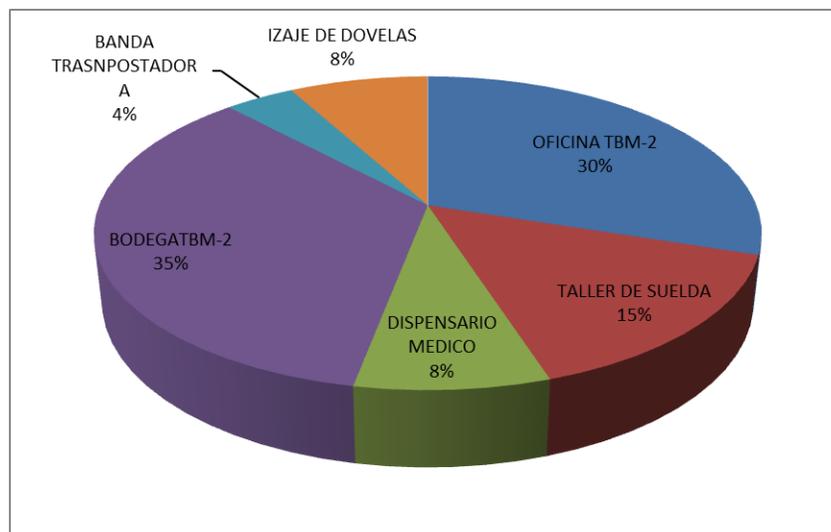
- Mejorar orden y limpieza
- Implementar los sistemas de emergencia necesarios para la protección del personal (extintores).
- Señalización de evacuación y riegos en puntos estratégicos

### **Izaje de Dovelas**

En esta área se encontraron 3 correcciones que se debe realizar medidas pertinentes y correctivas para el bienestar de los trabajadores y así cubrir la integridad del mismo para que no existan posibles accidentes.

- Realizar charlas de procedimiento de izaje y pre izaje
- Implementar los sistemas de emergencia necesarios para la protección del personal (extintores).

**Figura 20. ESTADISTICA DE RIESGO. AREA -A2**



**Elaborado por:** Jorge Tello

### **Área -A3**

Esta área está dividida en dos partes el Vertedero y la Presa CFRD , los cuales se han encontrado parámetros ya sean riegos o requerimientos que necesita cada una de ella para que no exista posibles accidentes a los trabajadores.

#### **Vertedero**

En esta área se encontraron 3 correcciones que se debe realizar medidas pertinentes y correctivas para el bienestar de los trabajadores y así cubrir la integridad del mismo para que no existan posibles accidentes.

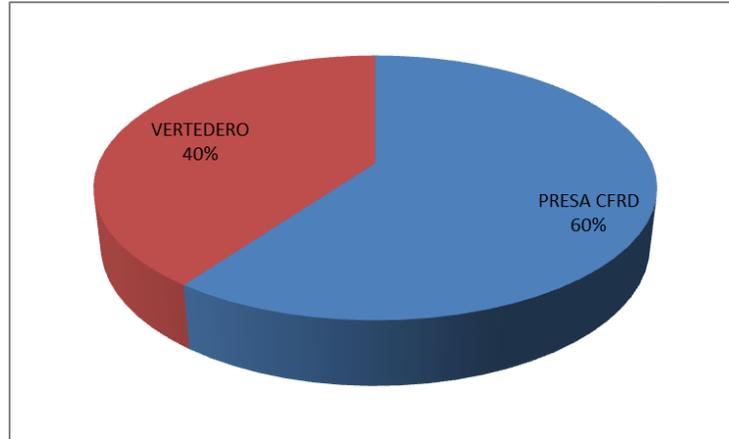
- Arreglar las cajas térmicas eléctricas que se encuentran en mal estado (sin su tapa correspondiente y si la señalización del voltaje).
- Mejorar orden y limpieza (material del TBM-2, hierro etc.).
- Implementar los sistemas de emergencia necesarios para la protección del personal (extintores, detectores de humo).
- Señalización de evacuación y riegos en puntos estratégicos

#### **Presa CFRD**

En esta área se encontraron 5 correcciones que se debe realizar medidas pertinentes y correctivas para el bienestar de los trabajadores y así cubrir la integridad del mismo para que no existan posibles accidentes.

- Reparar las 4 de 7 lámparas que se encuentran sin su debida protección y los focos quemados.
- Cambiar cables que se encuentran en mal estado (lámparas, soldadoras).
- Retirar los tarros de brea que se utilizara para la cara de la presa ya que están obstruyendo el paso y también es toxico al inhalar reubicarlos en un lugar adecuado.
- Mejorar orden y limpieza.
- Implementar los sistemas de emergencia necesarios para la protección del personal (extintores).
- Señalización de evacuación y riegos en puntos estratégicos.

**Figura 21. ESTADISTICA DE RIESGO A3-VERTEDRO, -PRESA CFRD**



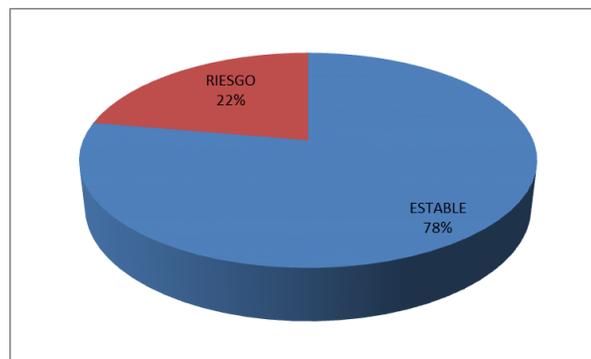
**Elaborado por:** Jorge Tello

#### **Area-A4**

Esta área comprende la estabilización de taludes la cual se han encontrado 3 correcciones que se debería tomar para prevenir cualquier accidente ya que esta área es el contorno de todo el embalse compensador.

- Tomar medidas preventivas en el talud izquierdo ya que se está desbordando por la lluvia, colocar gaviones para que retengan.
- Mejorar orden y limpieza (sacos de cemento, basura).
- Implementar los sistemas de emergencia necesarios para la protección del personal (extintores).

**Figura 22. ESTADISTICAS DE RIESGO -A4 ESTABILIZACION DE TALUD**



**Elaborado por:** Jorge Tello

### 3.3. Resultados del Método MESERI

Los resultados obtenidos de la metodología MESERI fue aplicado en todo el Embalse Compensador donde comprenden las cuatro Áreas que son A1, A2, A3, A4 , los cuales establecen el grado de riesgo de incendio al que están expuestos dándonos los siguientes resultados:

#### 3.3.1. Método MESERI del Embalse Compensador

La aplicación de la metodología MESERI en el Embalse Compensador realizado en las cuatro áreas A1,A2,A3,A4 presenta un riesgo de incendio medio,y graves ya que no cuenta con los apropiados equipos de emergencia y sobre todo con las brigadas de emergencia que debería constar en el Embalse Compensador

A continuación se detalla por áreas la calificación cualitativa:

**Tabla 24.RESULTADOS DE EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO -MESERI**

	AREA	EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)			
		CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10		Categoría:	
A1	PRESA DE SOLIDOS	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,415623137	Categoría:	Riesgo medio
A2	OFICINA TBM-2	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	2,59391771	Categoría:	Riesgo grave
A2	BODEGA TBM-2	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	2,59391771	Categoría:	Riesgo grave
A2	DEPARTAMENTO MEDICO	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,260584377	Categoría:	Riesgo medio
A2	BANDA TRANSPORTADORA	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,338103757	Categoría:	Riesgo medio
A2	IZAJE DE DOVELAS	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,415623137	Categoría:	Riesgo medio
A2	TALLER DE SUELDA	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,105545617	Categoría:	Riesgo medio
A3	VERTEDERO	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,493142516	Categoría:	Riesgo medio
A3	PRESA CFRD	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,376863447	Categoría:	Riesgo medio
A4	ESTABILIZACION DE TALUDES	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,531902206	Categoría:	Riesgo medio

**Elaborado por: Jorge Tello**

Se puede apreciar en la tabla donde existe más riesgo de incendio es en el área A2 que es Oficinas TBM-2 dando un riesgo grave, también en Bodega TBM-2 con un riesgo de incendio grave.

Con esto se dio el énfasis de enfocarnos en las dos áreas las cuales aplicamos el método NFPA que sirve para ver si posee un gran cantidad de carga combustible

### 3.3. Resultados del Método NFPA

#### 3.3.1. Matriz de resumen carga combustible del Embalse Compensador

**Tabla 25. NIVEL DE RIESGO DE CARGA COMBUSTIBLE DEL EMBALSE COMPENSADOR**

MACROPROCESO	PROCESO	ÁREA ANÁLISIS	Qc= Carga Combustible (Kg/ m <sup>2</sup> )	Qc= Carga Combustible (Kcl/ m <sup>2</sup> )	RIESGO	PRIORIZACIÓN
Estadísticas del avancé del TBM-2	Documentación	Oficina TBM-2	9,91	44.602,14	BAJO	2
Repuestos - Lubricantes	Almacenamiento de repuestos del TBM-2 - Lubricantes	Bodega TBM-2	14,58	65.607,33	BAJO	1
		<b>PROMEDIO</b>	<b>3,06</b>	<b>13.776,18</b>	<b>BAJO</b>	

Elaborado por: Jorge Tello

## **CAPÍTULO IV**

### **4. DISCUSIÓN**

Con la investigación realizada en el Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair la cual es dirigida al Embalse Compensador (Sinohydro) nos muestran que no está preparada para una respuesta eficiente en la prevención de riesgos mayores ya que todas las áreas que está dividida dicho embalse no prestan las seguridades necesarias tanto para los 615 trabajadores que laboran a diario con sus tres turnos , por lo tanto las recomendaciones y acciones correctivas que presentamos a la empresa SINOHYDRO CORPORACIÓN, para el embalse compensador ,es el plan de emergencia, implementación de señalética de acuerdo a la normativa INEN ISO 3864, también la adquisición de equipos contra incendios, los cuales son 22 extintores de (5,10,20 lbs) de PQS, se colocó de acuerdo a la normativa NFPA 10 ,también la conformación de brigadas de emergencia, esto servirán para que la constructora mejore tanto en la seguridad y bienestar para el personal que laboran . Y para que estén capacitados para cualquier evento adverso que se presente.

#### **4.1.Matriz de análisis de vulnerabilidad institucional**

Con la matriz de vulnerabilidad nos demuestro que existen varias carencias en las cuatro áreas que se divide el Embalse Compensador, por lo que se debe tomar medidas pertinentes y correcticas para aquellas imperfecciones que se ha encontrado con esta matriz de vulnerabilidad y así tratar de minimizar por completo.

Por lo tanto se aplicó la matriz de reducción de riesgos donde se detalla si se realizó los cambios o no puesto que en algunas actividades no contamos con el debido respaldo de los jefes chinos puesto que se dejó a consideración de ellos.

## 4.2. Método MESERI

### 4.2.1. Método MESERI del Embalse Compensador

Este método nos permitió conocer las carencias en cuanto a preparación contra incendios que podría estar expuesto todo el Embalse Compensador en sus cuatro áreas.

A continuación se detallan las áreas y su calificación cualitativa:

**Tabla 26. EVALUACIÓN METODO MESERI**

	AREA	EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI)			
A1	PRESA DE SOLIDOS	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,415623137	Categoría:	Riesgo medio
A2	OFICINA TBM-2	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	2,59391771	Categoría:	Riesgo grave
A2	BODEGA TBM-2	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	2,59391771	Categoría:	Riesgo grave
A2	DEPARTAMENTO MEDICO	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,260584377	Categoría:	Riesgo medio
A2	BANDA TRANSPORTADORA	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,338103757	Categoría:	Riesgo medio
A2	IZAJE DE DOVELAS	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,415623137	Categoría:	Riesgo medio
A2	TALLER DE SUELDA	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,105545617	Categoría:	Riesgo medio
A3	VERTEDERO	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,493142516	Categoría:	Riesgo medio
A3	PRESA CFRD	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,376863447	Categoría:	Riesgo medio
A4	ESTABILIZACION DE TALUDES	CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10	4,531902206	Categoría:	Riesgo medio

Lo que establece que es necesario controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible lo cual requiere de Plan y Brigadas de Emergencia.

Por lo que las acciones preventivas y correctivas que están presentes en el plan de emergencia son indispensables para el control de riesgos y sobre todo para cuidar la seguridad e integridad de todo el personal que trabaja en todo el Embalse Compensador en sus tres turnos.

## 4.3. Método NFPA

La aplicación de este método nos ayuda a conocer si el Embalse Compensador, posee o no una gran cantidad de carga combustible, permitiéndonos establecer las acciones necesarias para evitar emergencias de incendio y posibles accidentes.

El resultado del análisis del cálculo de carga combustible se tomó en cuenta todas las 4 áreas de ahí se analizó dos de ellas que se mencionó anteriormente, dándonos los siguientes resultados:

**Cuadro 35. NIVEL DE RIESGO NFPA: EMBALSE COMPENSADOR**

EMBALSE COMPENSADOR	RESGO BAJO
---------------------	------------

- Por lo que la carga combustible promedio para la Oficina TBM-2 es de **44.602,14 Kcal/m<sup>2</sup>** que establece un **RIESGO LEVE (BAJO)**, sin embargo se deben realizar las acciones necesarias establecidas en el plan de emergencia para prevenir cualquier tipo de emergencia que pueda presentarse en este lugar.
- La carga combustible promedio para la Bodega TBM-2 es de **65.607,33 Kcal/m<sup>2</sup>** que establece un **RIESGO LEVE (BAJO)**, sin embargo se deben realizar las acciones necesarias establecidas en el plan de emergencia para prevenir cualquier tipo de emergencia que pueda presentarse en este lugar.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

1. La Empresa la Constructora Sinohydro Corporation, al no contar con un plan de emergencias, en donde se refleje el grado de vulnerabilidad ante eventos adversos, se pudo constatar que los trabajadores, tanto personal nacional como personal chino no conocen que deberían hacer durante un desastre.
2. La identificación y evaluación de cada una de las cuatro áreas, mediante la metodología de la Secretaria de Gestión de Riesgos contemplo varias etapas, mismas que fueron realizadas cronológicamente conforme a lo estableció en el cronograma de actividades.
3. La matriz de Vulnerabilidad institucional nos sirvió para almacenar la información de cada una de las cuatro áreas estudiadas y analizadas y a su vez permitió organizar y elaborar el informe que se presentará tanto a la Empresa Sinohydro Corporation, como a la Secretaria de gestión de riesgos.
4. Con la utilización de la metodología MESERI fue una de las herramientas indispensables y de gran ayuda ya que sirvió para conocer el nivel de riesgo se encuentra el Embalse Compensador. En cada una de las áreas.
5. Con el método NFPA nos permitió conocer qué área es la que está con mayor cantidad de material combustible siendo así la oficina TBM-2 y Bodega TBM-2, y así implementar los equipos de emergencia para cada área mencionada.

6. Con la implementación del plan de emergencia se estableció un cronograma de actividades las cuales son las capacitaciones y simulacros, mismos que deben ser impartidos a todo el personal del Embalse Compensador, el cual es un requisito necesario para que los organismos de socorro otorguen la aprobación del mismo.
7. Las actividades que se realizó se hizo de acuerdo al formato de la Secretaria de gestión de riesgos ya que cada uno establece tanto las actividades a realizarse como la conformación de las brigadas de emergencia, que están incluidas en Plan de emergencia.
8. El simulacro realizado en el embalse compensador fue todo un éxito, ya que el personal de cada área colaboro satisfactoriamente dando como resultado una buena colaboración de las brigadas de emergencia que actuaron de acuerdo a lo determinado en las capacitaciones impartidas por el departamento de SHSA-Seguridad Industrial.
9. Con este estudio realizado de gran importancia para la constructora Sinohydro Corporation ya que con esto, los trabajadores que laboran están aptos y capacitados para cualquier evento adverso o desastre que ocurra durante el tiempo de construcción de la Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair y así cuidar la integridad y bienestar de los trabajadores.

## **5.2. Recomendaciones**

1. Socializar el presente trabajo, con la finalidad de conocer, entender interpretar y hacer partícipes a las autoridades chinas y jefes ecuatorianos , los empleados y trabajadores sobre cuáles son sus obligaciones y funciones en cuanto a temas de seguridad y salud en el trabajo, prevención de riesgos, mediante capacitaciones a cargo del Departamento de SHSA de Seguridad y Salud

2. Realizar la actualización de la gestión de riesgos mayores cada cuatro meses para ver su desempeño ante posible eventos o desastres en el embalse compensador.
3. Los riesgos mayores ocasionados por desastres naturales siempre serán difícil de predecir, por tal razón se recomienda que los sistemas de alerta siempre estén funcionando
4. Tener en cuenta el mantenimiento de los equipos contra incendio realizando inspecciones mensuales de extintores, ya que cualquier incendio seria controlado con los mismos ,y es de vital importancia
5. Tener muy en cuenta por parte de la institución las recomendaciones realizadas, ya que las peticiones hechas servirán para disminuir y eliminar varios de los riesgos que presenta actualmente la institución.
6. La Constructora Sinohydro Corporation deben comprometerse con los pasantes o practicantes en el trabajo que están realizando para el bien de la constructora.

## CAPÍTULO VI

### 3. PROPUESTA

#### 3.1. Título de la Propuesta

Gestión de riesgos

- Herramientas administrativas
- Plan de emergencia

#### 3.2. Introducción

(Sitio oficial de CCS). El Embalse Compensador forma parte del área hidrológica que aporta al proyecto que está constituida por la cuenca del Río Coca hasta el sitio Salado, que cubre una superficie de 3600 km<sup>2</sup>. El área del proyecto incluye un centro eruptivo activo, el volcán El Reventador que se levanta sobre la orilla izquierda del valle del Coca, entre los valles del Salado y del Dué; el río Malo forma el drenaje sur del volcán.

El Embalse Compensador, conformado por una presa de enrocado con cara de hormigón de 53 m de altura, para crear un embalse útil de 800,000.00 m<sup>3</sup>, vertedero de excesos, estructura de toma para las dos tuberías de presión.

Este es un proyecto ecológicamente limpio, con muy pocos efectos negativos sobre el ambiente; entre éstos se mencionan únicamente la posible penetración de colonos debido a la apertura de caminos de acceso a un área poco poblada y la reducción de caudales en la cascada de San Rafael; por lo tanto, está ubicado en una zona sísmica asociadas a fallas geológicas, que provoca una actividad constante del movimiento de las placas tectónicas.

Junto a ello se encuentra el volcán El Reventador que es uno de los más activos del país, está ubicado en la Provincia de Napo, Cantón El Chaco, Parroquia de Gonzalo Díaz de Pineda, al interior de la Reserva Ecológica Cayambe Coca, a 50km. De El Chaco.

La aparición de estos y otros hechos expuestos ocasionan posibles situaciones de emergencia dentro del embalse compensador, la constructora actualmente no cuenta con un plan de emergencias para el Embalse Compensador, evacuación y rescate para atender estos riesgos, por lo que es importante su elaboración para precautelar la seguridad de quienes trabajan día a día o visitan el proyecto.

Este plan de emergencia está fundamentado en las actividades que se realizan en el Embalse Compensador y en los riesgos que se han estudiado con el fin de enfrentar de la mejor manera los eventos contingentes, así como la asignación y definición de responsabilidades, lo cual se detalla a continuación las áreas que conforman el embalse

### **EMBLASE COMPENSADOR**

Está formado por cuatro áreas: A1, A2, A3, A4, Las cuales se distribuyen en la área A1.Presa de Sólidos, área A2- oficina TBM-2, Bodega TBM-2, Dispensario médico, Taller de suelda, Banda trasportadora, Izaje de dovelas, área A3-Vertedero y presa CFRD, área A4-Estabilizacion de talud, con un total de 614 trabajadores en los tres turnos ya sea: Fiscalización, Contratistas y Coco Codo Sinclair.

### **3.3. Objetivos**

#### **3.3.1. Objetivo General**

“Elaborar e Implementar la gestión de riesgos mayores en el Embalse Compensador, logrando así tener una adecuada respuesta ante un evento que amenace la integridad física de los trabajadores”.

#### **3.3.2. Objetivos Específicos**

- Conocer y analizar todas las cuatro áreas, mediante las herramientas administrativas para identificar los riesgos que están latentes en las mismas.
- Establecer recursos y acciones necesarias para la implantación del plan de emergencia en el embalse compensador..

### **3.4. Fundamentación Científico-Técnica**

#### **3.4.1. Plan de Emergencia**

(AZCUÉNAGA, 2006), establece que el plan de Emergencia es un documento “vivo”, en el que se identifican las posibles situaciones que requieren una actuación inmediata y organizada de un grupo de personas especialmente informado y formado, ante un suceso grave que pueda derivar en consecuencias catalogadas como desastre.

Un plan de emergencias sirve para:

- Prevenir un incidente antes de que ocurra.
- Actuar ante el incidente cuando hace su aparición, utilizando para ello los medios materiales y humanos precisos.

#### **3.4.2. ¿Por qué es importante un Plan de Emergencia?**

- El plan de emergencia es de gran importancia, ya que busca proteger la vida de las personas y disminuir las pérdidas materiales
- Evita el pánico de las personas ante un evento inesperado

#### **3.4.3. ¿Cómo debe ser un plan de emergencia?**

El plan de emergencia debe tener las siguientes características:

- Estar escrito
- Revisado y aprobado
- Ser conocido y divulgado por todas las personas
- Practicado
- Actualizado
- ✓ Otros: grúas móviles, vehículos de transporte..

#### **3.4.4. Elementos y Acciones necesarios para una Emergencia**

Según (SESO, 2013), la prevención y mitigación de riesgos, será efectiva si la institución dispone de los equipos y materiales necesarios, es por esto que la implementación de extintores detectores de humo luces de emergencia, y otros equipos se la realizara con la aprobación y ayuda por parte de la Institución.

### **3.5. Descripción de la Propuesta**

#### **3.5.1. Herramientas administrativas**

##### **6.5.1.2. Matriz de reducción de Riesgos Institucionales del Embalse Compensador**

Esta matriz nos ayudó a conocer todos los riesgos expuesto y su acciones a corregir y dar medidas preventivas ya que consta de cuatro áreas A1,A2,A3,A4 ,sin embrago las acciones a realizar conllevan un mejoramiento del estado físico de las instalaciones y también para cuidar la integridad de los trabajadores que laboran en el Embalse Compensador .

#### **Política**

La constructora Sinohydro Corporation se compromete a colaborar con la implementación del plan de emergencia en el embalse compensador y así dar una mejor seguridad a los trabajadores que laboran en la empresa.

#### **Alcancé**

El plan de emergencia está dirigido para todas la persona que laboran en el embalse compensador ya sea de, fiscalización, contratistas, coca codo Sinclair.

#### **Procedimiento**

Se realizó el análisis de cada actividad que realizan a diario los trabajadores en cada uno de sus puestos de trabajo, de igual forma constituye los recursos materiales y humanos que se requirieran para el cumplimiento del plan de emergencia..

### 6.5.1.3. Matriz de Reducción de Riesgos Institucionales del Embalse Compensador

**Tabla 27. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES EMBALSE COMPENSADOR**

 Secretaría de Gestión de Riesgos		Matriz de Reducción de Riesgos Institucionales.												 SINOHYDRO											
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: <b>SINOHYDRO CORPORATION - EMBALSE COMPENSADOR</b>																									
No.	A	B	C	D	E	F												G	H						
	RIESGO IDENTIFICADO EN LA INSTITUCIÓN (Breve descripción)	PRINCIPALES ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD IDENTIFICADOS PARA QUE SE PRESENTE "A"	ACCIONES / ACTIVIDADES INSTITUCIONALES QUE PERMITAN LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD E INCREMENTO DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL.	UNIDAD / DIRECCIÓN / DEPARTAMENTO / NOMBRE DEL RESPONSABLE EN LA INSTITUCIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C"	NIVEL DE PRIORIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C": (ALTO - MEDIO - BAJO)	CRONOGRAMA: PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C"												COSTO PRESUPUESTO EN USD	CUMPLIMIENTO						
													1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	<b>Riesgo de Incendio, Sismos: Temblores, inundaciones- A1-PRESA DE SOLIDOS</b>	Objetos que obstruyen la entrada y salida de la presa	Colocar las maderas en un lugar adecuado donde no obstruyen la entrada y salida de la presa de sólidos	Jefe del área de la presa de sólidos - Zhang Guo	MEDIO																	150,00	SI		
		Personal sin EPP	Realizar charlas de seguridad sobre trabajos que incitan a golpes con varillas tablonos y caídas a distinto nivel .	Departamento de Seguridad industrial -SHSA	ALTO																		60,00	SI	
		Falta de extintor en esta área	Colocar extintor en un lugar específico para tener una mejor protección de los mismos en caso de un incendio, de acuerdo a la normativa NFPA 10	Departamento de Seguridad industrial -SHSA	ALTO																		45,00	SI	
		Cajas térmicas electricas sin señalética , y sin su respectivo voltaje	Realizar mantenimiento de las cajas térmicas eléctricas .adquirir señalética de riesgo eléctrico , y colocar su voltaje respectivo	Electricos-Xiao Fun	MEDIO																		250,00	SI	
		Presencia de golpes y causa a distinto nivel por lo que no existe algo donde apoyarse	Colocar un escalera provisional para que pueda acceder a La presa de solidos	Jefe del área de la presa de sólidos - Zhang Guo	ALTO																		50,00	SI	
		Desorden de cables de las soldadoras	Buscar un lugar apropiado para ubicar y enrollar el cable y que no obstruya el paso	Jefe del área de la presa de sólidos - Zhang Guo	MEDIO																		50,00	SI	
		Falta de señalética de prevención advertencia	Adquirir señalética para ubicar en lugares estratégicos para q los trabajadores se den cuenta en riesgos que están expuestos , de acuerdo a la normativa INEN ISO 3864	Departamento de Seguridad industrial -SHSA	ALTO																		200,00	SI	

**Tabla 28. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES OFICINA TBM-2**

2	Riesgo de Incendio, Sismos: Temblores, inundaciones- A2-OFICINA TBM-2	Inadecuada distribución de pesos en el armario	Distribuir correctamente los folder y carpetas que se encuentran en el armario	Personal de oficina	BAJO														100,00	SI		
		Mala distribución de cableado	Organizar los cables y enrollarlos adquirir canaletas para que no exista un posible corto circuito	Electricos-Xiao Fun	MEDIO															80,00	SI	
		Colocar detectores de humo	Realizar su respectiva adquisicion para colocarlos en lugares apropiados	Departamento de Seguridad industrial -SHSA	ALTO															100,00	SI	
		Conexión de forma inadecuada	Colocar canaletas para que no existan cables colgado en el techo	Electricos-Xiao Fun	BAJO															150,00		NO
		Espacio fisco muy reducido	Ordenar de mejor forma los escritorios permitiendo que el personal que labore en la oficina pueda evacuar rápidamente en caso de emergencia	Departamento Administrativo - Mr-Le,Paulina Aguirre	MEDIO															20,00	SI	
		Falta de señalética	Indispensable colocación de salidas de emergencia de acuerdo a la normativa INEN ISO 3864	Departamento de Seguridad industrial -SHSA	ALTO															160,00	SI	
		Colocar 2 extintores de 20 lbs ,PQS	Realizar su respectiva adquisición,de acuerdo a la normativa NFPA 10	Departamento de Seguridad industrial -SHSA	ALTO															80,00	SI	
		Techo en mal estado	Colocar nuevos cielos razo para que no exista acumulación de polvo y bichos	Constructora "Sánchez"	BAJO															140,00		NO
		Servicios higiénico en mal estado	Realizar orden y limpieza en el baño	Departamento Administrativo - Mr-Le,Paulina Aguirre	MEDIO															60,00	SI	



**Tabla 30. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES: BODEGA TBM-2 Y BANDA TRANSPORTADORA–A2**

5	Riesgo de Incendio, Sismos: Temblores, inundaciones- A2- BODEGA TBM-2	Orden y limpieza	Realizar orden y limpieza de los estantes que existen en la vitrinas y también recoger todos los repuesto dañados del tren ,que se encuentran en el piso	Departamento de Medio Ambiente -SHSA	BAJO															90,00	SI	
		Presencia de moscos e insectos	Gestionar para que los tanques donde almacenan los componentes orgánico e inorgánicos se ubiquen en otro lugar apropiado	Departamento de Medio Ambiente -SHSA	MEDIO															250,00	SI	
		Falta de extintores	Realizar las adquisición de 2 extintores de 1o Lbs ,PQS Y ubicarlos en un lugar estratégico, de acuerdo a la normativa NFPA 10 .	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO															100,00	SI	
		Presencia de tarro químicos	Retirar los tarros de químicos ya que son tóxicos y no cuentan con la respectiva tapa	Departamento de Medio Ambiente -SHSA	ALTO															250,00	SI	
6	Riesgo de Incendio, Sismos: Temblores, inundaciones- A2-BANDA TRANSPORTADORA	Orden y limpieza	Retirar los escombros que dejan las volquetas con el material que sale del TBM-2,retirar tubos, mallas .	Departamento de maquinaria pesada Mr.- Lio	BAJO														600,00	SI		
		Falta de extintores ,respectiva señalética	Realizar la adquisición de 2 extintores de 10 Lbs,PQS y ubicarlos en lugares apropiados, de acuerdo a la normativa NFPA 10	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO														100,00	SI		
		Falta de señalética de evacuación ,y de los diferentes riesgos que están expuestos.	Ubicar señalética bajo la normativa INEN ISO 3864, en la banda trasportadora para que no exista posibles accidentes o incidentes,	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO														260,00	SI		

**Tabla 31. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES: IZAJE DE DOVELAS-A2 Y VERTEDERO-A3**

7	Riesgo de Incendio, Sismos: Temblores, inundaciones- A2-IZAJE DE DOVELAS	Falta de conocimientos en el izaje de dovelas ,por los trabajadores.	Realizar charlas del procedimiento de izaje de cargas ,para que no exista accidentes o incidente ,dotarles del EPP.	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO														50,00	SI	
		Falta de extintores	Realizar la adquisición de 2 extintores de 10 Lbs,PQS y ubicarlos en lugares apropiados ,de acuerdo a la normativa NFPA 10	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO														100,00	SI	
8	Riesgo de Incendio, Sismos: Temblores, inundaciones- A3- VERTEDERO	Orden y limpieza	Realizar la limpieza del vertedero en la parte inferior debajo de puente existe presencia del material que sale del TBM-2.	Departamento de maquinaria pesada Mr.- Lio	MEDIO													700,00	SI		
		Cajas térmicas eléctricas en mal estado	Realizar el mantenimiento correspondiente de las cajas térmicas eléctricas poner su respectiva señalética y su respectivo voltaje	Electricos-Xiao Fun	ALTO													250,00		NO	
		Falta de señalética de evacuación y prevención de riesgos	Adquirir señalética bajo la normativa INEN ISO 3864 ,ya que es indispensable para cualquier evento adverso.	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO													250,00	SI		
		Falta de extintores	Realizar la adquisición de 3 extintores de 10 Lbs ,PQS, y ubicarlos en lugares apropiados, de acuerdo a la normativa NFPA 10	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO													150,00	SI		

**Tabla 32. MATRIZ DE REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES: PRESA CFRD-A3 Y ESTABILIZACION DE TALUDES –A4**

9	Riesgo de Incendio, Sismos: Temblores, inundaciones- A3-PRESA CFRD	lámparas en mal estado	Reparar lámparas ya que no existe mucha iluminación en el turno de la noche	Eléctricos- Li Feng	MEDIO															450,00		NO
		Caja de Alimentación de energía en un lugar inadecuado	Colocar en un lugar adecuado la caja de energía que alimenta alas 7 lámparas que hay en la presa CFRD	Jefe de la presa CFRD-Mr. Cheng	MEDIO															50,00		NO
		Cables que alimentan a las lámparas en mal estado	Cambiar de cables ya que en algunas partes están sin resguardo y usan taípe .	Eléctricos- Li Feng	MEDIO															190,00	SI	
		No existe señalética	Adquirir señalética bajo la norma INEN 439,y ubicarla correctamente en la presa y en el enrocado .	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO															250,00	SI	
		Falta de extintores	Realizar la adquisición de 2 extintores de 10 Lbs ,PQS, y ubicarlos en lugares apropiados, de acuerdo a la normativa NFPA 10 .	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO															100,00	SI	
		Orden y limpieza	Retirar todos los escombros como tubos, moldes del encofrado,tarros,mangueras ,varillas ya que pueden ocasionar algún accidente y no permiten la circulación apropiada de los trabajadores	Departamento Administrativo - Mr-Le,Paulina Aguirre	ALTO															500,00	SI	
		Presencia de tarros de breá en todo la presa	Ubicar los tarros de breá en un lugar apropiado ya que estas votados en todo la presas y obstaculiza el paso y también es toxico el inhalar.	Departamento de Medio Ambiente -SHSA	MEDIO															250,00	SI	
10	Riesgo de Incendio, Sismos: Temblores, inundaciones- A4- ESTABILIZACION DE TALUDES	Orden y limpieza	Recolectar todo las fundas de cemento que se utiliza para el lanzado de hormigo para cubrir los taludes	Departamento Administrativo - Mr-Le,Paulina Aguirre	BAJO														70,00	SI		
		Falta de señalética de evacuación	Adquirir señalética bajo la norma INEN ISO 3864,y ubicarla correctamente en la presa y en el enrocado .	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO														300,00	SI		
		Talud en mal estado izquierdo	Tomar una medida preventiva ,realizando gaviones para impedir que se vaya abajo el talud ,por las excesivas lluvias que se presenta.	Jefe del departamento obras publicas -Mr.- Zhe-Zhe	ALTO														800,00		NO	
		Falta de mapa de evacuación	Colocar los mapas de evacuación para todo el embalse donde comprenderán las 4 áreas	Departamento de Seguridad Industrial -SHSA	ALTO														90,00	SI		
					<b>TOTAL USD</b>														<b>9.685,00</b>			

Elaborado por: Jorge Tello

Fuente: SNGR

### 6.5.2. Como se realizó la matriz reducción de riesgos

Esta matriz se de reducción de riesgos no ayudo a identificar los riesgos y darle medidas correctivas a cada de una las áreas de embalse compensador

La prioridad se le dio a cada riesgo dependiendo de la gravedad que están expuestos los trabajadores en cada área ya sea alto, medio, bajo.

Cabe recalcar que los costos que están detallados en la matriz son costos que se coordinó con el departamento financiero, con la adquisición de la señalética extintores, levantamiento de escombros mantenimiento de las cajas térmicas instalación de lámparas adquisición del cableado de soldadoras.

Para la justificación de los costos que se empleó para el estudio que se lo realizo se detalla en el (Anexo II).

### 6.5.3. Plan de Emergencia

El plan de emergencia y contingencia contiene todas las actividades necesarias para la prevención de emergencias y actuar ante la presencia de riesgos mayores que se presente en el embalse compensador

#### Responsables

CARGO	RESPONSABLE	TELÉFONO
Comité de emergencias	Li Zhong Qi Ing Frixon Bustos Zhang Guo	0993115070 0991417099
Jefe de emergencia	Zhan Sifu Chien Jian	0995224133 091008401
Jefe de intervención	Li Feng Jorge Tello	0985130402 0988309147
Jefe de brigada de primeros auxilios	Edgar Angulo Anallacin Milan	0984076659 0993490145
Jefe brigada control de incendios	Ma Chao Carlos Sarabia	0988309147 0969500129

Jefe brigada comunicación	Chen Lin	0997631929
	Juan Carlos Guerrero	0990458272
Jefe de brigada de evacuación	Lui Yuchan	0994627869
	Ing José Luis Díaz	0994391246

#### **6.5.2.1.Introducción:**

El departamento de SHSA, con el apoyo del departamento Medico, y gracias a la colaboración del Cuero de bomberos del cantón Gonzalo Pizarro, y un Paramédico, ha desarrollado el simulacro de prueba a los planes de emergencia. Para el desarrollo del evento, se han desarrollado diversas actividades de preparación, capacitación y planificación, mientras que en preámbulo final del ejercicio de simulacro se ha evaluado el conocimiento adquirido por los trabajadores y la capacidad de respuesta del personal de laboran en el Embalse Compensador (EC).

#### **6.5.2.2.Antecedentes:**

En base a la ubicación geográfica del área del proyecto en el Ecuador, la zona sísmica de la región y el alto riesgo de la actividad volcánica “Volcán Reventador”, se busca atender eficaz mente los impactos de los desastres que puedan ocurrir y implementa su plan de emergencia el cual determina las acciones necesarias para prevenir y actuar ante una emergencia,

#### **6.5.2.3.Objetivos:**

- Socializar el plan de emergencia a todo el personal que labora en cada una de las instalaciones.
- Capacitación de miembros de brigada en todo lo relacionado a evacuación, primeros auxilios y combate contra incendios por parte de los organismos de socorro pertinentes.
- Evaluar la capacidad de respuesta de los trabajadores del Embalse Compensador.

#### 6.5.4. Conformación y actuación de las brigadas de emergencia

COMITÉ DE EMERGENCIAS	MIEMBRO	INSTITUCIÓN	NÚMERO	FUNCIÓN Y RESPONSABILIDADES
	Li Zhong Qi	SHC-EC	093115070	Coordinador de actividades y gestión administrativa.
	Ing Frixon Bustos	SHC-EC	091417099	Gestión de Recursos.
	Zhang Guo	SHC-EC	097261684	Gestión administrativa de personal y presupuesto.
PROCEDIMIENTO				
ANTES.		DURANTE.		DESPUÉS.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de presupuestos y recursos.</li> <li>• Programas de capacitación continuos.</li> <li>• Administración del plan de emergencias</li> <li>• Buscar convenios que fortalezcan la respuesta técnica del P.E.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acatar las deposiciones del jefe de emergencias.</li> <li>• Acatar estrictamente el protocolo de emergencias establecido, y respetar las disposiciones de las brigadas de emergencias</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de presupuestos y recursos para reposición de equipos y materiales.</li> <li>• Administración de las acciones post-evento.</li> <li>• Convenios para reparaciones y atención médica.</li> </ul>

**FUENTE:** Propia

**ELABORADO POR:** Jorge Tello

<b>JEFE DE EMERGENCIA A</b>	<b>MIEMBRO</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>FUNCIÓN Y RESPONSABILIDADES</b>
	Zhan Sifu Chien Jian	SHC-EC	0991899282 095224133	Responsable máximo de la emergencia y coordinador general de todas las actividades. Es importante que el jefe de emergencias opere habitualmente y que disponga de un sustituto. El plan de actuación establece la asunción del mando con los jefes de brigadas, durante la emergencia.
<b>PROCEDIMIENTO</b>				
<b>ANTES.</b>		<b>DURANTE.</b>		<b>DESPUÉS.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominar los contenidos del presente Plan de Emergencia.</li> <li>• Sugerir al departamento SHSA, observaciones para rectificaciones, mejoras o cambios del Plan de Emergencia, en pro del mejoramiento continuo del mismo.</li> <li>• Contar con una persona suplente que lo sustituya en ausencia del jefe de Emergencia, capacitarlo y mantenerlo informado del respectivo plan.</li> <li>• Mantener reuniones con las</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistir, Verificar la autenticidad de la alarma.</li> <li>• Evaluar la emergencia para determinar el grado de la misma y la respectiva activación del plan.</li> <li>• Si es una alarma confirmada, iniciar los protocolos de emergencia; si es una alarma falsa, divulgarla.</li> <li>• Alerta al personal para evacuar si el caso lo amerita.</li> <li>• Coordinar notificaciones de alerta.</li> <li>• Alertar organismos de socorro.</li> <li>• Organizar las actividades operativas con las brigadas para el control de la emergencia.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la existencia de novedades en las brigadas, para la toma de decisiones.</li> <li>• Ordenar el reingreso de las personas evacuadas, cuando se haya comprobado que el riesgo ha pasado.</li> <li>• Coordinar con las autoridades respectivas para la rehabilitación normal continuidad del trabajo.</li> <li>• Coordinara las actividades en la Zona Segura y las acciones post-evento</li> <li>• Emitirá informes con los daños producidos producto de la emergencia, y será entregado al Comité de Emergencia.</li> </ul>

diferentes brigadas para refrescar conocimientos del tema (Mínimo tres veces al año)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse, proveerse de la información necesaria para la gestión de la emergencia.</li> <li>• Cuando lleguen los bomberos entregará su responsabilidad, ayudará con información sobre el lugar, magnitud del flagelo, riesgos potenciales.</li> </ul>	
--	---	--

**FUENTE:** Propia

**ELABORADO POR:** Jorge Tello

	MIEMBRO	INSTITUCIÓN	NÚMERO	FUNCIÓN Y RESPONSABILIDADES
<b>JEFE DE INTERVENCIÓN</b>	Li Feng Jorge Tello	SHC-EC	0991417099 0988309147	El Jefe de brigada de Primera Intervención es el asesor del Jefe de Emergencia durante las operaciones de control del siniestro, puede llegar a tener que sustituir al Jefe de Emergencia por lo que debe aproximarse al perfil del máximo cargo.
<b>PROCEDIMIENTO</b>				
<b>ANTES.</b>		<b>DURANTE.</b>		<b>DESPUÉS.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el constante conocimiento sobre la atención de emergencias.</li> <li>• Reportar a departamento SHSA, cualquier anomalía que observe respecto a los</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistir a las emergencias.</li> <li>• Usar los extintores sin asumir riesgo innecesario para atacar el fuego incipiente.</li> <li>• Cortar el suministro eléctrico de ser necesario.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar al Jefe de Emergencias, cualquier novedad suscitada en dicho evento.</li> <li>• Ayudar en cualquier actividad</li> </ul>

dispositivos contra incendio y evacuación.	<p>En caso de no poder extinguir el fuego, se comunicara a los bomberos y evitara su expansión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servir de elemento canalizador de evacuación y de su concentración en los puntos de encuentro.</li> <li>• Realizar un breve informe por el jefe de emergencia.</li> </ul>	pendiente a la rehabilitación de la situación, como son remoción de escombros, evacuación de bienes, entre otros relacionados.
--	--	--

**FUENTE:** Propia

**ELABORADO POR:** Jorge Tello

<b>JEFE DE BRIGADA DE CONTROL DE INCENDIOS</b>	<b>MIEMBRO</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>FUNCIÓN Y RESPONSABILIDADES</b>
	Ma Chao Carlos Sarabia	SHC-EC		El jefe de la Brigada de Control de Incendios será la persona más experimentada y mejor entrenada en esta área, será el responsable de coordinar las acciones emprendidas para atacar el evento adverso, intervendrá y actuara como logística en el incendio.
<b>PROCEDIMIENTO</b>				
<b>ANTES.</b>		<b>DURANTE.</b>		<b>DESPUÉS.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruir y adiestrar al personal de la Brigada en actividades de lucha contra el fuego</li> <li>• Disponer del equipo mínimo o suficiente para combatir el</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuar contra el fuego bajo las órdenes del jefe de Emergencia.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos usados para el control del</li> </ul>

<p>incendio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar y recomendar periódicamente los equipos de extintores a fin de que se encuentre en óptimo estado.</li> <li>• Conocer la ubicación de los extintores.</li> <li>• Verificar periódicamente las fechas de renovación de cargas, además de la presurización y estado de los extintores.</li> <li>• Verificar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborar con los servicios externos de extinción</li> <li>• Dar cumplimiento de las actividades planificadas hasta la llegada del cuerpo de Bomberos</li> </ul>	<p>fuego.</p>
--	---	---------------

**FUENTE:** Propia

**ELABORADO POR:** Jorge Tello

<b>JEFE DE BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS</b>	<b>MIEMBRO</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>FUNCIÓN Y RESPONSABILIDADES</b>
	Edgar Angulo Anallacin Milan	SHC-EC		El jefe de la brigada de primeros auxilios coordinara las actividades de atención pre-hospitalaria de víctimas. El equipo de primeros auxilios estará formado por personal con conocimientos de primeros auxilios y socorrismo y dependerá directamente del jefe de emergencia.
<b>PROCEDIMIENTO</b>				
<b>ANTES.</b>		<b>DURANTE.</b>		<b>DESPUÉS.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la respectiva capacitación en</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar a la brigada de comunicación para que</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un informe sobre las</li> </ul>

<p>asuntos relacionados con la atención de primeros auxilios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de equipo de primeros auxilios y otros recursos necesarios para realizar la tarea.</li> <li>• Determinar lugares para el traslado y atención de los enfermos y/o heridos fuera de las áreas de peligro en zonas de seguridad.</li> <li>• Ubicar adecuadamente los botiquines de primeros auxilios, camillas, etc.</li> <li>• Se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de las medidas relativas a primeros auxilios.</li> </ul>	<p>pida ambulancias indicando el tipo de accidente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa es estado y la evolución de las lesiones derivadas de un accidente depende, en gran parte, de la rapidez y calidad de los primeros auxilios recibidos.</li> <li>• Aplicará procedimientos de transporte de heridos en caso de ser necesario.</li> <li>• Realizar la clasificación de los heridos que lleguen a la zona de seguridad.</li> <li>• Dar atención inmediata (Primeros Auxilios) a personas que lo requieran hasta que llegue personal, equipos y medios especializados que realicen la evacuación hacia instalaciones hospitalarias.</li> </ul>	<p>actividades realizadas y los elementos utilizados antes de la atención hospitalaria.</p>
---	--	---

**FUENTE:** Propia

**ELABORADO POR:** Jorge Tello

	<b>MIEMBRO</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>FUNCIÓN Y RESPONSABILIDADES</b>
<b>JEFE DE BRIGADA DE COMUNICACIONES</b>	Chen Lin Juan Carlos Guerrero	SHC-EC		El jefe de la brigada de comunicaciones coordinara el flujo de información tanto interna como externamente, estará a su disposición previa la orden directa del jefe de emergencias, contactos con organismos de socorro, informes de la situación, la activación de altavoces, emisión de noticias de organismos oficiales.
<b>PROCEDIMIENTO</b>				
<b>ANTES.</b>		<b>DURANTE.</b>		<b>DESPUÉS.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar los medios de comunicación y de alarmas internas de la Institución.</li> <li>• Tener un listado de los contactos telefónicos de los organismos de auxilio</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alertar a todo el personal de la empresa de la emergencia suscitada.</li> <li>• Llamar a los organismos de auxilio.</li> <li>• Dar la información necesaria del tipo de emergencia que se esté sucintando.</li> <li>• Tomar lista a todos los compañeros evacuados.</li> <li>• Verificar que se cumplan los tiempos de evacuación, y llegada de los organismos de ayuda.</li> <li>• Mantener la calma.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un informe sobre las actividades realizadas.</li> </ul>

**FUENTE:** Propia

**ELABORADO POR:** Jorge Tello

<b>JEFE DE BRIGADA DE EVACUACIÓN</b>	<b>MIEMBRO</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>FUNCIÓN Y RESPONSABILIDADES</b>
	Lui Yuchan Ing José Luis Díaz	SHC-EC		Sera quien coordine las actividades emprendidas para la evacuación del personal. Recibirá órdenes directas del jefe de emergencias, junto a su brigada se encargaran de trasladar al personal de manera ordenada hacia la zona segura establecida.
<b>PROCEDIMIENTO</b>				
<b>ANTES.</b>		<b>DURANTE.</b>		<b>DESPUÉS.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruir y adiestrar al personal de la brigada en técnicas de traslado de personas.</li> <li>• Establecer la zona de seguridad.</li> <li>• Determinar y señalar en el mapa, las rutas de evacuación y las puertas de escape hacia la zona de seguridad.</li> <li>• Mantener despejadas las rutas de evacuación.</li> <li>• Hacer conocer a todo el personal los procedimientos y medidas preventivas a ser puestos en práctica durante la evacuación.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desalojar las diferentes áreas, con serenidad, orden y sin atropellos.</li> <li>• Guiar al personal evacuado en forma ordenada hacia la zona de seguridad.</li> <li>• Se establecerá puntos de reunión necesarios donde se encontrará el personal evacuado.</li> <li>• Si la situación lo permite realizar la evacuación del personal y bienes, según el orden de prioridad establecido.</li> <li>• Cuidar los bienes del establecimiento, antes, durante y después de la emergencia, a fin de evitar actos vandálicos o de pillaje.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar los procesos de evacuación para la mejora continua de plan.</li> <li>• Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos utilizados para la evacuación, orden, seguridad y posibles rescates.</li> </ul>

**FUENTE:** Propia

**ELABORADO POR:** Jorge Tello

### 6.5.5. Capacitaciones

Las actividades que se desarrollaron en todo el lapso de las actividades hasta la ejecución del simulacro fueron las siguientes:

1. Se orientó a dirigir las charlas pre jornadas que se dan a diario, en función de capacitar al personal que laboran en el Embalse Compensador, en temas de evacuación y riesgo.

**Cuadro 36. TEMARIO DE CHARLAS**

TEMARIO DE CHARLAS
Como actuar en caso de sismos.
Proceso de evacuación del Embalse Compensador.
Función de las brigadas durante una emergencia.
Capacitación y manejo de extintores
Primeros auxilios

2. Luego de la identificación y análisis de los riesgos presentes en cada una de las áreas se procedió a conformar las brigadas de emergencia, mismas que deberán tener la respectiva capacitación en lo que se refiere a combate contra incendios, primeros auxilios, evacuación y rescate.
3. Aquí tuvimos la colaboración del cuerpo de bomberos y la secretaria de gestión de riesgos quienes el día 25 de Marzo del 2015 capacitaron a un total de 15 personas, mismos que conforman cada una de las brigadas de emergencia.

6.5.6. Capacitación teórica

**Cuadro 37. CAPACITACIÓN TEÓRICA PERSONAL DE LAS BRIGADAS DE EMERGENCIA**

	
<p>Control de incendios</p>	<p>Primeros Auxilios</p>
	
<p>Comunicaciones</p>	<p>Evacuación</p>
	
<p>Intervención y rescate</p>	

Elaborado por: Jorge Tello

### 6.5.7. Capacitación Práctica

**Cuadro 38. CAPACITACIÓN PRÁCTICA PERSONAL DE LAS BRIGADAS DE EMERGENCIA**

	
<p>Control de incendios</p>	<p>Primeros Auxilios</p>
	
<p>Primeros auxilios</p>	<p>Primeros auxilios</p>
	
<p>Primeros auxilios</p>	<p>Evacuación y rescate</p>



Tipos de fuego



Tipos de fuego



Tipos de fuegos



Tipos de fugo



Combate contra incendio



Combate contra incendio



Evacuación y rescate



Evacuación y rescate



Evacuación y rescate



Evacuación y rescate



Evacuación de personal herido



Primeros auxilios de parte de personal médico Sinohydro

**Elaborado por:** Jorge Tello

4. Al igual que se capacito a las brigadas de emergencia ,también se dio charlas pre jornadas a todos los trabajadores de las cuatro áreas que está conformado el Embalse Compensador, lo cual fue satisfactorio dándoles temas ,como que hacer en caso de desastres naturales y las forma correcta de cómo evacuar ante una emergencia .

**Cuadro 39. CAPACITACIÓN A LOS TRABAJADORES DEL EMBALSE COMPENSADOR**

Capacitación en izaje de dovelas	Capacitación en taller de suelda
	
Capacitación en la oficina TBM-2	Capacitación en la presa CFRD
	
Capacitacion al personal	Entrega de arnes y barbiquejo



Capacitacion al personal



Capacitacion en la presa de solidos  
:personal chino



Capacitacion del personal



Capacitacion en la area de etabilizacion  
de taludes



## COLOCACION DE LA SEÑALETICA EN TODAS LAS CUATRO AREAS

5. Así mismo para aportar con la necesidades del plan de evacuación y del simulacro se colocó la señalética de vías de evacuación y orientación de entrada y salida, también se ubicó los 22 extintores con su respectiva señalética y tarjeta de inspección mensual, se colocó señalética de los riesgos existentes en cada una de las áreas de acuerdo a la normativa ISO INEN 3864 ,se ubicó cuatro puntos de encuentro para facilitar de manera rápida la evacuación de los trabajadores que se encuentren el Embalse Compensador por lo que se procedió a la colocación de la siguiente manera

### AREA-A1

#### Cuadro 40. COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA: PRESA DE SOLIDOS

	
Vía de evacuación	Vía de evacuación

	
<p>Colocación de extintor PQS</p>	<p>Colocación de extintor PQS, y su respectiva señalética</p>
	
<p>Peligro de electrocución</p>	<p>Colocación de señalética de los riesgos en general</p>

**Elaborado por:** Jorge Tello

**AREA-A2**

**Cuadro 41. COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA: OFICINA TBM-2**

	
<p>Salida de emergencia</p>	<p>Colocación del punto de encuentro</p>

	
<p>Colocación de extintor PQS</p>	<p>Colocación de extintor PQS parte delantera oficina</p>

Elaborado por: Jorge Tello

**Cuadro 42. COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA: BODEGA TBM-2**

	
<p>Colocación de detector de humo</p>	<p>Colocación de extintores PQS</p>

**Cuadro 43. COLOCACION DE SEÑALÉTICA: DISPENSARIO MEDICO**

	
<p>Vía de evacuación</p>	<p>Colocación de extintor PQS</p>

	
<p>Colocación de alarma sonora</p>	<p>Colocación del punto de encuentro</p>

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Cuadro 44. COLOCACION DE SEÑALETICA: TALLER DE SUELDA**

	
<p>Vía de evacuación</p>	<p>Vía de evacuación</p>
	
<p>Vía de evacuación</p>	<p>Colocación de extintor PQS</p>

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Cuadro 45. COLOCACION DE SEÑALETICA: BANDA TRANSPORTADORA**

	
Vía de evacuación	Vía de evacuación
	
Colocacion de señalética en general	

**Elaborado por:** Jorge Tello

**AREA-A3**

**Cuadro 46. COLOCACION DE SEÑALETICA: VERTEDERO**

	
Vía de evacuación	Colocación de señalética en general

	
<p>Extintor PQS</p>	<p>Vía de evacuación</p>
	
<p>Colocación del punto de encuentro</p>	<p>Punto de encuentro</p>

**Elaborado por:** Jorge Tello

**Cuadro 47. COLOCACION DE SEÑALETICA PRESA CFRD**

	
<p>Vía de evacuación</p>	<p>Vía de evacuación</p>

	
<p>Colocación de cinta de peligro en enrocado</p>	<p>Vía de evacuación y punto de encuentro</p>
	
<p>Colocación de señalética en general</p>	

**Elaborado por:** Jorge Tello

**AREA-A4**

**Cuadro 48. COLOCACION DE SEÑALETICA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**

	
<p>Vías de evacuación</p>	<p>Vía de evacuación</p>

**Elaborado por:** Jorge Tello

**MODO DE EVACUACION**

6. También para el desarrollo del plan de evacuación se lo realizó de todo el embalse compensador mismo que fue elaborado en formato “*dwg*” (AutoCAD), lo cual se indican claramente las vías de evacuación y las áreas que presentan riesgos.

En el Embalse Compensador se realizó un solo plano de mapa de riesgos y evacuación lo cual fue colocados en puntos estratégicos en todo el embalse y también los equipos de emergencia.

**Cuadro 49. COLOCACIÓN DE MAPAS DE RIESGOS Y EVACUACIÓN EMBALSE COMPENSADOR**

	
<p>Mapa de evacuación</p>	<p>Mapa de evacuación en las oficinas TBM-2</p>
	
<p>Mapa de evacuación y de riesgos</p>	<p>Mapa deL Embalse Compensador por zonas</p>

**Elaborado por:** Jorge Tello

### 6.5.8. Desarrollo del simulacro

El simulacro fue desarrollado con la ayuda, del departamento de SHSA-que fue el encargado de la organización, preparación y logística, y la colaboración del cuerpo de bomberos de Gonzalo Pizarro.

**Cuadro 50. PERSONAL ENCARGADO DEL SIMULACRO**

<b>RESPONSABLES</b>	<b>PROCEDENCIA/CARGO</b>
Jorge Tello	Seguridad Industrial SHSA VEC (Sinohydro)
Ing. José Luis Díaz	Jefe de seguridad Industrial (Sinohydro)
Marisol Yumisaca	Medio Ambiente SHSA VEC (Sinohydro)
Edwin Angulo /Anayanci Milan	Médicos (Sinohydro)
Roció Reyes	Auxiliar Enfermería (Sinohydro)
Jorge Lapo	Comandante del cuerpo de Bomberos
Emilio Albán	Paramédico (Sinohydro )
Ing. Franklin Efrén Cárdenas	Técnico de la Secretaria de Riesgos zonal 2 Napo
Ing. José Vascones	Gerente de Seguridad ,Higiene ,salud y Ambiente Proyecto Coca Codo Sinclair

**Elaborado por:** Jorge Tello

### **EMBALSE COMPENSADOR**

El simulacro se lo realizo el día viernes 24 de abril del 2015 mismo que se inició a las 10:00 am, con la participación de 385 trabajadores, 30 de Fiscalización, 3 Coca Codo Sinclair y personal chino 50, dando un resultado total de 433 personas evacuadas en su totalidad dirigidos hasta los cuatro puntos de encuentro, lugar donde se realizó el conteo del personal y la evaluación de los hechos.

**Tabla 33. PERSONAL PARTICIPANTE DEL SIMULACRO**

<b>PERSONAL PARTICIPANTE</b>	<b>TOTAL</b>
Trabajadores(Ecuatorianos )	350
Fiscalización	30
Coca Codo Sinclair	3
Personal chino	50
<b>TOTAL</b>	<b>433</b>

A las 10:00 am se dio la voz de alarma para el inicio de la evacuación a través de la alarma sonora ubicada en el dispensario médico, momento en el cual todo el personal de las diferentes áreas comenzaron a dirigirse por las vías de evacuación de forma ordenan y con toda la tranquilidad como se los impartió en las capacitaciones los brigadistas de evacuación guiaban a los trabajadores por las vías de escape con dirección hacia los 4 puntos de encuentro que se colocó en todo el Embalse Compensador.

**Cuadro 51. PERSONAL EVACUANDO**

	
<p>Personal evacuando presa de solidos</p>	<p>Personal evacuando</p>

	
<p>Personal evacuando por la presa CFRD</p>	<p>Personal evacuando</p>
	
<p>Personal evacuando</p>	<p>Personal evacuando</p>

**Elaborado por:** Jorge Tello

Mientras tanto en los puntos de encuentro se hallaban los líderes de evacuación quienes fueron los responsables de realizar el conteo de todo del personal, y registrar todas las novedades y anomalías que pudieron haber ocurrido en el transcurso de la evacuación, de la tal forma el brigadista líder fue el encargado de dar aviso sobre la emergencia que se estaba suscitando en ese momento.

**Cuadro 52. PERSONAL EN LOS PUNTOS DE ENCUENTRO**

	
<p>Punto de encuentro #1</p>	<p>Punto de encuentro #2</p>
	
<p>Punto de encuentro #3</p>	<p>Punto de encuentro #4</p>

**Elaborado por:** Jorge Tello

Después la planificación y el desarrollo del simulacro, la asistencia médica de 2 víctimas ubicadas una en el área de presa de sólido y la otra ubicada en la presa CFRD, las mismas que fueron asistidas por el personal de la brigada de primeros auxilios, quienes contaban con el entrenamiento y la capacitación previa para atender a las víctimas.

**Cuadro 53. PERSONAL HERIDO SIMULADO**

	
<p>Personal herido en la presa CFRD</p>	<p>Personal herido de la presa de solidos</p>

**Realizado por:** Jorge Tello

Mientras se realizaba el proceso de la evacuación del personal arribo la ambulancia en conjunto con el Dr. Edgar Angulo, con la auxiliar Roció Reyes, a las 10:10 am luego del aviso de emergencia, a continuación se hicieron cargo de la situación médica de las dos personas afectadas por el evento sísmico simulado.

**Cuadro 54. PRIMEROS AUXILIOS**

	
<p>Atención a la victima con fracturas por los brigadistas y el medico.</p>	<p>Momentos en que el brigadista de primeros auxilios realiza maniobra de RCP</p>



. Transporte de la victima con fracturas a la ambulancia

**Elaborado por:** Jorge Tello

Despues de la atencion brindada por los brigaditas de primeros auxilios y el Dr. Edgar Angulo con su auxiliar Rocio Reyes, a las dos heridos fueron trasladados en las dos ambulancias hacia la casa de salud mas cercana para su atencion.

**Cuadro 55. HERIDOS TRASLADADOS**

<p>Momento en el cual es trasladado</p>	<p>Paciente de la presa de solido es trasladado en la otra ambulancia</p>



Traslado de los herido a una casa de salud mas cercana

**Elaborado por:** Jorge Tello

Los tiempos estándares que se programaron para la evacuación del personal y de reacción de los servicios de emergencia fueron los siguientes, los cuales se los cumplió de acuerdo al siguiente cuadro de resumen.

**Cuadro 56. TIEMPOS DE EVACUACIÓN Y RESCATE EMBALSE COMPENSADOR**

	<b>Tiempo de evacuación</b>	<b>Tiempo de Asistencia medica</b>	<b>Tiempo de llegada de Ambulancia.</b>
<b>Tiempo Programado</b>	10 min	8 min	5 min
<b>Tiempo Real</b>	8 min, 15seg.	6.49 min	3 min

**Elaborado por:** Jorge Tello

Posteriormente se dialogó con el personal en los cuatro puntos de encuentro que se establecieron , y se les comunico sobre el suceso simulado que se representó en todo el embalse compensador , las acciones que se habían tomado con el personal herido y su respectiva intervención de las brigadas ya establecidas, y se confirmó que no hubo personal desaparecido, heridos ni fallecidos, ni daños materiales, obstaculización de vía, y ninguna clase de riesgo, y el personal pueda retornar normalmente a sus

actividades cotidianas .después se realizó en el punto de encuentro una pequeña demostración de cómo utilizar el extintor y como controlar los tipos de fuegos y también como dar primeros auxilios a un personal que estuviese herido ,esto estuvo a cargo del departamento de SHSA-Seguridad Industrial y salud ocupacional , y conjuntamente con el cuerpo de bomberos.

**Cuadro 57. EXPLICACIÓN E INDICACIÓN DEL SIMULACRO REALIZADO**

	
<p>Indicaciones del simulacro que se realizo</p>	<p>Brigadista de primeros auxilios</p>
	
<p>Indicaciones de Dr. Edgar Angulo</p>	<p>Preparación para controlar un incendio</p>

<p>Forma correcta del uso del extintor(bombero)</p>	<p>Como controlar un incendio</p>
<p>Controlado el incendio de forma eficaz</p>	<p>Participoacion practica personal de fiscalizacion</p>

**Realizado por:** Jorge Tello

### 6.5.9. Resultados

Durante el tiempo que duro el simulacro se ubicaron a cuatro personas dichas personas harían el papel de observadores, con la finalidad de emitir un criterio imparcial de la forma como se desarrolló el proceso de evacuación del simulacro, para lo cual se utilizaron los formatos de la secretaria de gestión de riesgos mismo que sirven para ejecutar la evaluación del evento.

Los integrantes de la evaluación fueron los siguientes

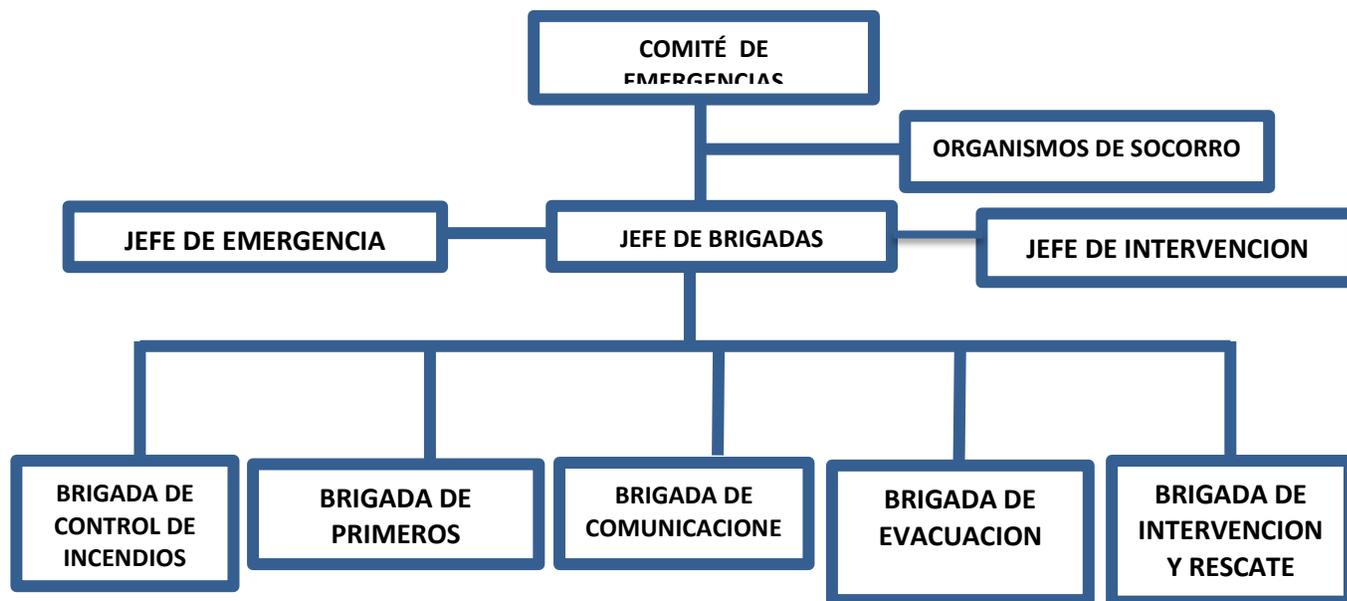
**Cuadro 58. EVALUADORES DEL SIMULACRO**

<i>NOMBRE</i>	<i>CARGO</i>	<i>INSTITUCIÓN</i>	<i>LUGAR DE OBSERVACIÓN</i>
Ing. Alex Tello	Supervisor de medio ambiente	Sinohydro	Punto de encuentro #3.
Ing. Homero López	Supervisor de seguridad industrial	Fiscalización	Punto de encuentro 2
Ing. Cristian cargua	Jefe de Talleres	Coca Codo Sinclair	Punto de encuentro 4
Ing. Franklin Cárdenas	Técnico de respuesta	Secretaria de Gestión de Riesgos	Punto de encuentro #1

Elaborado por: Jorge Tello

## 6.6. Diseño Organizacional

**Figura 23. DISEÑO ORGANIZACIONAL DE EMERGENCIAS DEL EMBALSE COMPENSADOR**



## 6.7. Monitoreo de la propuesta

El monitoreo se lo realizara cada cuatro meses analizando todas la áreas que tiene el embalse compensador con la ayuda de las hermanitas administrativas y el plan de emergencia esto se detalla a continuación :

<b>Herramienta administrativa</b>		Fecha : 24-04-2015	Próximo monitoreo: 24-08-2015
<b>Área</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Control</b>	<b>Observación</b>
Presas de solidos	Falta se señalética  Falta de extintores	Adquisición de 25 señaléticas  Adquisición de 1 extintor de 10 Lbs.	
Oficina TBM-2	Falta se señalética  Falta de extintores	Adquisición de 5 señaléticas  Adquisición de 2 extintor de 10 Lbs. y 5 Lbs	
Bodega TBM-2	Falta se señalética  Falta de extintores	Adquisición de 13 señaléticas  Adquisición de 2 extintor de 20 Lbs	
Dispensario medico	Falta se señalética  Falta de extintores	Adquisición de 11 señaléticas  Adquisición de 1 extintor de 5 Lbs.	
Banda trasportadora	Falta se señalética  Falta de extintores	Adquisición de 18 señaléticas  Adquisición de 2	

		extintor de 10 Lbs.	
Izaje de dovelas	Falta se señalética Falta de extintores	Adquisición de 11 señaléticas Adquisición de 2 extintor de 10 Lbs.	
Taller de suelda	Falta se señalética Falta de extintores	Adquisición de 28 señaléticas Adquisición de 5 extintor de 10 Lbs. Adquisición de 2 detectores de humo	
Vertedero	Falta se señalética Falta de extintores	Adquisición de 28 señaléticas Adquisición de 3 extintor de 10 Lbs Adquisición de 2 detectores de humo	
Presa CFRD	Falta se señalética Falta de extintores	Adquisición de 38 señaléticas Adquisición de 2 extintor de 10 Lbs	
Estabilización de taludes	Falta se señalética Falta de extintores	Adquisición de 12 señaléticas Adquisición de 2 extintor de 10 Lbs	
<b>Plan de Emergencia</b>			
	Falta de		

	conocimiento del personal que labora en el embalse compensador sobre temas de gestión de riesgo y cómo actuar ante una emergencia	Realizar capacitaciones a todo el personal sobre cómo actuar ante una emergencia	Se lo realizara cada 4 meses  Realizara inspección de señalética y extintores
--	---	--	---

## 6.8. Comprobación de la hipótesis

### Verificación de la hipótesis

Para realizar la prueba de la hipótesis se utilizó la fórmula del CHI CUADRADO que es una prueba que determina si dos variables están relacionadas o no (**ver anexo 2**).

### Formulación de la hipótesis:

**Nula ( $H_0$ ):** es aquella en la que se asegura que los dos parámetros analizados son independientes uno del otro

**Alternativa ( $H_1$ ):** es aquella en la que se asegura que los dos parámetros analizados si son dependientes

### Formulación de la hipótesis del estudio:

**$H_0$  = La Gestión de riesgos** y la elaboración de un Plan de Emergencias de Evacuación y Rescate en el Embalse Compensador (EC) del proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, no permitirán minimizar los riesgos mayores y eventualidades adversas.

**H<sub>1</sub> = La Gestión de riesgos** y la elaboración de un Plan de Emergencias de Evacuación y Rescate en el Embalse Compensador (EC) del proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, si permitirán minimizar los riesgos mayores y eventualidades adversas.

**Nivel de significación:**

Se eligió para la investigación es de 5%

**Formula de Chi Cuadrado:**

$$X^2 = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe}$$

**Simbología:**

Fo= frecuencia observada

Fe=frecuencia esperada

Para realizar la comprobación de la hipótesis se tomó en cuenta dos preguntas de la encuesta.

Se tomó la pregunta número 10, (página 61).

Se tomó la pregunta número 7, (página 61)

10.- ¿Sabe usted si el embalse compensador posee un plan de emergencia y se lo ha hecho conocer a todo el personal?

SI  NO

7.- ¿Cree que se da la debida importancia a los temas de prevención de riesgos mayores en el embalse compensador?

SI  NO

<b>FRECUENCIA OBSERVADAS</b>			
<b>PREGUNTAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>TOTAL</b>
¿Sabe usted si el embalse compensador posee un plan de emergencia y se lo ha hecho conocer a todo el personal?	0	150	150
¿Cree que se da la debida importancia a los temas de prevención de riesgos mayores en el embalse compensador?	27	123	150
<b>TOTAL</b>	27	273	300

Elaborado por: Jorge Tello

### Grados de libertad

Grado de libertad  $v = (\text{Filas} - 1) (\text{Columnas} - 1)$

$$v = (F - 1) (C - 1)$$

$$v = (2 - 1) (2 - 1)$$

$$v = (1) (1)$$

$$v = 1$$

Para calcular el valor critico de  $X^2$  se tomó un grado de libertad de 1 y un nivel de significación de 0,05 lo cual de acuerdo a la tabla de  $X^2$  es de 3.841. (**Ver anexo 2**).

### Frecuencias esperadas

Para calcular todos y cada uno de los valores de las tablas de frecuencia esperadas se realiza:

Total de columna + total de filas/ suma total.

$27(150)/300 = 13,5$	$273(150)/300 = 136,5$
$27(150)/300 = 13,5$	$273(150)/300 = 136,5$

Aplicando la fórmula:

O	E	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
0	13,5	-13,5	182,25	13,5
150	136,5	13,5	182,25	1,33
27	13,5	13,5	182,25	13,5
123	136,5	-13,5	182,25	1,33
				<b>29,66</b>

### Decisión

El valor crítico es de  $X^2_t = 3.84 <$  al valor calculado  $X^2_c = 29,66$

Por consiguiente se acepta la hipótesis alterna, es decir, **La Gestión de riesgos** y la elaboración de un Plan de Emergencias de Evacuación y Rescate en el Embalse Compensador (EC) del proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, si permitirán minimizar los riesgos mayores y eventualidades adversas, y se rechaza la hipótesis nula.

### 6.9. Conclusiones:

- Los tiempos de evacuación fueron satisfactorios y se cumplió en relación al tiempo programado, al volumen del personal evacuado y a los heridos que se simuló.
- El personal que fue capacitado mediante charlas, videos sirvió de gran ayuda ya que al rato de evacuar siguieron todas las instrucciones que se les había impartido al inicio de jornada de trabajo.
- Es fundamental concientizar a todo el personal que labora en el embalse

compensador acerca de la importancia que tiene la elaboración de un Plan de Emergencia, con el objetivo principal de establecer parámetros esenciales como: puntos de encuentro, planes de evacuación, el uso correcto del extintor como controlar un incendio, los cuales nos permitan la actuación inmediata y eficaz en caso de una emergencia.

- En el plan de Emergencia se establecieron brigadas como son: brigada de control de incendios, brigada de primeros auxilios, brigada de comunicaciones ,brigada de evacuación, brigada de intervención , que cumplieron con una función específica en caso de una emergencia.
- Con la aplicación de la matriz de reducción de riesgos, Es donde se presentó la propuesta o mejora a cada una de las cuatro áreas A1, A2, A3, A4, que están latente los riesgos para los trabajadores, a su vez asumiendo a los responsables que se encargaran de realizar las mejoras y a su vez el tiempo estimado que se indica en el cronograma propio de la matriz.

#### **6.9.1. Recomendaciones:**

- Llegar a gestionar la importancia de los planes de emergencia mediante los jefes chinos para que exista más colaboración de parte de ellos y así tener un compromiso veras ante cualquier emergencia que se presente.
- Implementar los equipos de emergencia necesarios, para que en un próximo simulacro disminuyan los tiempos de evacuación

## CAPÍTULO VII

### 7. BIBLIOGRAFÍA

- Ardaruy, T. P. (1998). *RECURSO PARA PLANES DE EMERGENCIA* . España: NPT 361.
- AZCUÉNAGA, L. (2006). *Elaboración de un Plan de Emergencia en la Empresa*. Madrid: FC Editorial.
- BID. (2004). Indicadores para la Gestión de Riesgos . *Instituto de estudios ambientales IDEA*. Manizales, Colombia.
- CONSTANTE, E. (2007). NFPA Valoración de riesgo de incendio.
- COSAMALON. (2009). *riegos mayores*. Obtenido de [www.getion de riesgos .com .ec](http://www.getion de riesgos .com .ec)
- COSAMALÓN, A. L. (2009). *GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES*. Lima: Caritas de Peru.
- Figuroa, L. M. (2009). *SERVICIO DE SEGURIDAD E HIGIENE*.
- FIGUEROA, L. M. (2009). *SERVICIO DE SEGURIDAD E HIGIENE*.
- GADP NAPO. (12 de 10 de 2012). *Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo*. Recuperado el 2 de 09 de 2013, de GADNAPO: <http://www.napo.gob.ec/>
- Hall. (1977).
- INECEL. (1988).
- INEN-439. (2012). Señales y Simbolos de Seguridad. *Norma Tecnica Ecuatoriana*. QUITO, ECUADOR.
- MAPFRE. (2009). MESERI M0etodo simplificado de evaluación de riesgo de incendio.
- MAPFRE. (2009). MESERI Método simplificado evaluación de riesgo de incendio.
- MFRA SA. (2009). Metodología para la Elaboracion de Planes de Emergencia.
- NEYRA, H. (2012). *Slideshare*. Recuperado el 2013, de <http://www.slideshare.net/hneyra/plan-general-de-emergencia>
- NFPA, 1. (11 de 02 de 2000). *Scribd*. Recuperado el 14 de 11 de 2013, de <http://es.scribd.com/>: <http://es.scribd.com/doc/99034703/nfpa-1600-v2000-espanol>
- NTP-436. (1996). Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación. España.
- SEG. (s.f.). <http://www.segmx.com/>. Recuperado el 17 de Enero de 2015, de <http://www.segmx.com/>

SESO. (Junio de 2013). Planes de Emergencia. *Prevencion de riesgos Laborales* .  
Guayaquil, Guayas , Ecuador.

*Sitio oficial de CCS.* (s.f.). Recuperado el 2 de 08 de 2012, de  
[www.cocacodosinclair.com](http://www.cocacodosinclair.com)

SNGR. (2013). *Componentes de Evaluación.* Riobamba .

# **Anexos**

# **ANEXO I**

**Anexo 1. NORMA CHILENA NCH 1916.**

CALOR DE COMBUSTIÓN DE LOS MATERIALES			
No.	MATERIAL	KCAL/Kg	KCAL/Kg
<b>Maderas</b>			
1	Pino (10 - 128)	4489	4678
2	Maderas blandas		4120
3	Resinosas (10%)		4628
<b>Derivados del petróleo</b>			
	Petróleo Crudo	10366	10950
	Gasolina	11000	11400
	Querosene	10950	11050
	Aceite de alquitrán	9939	10222
	Gas oíl	10700	10878
	Alquitrán de ulla	8600	8900
	Bitumen puro		8411
	Azocerita	10650	10950
	Parafina	9978	11172
<b>Paja</b>			
	De trigo común (seco)	3494	
	Bagazo de caña (53%)	2171	
<b>Grasas y ceras</b>			
	Animales		9500
	Mantequilla	9317	9361
	Queso		9505
	Cardo	9505	9655
	Oleo de margarina		9372
	Ácido esteárico		9372
<b>Aceites vegetales y animales</b>			
	Hígado		9433
	Cerdo (manteca)		9450
	Tiburón		9372
	Esperma		9444

	Ballena		9472
	Cacahuete		9411
	Armenio		9450
	Ricino		8861
	Semilla Algodón		9400
	Linaza		9367
	Maíz		9417
	Amapola		9383
	Oliva		9455
	Nabo		9489
	sésamo (ajonjolí)		9394
	<b>Cauchos y Plásticos</b>		
	Poliisopreno (Sin Vulcanizar)		10800
	Poliisopreno (goma natural)		10600
	Ebonita		7900
	ABS(acrilonitrilo-butadieno-estireno)copo limero 37%		9550
	Acrílico (polimetil metacrilato)		6375
	Cloruro de metilo		3200
	Cloruro de polivinilo (PVC)		4290
	Imitación mármol (30 poliéster y 70% carbonato de calcio)		1670
	Nylon		7390
	Fenol Formaldehido		6670
	<b>Sólidos</b>		
	Algodón peinado		3978
	Almidón		4228
	Aluminio		7389
	Asfalto		9528
	Alcanfor		9286
	Azufre		2211
	Caseína		5861
	Carbono		7489
	Carbono (Grafito)		7826
	Celulosa		4206
	Polvo de caucho		4000
	Dinamita al 75%		1289

Aceite de cocina		1100
Aceite de algodón		9500
Lana seca		5439
Lana cardada seca		5493
Manteca animal		9305
Magnesio		6639
Aceite lubricante SAE		11333
Aceite palmítico		9344
Cera parafina		11167
Piroxilina		1056
Fosforo		5878
Papel	3728	4350
Pez		8389
Sodio		2150
Azúcar de caña		4000
Sacarosa		3939
Sucrosa		2200
Seda		5128
Sebo		9500
Zinc		1278
<b>Gases</b>	<b>BUT/PIE CUBICO</b>	<b>BUT/PIE CUBICO</b>
Gas natural	934	1250
Gas de Aceite	283	444
Gas Halogenado	250	372
<b>Fuel – oil</b>		
No. 1		11000
No. 2		10170
<b>Carbones</b>		
Antracita	6955	7683
Semiantracita	7389	7433
Semi – butiminoso	7617	8228
Butiminoso	4828	6189
Lignito	3228	5800
Turba seca	3500	
Hulla	7200	7600

	Gas de carbón	6028	8333
	Coke	6494	7117
	Carbón vegetal	7178	
	<b>Maderas</b>		
	Fresno seco	4711	
	Haya (13%)	4172	
	Abedul (12%)	4211	
	Olmo (seco)	4728	
	Abeto (seco)	5033	
	Maderas duras (4-11%)	4511	
	Leña seca	3700	
	Algarrobo	4800	
	Robles (13%)	3989	
	<b>Cauchos y plásticos</b>		
	Policarbonato	7400	
	Poliéster (70% Resina 30% fibra de vidrio)	4985	
	Polietileno alta densidad	11145	
	Polietileno de baja densidad	11130	
	Poliestireno	9923	
	Polipropileno	7450	
	Polisulfono (propileno sulfono)	4364	
	Politetrafluoroetano (teflón)	1000	
	Polierutano (base éster)	5660	

# **ANEXO II**

**Anexo. 2 REQUERIMIENTO DE LA SEÑALETICA, Y  
ACTIVIDADES QUE SE REALIZO (PRESUPUESTO)**

# **ANEXO III**

## **Anexo 3. TABLA DE DISTRIBUCIÓN CHI CUADRADO X<sup>2</sup>**

# **ANEXO IV**

**Anexo 4. MAPA DE RIESGOS Y EVACUACIÓN "EMBALSE  
COMPENSADOR"**

# **ANEXO V**

**Anexo 5. CERTIFICADO DE LA SNGR**

# **ANEXO VI**

**Anexo 6. CERTIFICADO DE SINOHYDRO  
CORPORATION**