



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE
RIESGOS EN LA SUBESTACIÓN GUARANDA DE LA
CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD UNIDAD DE
NEGOCIOS BOLÍVAR (CNEL EP) UBICADA EN EL CANTÓN
GUARANDA”.**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES: NELSON DAVID CHERRES ARGUELLO;

JOHN ANDRÉS SALÁN NEGRETE

DIRECTOR: Ing. MARCELO ANTONIO JÁCOME VALDEZ

Riobamba-Ecuador

2020

©2020, Nelson David Cherres Arguello; & John Andrés Salán Negrete

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, Nelson David Cherres Arguello y John Andrés Salán Negrete, declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 24 de julio de 2020.



Nelson David Cherres Arguello

172192726-5



John Andrés Salán Negrete

060413047-6

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto Técnico, **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA SUBESTACIÓN GUARANDA DE LA CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD UNIDAD DE NEGOCIOS BOLÍVAR (CNEL EP) UBICADA EN EL CANTÓN GUARANDA**, realizado por los señores: **NELSON DAVID CHERRES ARGUELLO Y JOHN ANDRÉS SALÁN NEGRETE**; ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FECHA

Ing. Marco Homero Almendariz Puente
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

FIRMA


2020-07-24

Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN



2020-07-24

Ing. Juan Carlos Cayán Martínez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



2020-07-24

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico principalmente a mis padres, ya que en los momentos en que deje de creer en mí, ellos no lo hicieron y que, a pesar de tantas dificultades, me brindaron esta nueva oportunidad, guiándome y apoyándome con mucho sacrificio e infinito amor, hasta poder alcanzar este nuevo objetivo en mi vida.

Cherres

El presente trabajo de titulación dedico a mi padre que por circunstancias de la vida no estuvo conmigo, pero sé que desde el cielo me ha acompañado siempre dándome sabiduría y siendo mi motivación, a mi madre que en todo momento creyó en mí. A mis tíos Paola, Edison, Jorge, Marisol, Lorena, Johana; primos y amigos por estar siempre pendientes apoyándome en situaciones que necesitaba para que pueda cumplir con esta meta.

Salán

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios ya que con sus bendiciones y sabiduría me ha guiado hasta alcanzar este nuevo objetivo en mi vida, de igual modo a mis padres a quienes debo todo en esta vida, también agradezco a mi abuelita María Olimpia y a mi tía María Eugenia, que tanto en sus pensamientos, corazones y oraciones siempre me han tenido presente. A mis hermanos Danilo y Johanna, que han estado en cada etapa de mi vida y de manera incondicional me han brindado su ayuda.

Agradezco también a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y en particular a la Carrera de Ingeniería Industrial, conformada por cada uno de sus docentes, que, al compartir sus conocimientos, me brindaron las herramientas necesarias para poder ser un buen profesional. Al Ing. Marcelo Jácome, director y al Ing. Juan Carlos Cayán asesor de tesis por su contribución a la realización y culminación del presente trabajo.

Así mismo agradezco a CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, por permitirme realizar el trabajo de titulación, en tan importante institución, igualmente al Ing. Edison Martínez y al Ing. David Pilamunga por toda la colaboración brindada durante el periodo que tomó la realización del trabajo.

Cherres

Agradezco a mi madre y tíos que siempre confiaron en mí, por su apoyo y paciencia para poder así culminar una etapa muy importante de mi vida. También quiero agradecer a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Escuela de Ingeniería Industrial a todos los docentes por abrirme las puertas y permitirme formarme como profesional.

Salán

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|-------------------------|--------|
| INDICE DE TABLAS..... | xiiiiv |
| INDICE DE FIGURAS..... | xix |
| INDICE DE GRÁFICOS..... | xxi |
| INDICE DE ANEXOS..... | xxii |
| RESUMEN | xxiii |
| ABSTRACT | xx |
| | iviv |
| INTRODUCCIÓN | 1 |

CAPITULO I

| | | |
|-------|------------------------------------|---|
| 1. | DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA | 2 |
| 1.1 | Antecedentes..... | 2 |
| 1.2 | Planteamiento del problema..... | 3 |
| 1.3 | Justificación..... | 4 |
| 1.4 | Objetivos..... | 4 |
| 1.4.1 | <i>Objetivo General</i> | 4 |
| 1.4.2 | <i>Objetivos Específicos</i> | 4 |

CAPITULO II

| | | |
|-------|---|---|
| 2. | REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS | 6 |
| 2.1 | Generalidades de la seguridad industrial y salud ocupacional | 6 |
| 2.1.1 | <i>Concepto de la Seguridad Industrial</i> | 6 |
| 2.1.2 | <i>Concepto de salud ocupacional</i> | 6 |
| 2.1.3 | <i>Importancia de la seguridad industrial y salud en el trabajo</i> | 6 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.1.4 | <i>Objetivos de la seguridad industrial y salud en el trabajo</i> | 6 |
| 2.1.5 | <i>Seguridad industrial en el Ecuador</i> | 7 |
| 2.2 | Principales definiciones | 7 |
| 2.2.1 | <i>Definición de accidente</i> | 7 |
| 2.2.2 | <i>Definición de incidente</i> | 8 |
| 2.2.3 | <i>Definición de acto sub estándar</i> | 8 |
| 2.2.4 | <i>Definición de condición sub estándar</i> | 8 |
| 2.2.5 | <i>Definición de riesgo</i> | 8 |
| 2.3 | Clasificación de riesgos | 8 |
| 2.3.1 | <i>Riesgos Mecánicos</i> | 8 |
| 2.3.2 | <i>Riesgos Físicos</i> | 8 |
| 2.3.3 | <i>Riesgos Químicos</i> | 8 |
| 2.3.4 | <i>Riesgos Biológicos</i> | 9 |
| 2.3.5 | <i>Riesgos Ergonómicos</i> | 9 |
| 2.3.6 | <i>Riesgos Psicosociales</i> | 9 |
| 2.4 | Prevención | 9 |
| 2.5 | Gestión de prevención | 10 |
| 2.6 | Plan integral de gestión de riesgos | 10 |
| 2.6.1 | <i>Estructura del modelo para elaborar un PIGR</i> | 11 |
| 2.6.2 | <i>Fase I. Diagnóstico y análisis de riesgos</i> | 11 |
| 2.6.3 | <i>Fase II Lineamientos para la reducción de riesgos institucionales</i> | 12 |
| 2.6.4 | <i>La Fase III Manejo de una emergencia institucional</i> | 13 |
| 2.6.5 | <i>Fase IV Recuperación Institucional</i> | 13 |
| 2.6.6 | <i>Fase V Programación, validación, seguimiento y evaluación</i> | 14 |
| 2.7 | Identificación de amenazas | 14 |
| 2.8 | Identificación de vulnerabilidades | 15 |
| 2.9 | Análisis de Riesgos | 15 |
| 2.9.1 | <i>Matriz de riesgos.</i> | 15 |
| 2.9.2 | <i>Mapas de riesgos</i> | 16 |
| 2.10 | Gestión de emergencias | 16 |
| 2.10.1 | <i>Plan de emergencias</i> | 17 |
| 2.11 | Prevención de incendios | 17 |

| | | |
|----------|---|----|
| 2.11.1 | <i>Clases de fuego y su simbología</i> | 18 |
| 2.11.2 | <i>Actuación ante el fuego</i> | 18 |
| 2.11.3 | <i>Equipos de detección, alarma y extinción</i> | 19 |
| 2.11.4 | <i>Agentes extintores</i> | 20 |
| 2.11.5 | <i>Método Meseri</i> | 21 |
| 2.12 | Brigada de emergencias | 30 |
| 2.13 | Señalización | 31 |
| 2.13.1 | <i>Objetivos de la señalización</i> | 32 |
| 2.13.2 | <i>Señalización en vías de circulación</i> | 33 |
| 2.14 | Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN) | 33 |
| 2.15 | Sistemas de Alerta Temprana (SAT) | 33 |
| 2.16 | Reducción de riesgos | 34 |
| 2.16.1 | <i>Medidas de protección</i> | 34 |
| 2.16.2 | <i>Métodos para controlar los riesgos en el origen</i> | 34 |
| 2.16.3 | <i>Métodos de control aplicados en el medio de propagación</i> | 35 |
| 2.16.4 | <i>Métodos de control aplicados a los trabajadores</i> | 35 |
| 2.16.5 | <i>Protección colectiva</i> | 35 |
| 2.16.6 | <i>Equipo de protección individual</i> | 36 |
| 2.16.7 | <i>Selección del equipo de protección individual</i> | 36 |
| 2.16.8 | <i>Equipo de protección individual para trabajos con tensiones peligrosas</i> | 37 |
| 2.16.9 | <i>Trabajos con tensiones y arco eléctrico</i> | 37 |
| 2.17 | Normativa legal | 38 |
| 2.17.1 | <i>Constitución de la República de Ecuador</i> | 38 |
| 2.17.1.1 | <i>Art. 326.-</i> | 38 |
| 2.17.1.2 | <i>Art. 389.-</i> | 38 |
| 2.17.1.3 | <i>Art. 389.-</i> | 39 |
| 2.17.2 | <i>Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.</i> | 39 |
| 2.17.2.1 | <i>Art. 11.-</i> | 39 |
| 2.17.3 | Código de trabajo | 40 |
| 2.17.3.1 | <i>Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo</i> | 40 |
| 2.17.3.2 | <i>Art. 42.- Obligaciones del empleador</i> | 40 |
| 2.17.3.3 | <i>Art. 347.- Riesgos del trabajo</i> | 40 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.17.3.4 | Art. 348.- Accidente de trabajo | 40 |
| 2.17.3.5 | Art. 349.- Enfermedades profesionales | 41 |
| 2.17.3.6 | Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos..... | 41 |
| 2.17.3.7 | Art. 428.- Reglamentos sobre prevención de riesgos. - | 41 |
| 2.17.4 | Ley de Seguridad Pública y del Estado | 41 |
| 2.17.4.1 | Art. 11.- De los órganos ejecutores | 41 |
| 2.17.5 | Decreto 2393 | 41 |
| 2.17.5.1 | Art. 11.- Obligaciones de los empleadores. - | 41 |
| 2.17.5.2 | Art. 13.- Obligaciones de los trabajadores | 42 |
| 2.17.5.3 | Art. 46.- Servicios de primeros auxilios. | 43 |
| 2.17.5.4 | Art. 160. Evacuación de Locales..... | 43 |
| 2.17.6 | Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo | 43 |
| 2.17.6.1 | Obligaciones generales del empleador | 43 |
| 2.17.6.2 | Obligaciones generales y derechos de los trabajadores | 44 |
| 2.17.6.3 | Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo | 44 |
| 2.17.6.4 | Prevención de amenazas naturales y riesgos antrópicos | 44 |
| 2.17.6.5 | Planos del centro de trabajo | 45 |
| 2.17.6.6 | Rutas de evacuación de Emergencia | 46 |

CAPITULO III

| | | |
|--------|---|----|
| 3. | MARCO METODOLÓGICO | 47 |
| 3.1. | Tipo de investigación | 47 |
| 3.1.1. | Método de investigación | 47 |
| 3.2. | Diagnóstico y análisis de la situación actual | 47 |
| 3.2.1. | Datos de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar | 47 |
| 3.3. | Descripción de las áreas de trabajo en la subestación Guaranda | 48 |
| 3.3.1. | Edificación 1 | 48 |
| 3.3.2. | Edificación 2 | 50 |
| 3.3.3. | Edificación 3 Bodega de mantenimiento | 52 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 3.3.4. | <i>Edificación 4</i> | 52 |
| 3.3.5. | <i>Edificación 5</i> | 53 |
| 3.3.6. | <i>Edificación 6</i> | 54 |
| 3.3.7. | <i>Edificación 7</i> | 55 |
| 3.4. | Identificación del personal | 55 |
| 3.5. | Identificación de recursos | 55 |
| 3.6. | Análisis de la situación actual | 55 |
| 3.6.1. | <i>Situación actual: Ingreso a bodegas</i> | 55 |
| 3.6.2. | <i>Situación actual: interior de bodegas</i> | 56 |
| 3.6.3. | <i>Situación actual: sistema contra incendio de las bodegas antiguas</i> | 56 |
| 3.6.4. | <i>Situación actual: bodega “nueva”</i> | 57 |
| 3.6.5. | <i>Resumen situación actual: subestación bodegas y oficinas</i> | 57 |
| 3.7. | Identificación y proyección de riesgos | 58 |
| 3.8. | Análisis de riesgos del mediante la norma NTP 330 de los puestos de trabajo .. | 60 |
| 3.8.1. | <i>Evaluación de Riesgos en puesto técnico</i> | 60 |
| 3.9. | Evaluación de Riesgo de PVD en la Subestación Guaranda | 61 |
| 3.10. | Análisis del riesgo de Incendio mediante el método Meseri | 62 |
| 3.11. | Diagrama de flujo de egreso de bienes de la bodega | 63 |
| 3.12. | Evaluación inicial de cumplimiento de las fases de un PIGR | 64 |
| 3.13. | Fase I: Diagnóstico y Análisis | 68 |
| 3.13.1. | <i>Caracterización de la entidad</i> | 69 |
| 3.13.1.1. | <i>Ficha de caracterización de la entidad</i> | 69 |
| 3.13.1.2. | <i>Ubicación</i> | 69 |
| 3.13.1.3. | <i>Historia</i> | 69 |
| 3.13.1.4. | <i>Misión</i> | 70 |
| 3.13.1.5. | <i>Visión</i> | 70 |
| 3.13.1.6. | <i>Objetivos institucionales</i> | 70 |
| 3.13.1.7. | <i>Servicios o fines</i> | 71 |
| 3.13.1.8. | <i>Organigrama Estructural</i> | 71 |
| 3.13.2. | <i>Análisis de riesgo</i> | 71 |
| 3.13.2.1. | <i>Identificación de las amenazas</i> | 71 |
| 3.13.2.2. | <i>Identificación de vulnerabilidades</i> | 72 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 3.13.2.3. | <i>Identificación de capacidades, recursos y sistema de administración.....</i> | 73 |
| 3.13.2.4. | <i>Identificación y proyección de los riesgos.....</i> | 77 |
| 3.13.3. | Mapa de riesgos..... | 80 |
| 3.13.4. | Componentes de diagnóstico y análisis de riesgos..... | 81 |
| 3.13.4.1. | <i>Análisis del riesgo de Fuego e Incendio mediante el método Meseri.....</i> | 81 |
| 3.13.4.2. | <i>Matriz de evaluación de vulnerabilidades de la institución.....</i> | 88 |
| 3.13.4.3. | <i>Componente análisis estructural y del entorno.....</i> | 95 |
| 3.13.4.4. | <i>Matriz de análisis de riesgos mediante la norma NTP 330.....</i> | 103 |
| 3.13.4.5. | <i>Evaluación de Riesgo de PVD en la Subestación Guaranda.....</i> | 113 |
| 3.14. | Fase 2: Lineamientos para la reducción de riesgos..... | 115 |
| 3.14.1. | Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades institucionales..... | 115 |
| 3.14.1.1. | <i>Capacitación.....</i> | 115 |
| 3.14.1.2. | <i>Campañas.....</i> | 118 |
| 3.14.1.3. | <i>Asesoría.....</i> | 118 |
| 3.14.1.4. | <i>Investigación.....</i> | 118 |
| 3.14.2. | Lineamientos para implementar normas jurídicas..... | 119 |
| 3.14.2.1. | <i>Revisión de instrumentos legales nacionales e internacionales.....</i> | 119 |
| 3.14.3. | Lineamientos para implementar normas técnicas..... | 120 |
| 3.14.3.1. | <i>Norma ISO 31000 para la gestión de riesgos.....</i> | 120 |
| 3.14.3.2. | <i>Norma NTE INEN ISO 3864-1 para señalización de riesgo.....</i> | 124 |
| 3.14.4. | Lineamientos para implementar obras de mitigación..... | 125 |
| 3.14.4.1. | <i>Informes de inspección técnica.....</i> | 125 |
| 3.14.4.2. | <i>Consultorías.....</i> | 125 |
| 3.14.5. | Componentes de los lineamientos para la reducción de riesgos..... | 126 |
| 3.14.5.1. | <i>Reducción de riesgos institucionales.....</i> | 126 |
| 3.15. | Fase III: Gestión de emergencias..... | 127 |
| 3.15.1. | Brigadas, EVIN y simulacros..... | 127 |
| 3.15.1.1. | <i>Conformación y capacitación de Brigadas de Emergencia.....</i> | 127 |
| 3.15.1.2. | <i>Acciones de respuesta de las brigadas de emergencia.....</i> | 129 |
| 3.15.1.3. | <i>Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro.....</i> | 130 |
| 3.15.1.4. | <i>Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN).....</i> | 133 |
| 3.15.1.5. | <i>Diseño y ejecución de simulacro.....</i> | 135 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 3.15.1.6. | <i>Sistema de alerta temprana</i> | 141 |
| 3.15.2. | <i>Componentes de la gestión de emergencias</i> | 143 |
| 3.15.2.1. | <i>Protocolo específico a seguir en caso de incendios</i> | 143 |
| 3.15.2.2. | <i>Protocolo específico a seguir en caso de sismos</i> | 145 |
| 3.15.2.3. | <i>Protocolo específico a seguir en caso de caída de ceniza</i> | 146 |
| 3.15.2.4. | <i>Formato Componente de Evacuación</i> | 149 |
| 3.16. | Fase IV: Recuperación Institucional | 167 |
| 3.16.1. | <i>Rehabilitación de la institución</i> | 167 |
| 3.16.1.1. | <i>Limpieza de escombros</i> | 167 |
| 3.16.1.2. | <i>Restablecimientos de servicios básicos y telecomunicaciones</i> | 167 |
| 3.16.2. | <i>Reconstrucción de la institución.</i> | 167 |
| 3.16.3. | <i>Componentes de la Recuperación</i> | 168 |
| 3.16.3.1. | <i>Comité de Operaciones en Emergencias Institucionales (COE-I)</i> | 168 |
| 3.16.3.2. | <i>Fase de activación del plan de continuidad</i> | 171 |
| 3.17. | Fase V: Programación, Validación, Seguimiento y Evaluación | 175 |
| 3.17.1. | <i>Programación de Acciones de Reducción de Riesgos</i> | 175 |
| 3.17.2. | <i>Validación y difusión del PIGR</i> | 177 |
| 3.17.3. | <i>Seguimiento</i> | 177 |
| 3.17.4. | <i>Evaluación</i> | 178 |

CAPITULO IV

| | | |
|--------|---|-----|
| 4. | RESULTADOS | 183 |
| 4.1. | Requerimiento de señalética de seguridad | 183 |
| 4.2. | Mapas de riesgos y evacuación de la subestación Guaranda. .. ¡Error! Marcador no definido. | |
| 4.3. | Colocación de la señalética de seguridad | 190 |
| 4.3.1. | <i>Señalización de vías de evacuación.</i> | 190 |
| 4.3.2. | <i>Señalización de defensa contra incendio</i> | 191 |
| 4.3.3. | <i>Señalética de prevención</i> | 192 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.3.4. | <i>Señalización de prohibición</i> | 193 |
| 4.3.5. | <i>Señalización de obligatoriedad e información</i> | 194 |
| 4.4. | Ubicación de sistema contra incendio y emergencia..... | 195 |
| 4.5. | Costos de la implementación del PIGR en la subestación Guaranda..... | 197 |
| | CONCLUSIONES..... | 198 |
| | RECOMENDACIONES..... | 199 |
| | GLOSARIO | |
| | BIBLIOGRAFÍA | |
| | ANEXOS | |

INDICE DE TABLAS

| | | |
|--------------------|---|----|
| Tabla 1-2. | Altura edificios..... | 22 |
| Tabla 2-2. | Mayor sector de incendio | 22 |
| Tabla 3-2. | Resistencia al fuego..... | 22 |
| Tabla 4-2. | Falsos techos | 22 |
| Tabla 5-2. | Distancia de los bomberos..... | 23 |
| Tabla 6-2. | Accesibilidad al edificio | 23 |
| Tabla 7-2. | Peligro de activación | 23 |
| Tabla 8-2. | Carga térmica | 23 |
| Tabla 9-2. | Carga térmica INSI | 24 |
| Tabla 10-2. | Grado de peligrosidad. | 25 |
| Tabla 11-2. | Riesgo de activación..... | 25 |
| Tabla 12-2. | Combustibilidad | 25 |
| Tabla 13-2. | Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad. | 26 |
| Tabla 14-2. | Orden y limpieza | 26 |
| Tabla 15-2. | Almacenamiento en altura..... | 26 |
| Tabla 16-2. | Concentración de valores | 27 |
| Tabla 17-2. | Destrucción por calor..... | 27 |
| Tabla 18-2. | Destrucción por humo..... | 27 |
| Tabla 19-2. | Destrucción por corrosión y gases | 27 |
| Tabla 20-2. | Destrucción por agua | 28 |
| Tabla 21-2. | Propagabilidad vertical..... | 28 |
| Tabla 22-2. | Propagabilidad horizontal..... | 28 |
| Tabla 23-2. | Factores de protección..... | 29 |
| Tabla 24-2. | Factores de protección..... | 29 |
| Tabla 25-2. | Criterios de valoración de P..... | 30 |
| Tabla 1-3. | Áreas de trabajo en el Edificio 1 | 49 |
| Tabla 2-3. | Áreas de trabajo en la edificación 1..... | 49 |
| Tabla 3-3. | Áreas de trabajo en la edificación 2..... | 51 |

| | | |
|--------------------|--|----|
| Tabla 4-3. | Áreas de trabajo en la edificación 4..... | 53 |
| Tabla 5-3. | Áreas de trabajo en el Edificio 1 | 54 |
| Tabla 6-3. | Áreas de trabajo en la edificación 5..... | 54 |
| Tabla 7-3. | Reconocimiento y proyección del riesgo..... | 58 |
| Tabla 8-3. | Resumen nivel de riesgo..... | 59 |
| Tabla 9-3. | Resumen de la identificación y evaluación de riesgos en puestos Técnicos | 60 |
| Tabla 10-3. | Estimación de riesgo en puestos Técnicos..... | 61 |
| Tabla 11-3. | Evaluación de PVD a través del método ROSA..... | 61 |
| Tabla 12-3. | Método simplificado de evaluación de riesgo contra incendio Messeri | 63 |
| Tabla 13-3. | Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos. | 65 |
| Tabla 14-3. | Resumen, porcentaje de cumplimiento del PIGR | 68 |
| Tabla 15-3. | Caracterización de la Subestación Guaranda..... | 69 |
| Tabla 16-3. | Identificación de amenazas | 72 |
| Tabla 17-3. | Registro histórico de sismos en Bolívar (2018 - 2019)..... | 72 |
| Tabla 18-3. | Registro histórico de erupciones volcánicas (2016-2019) | 72 |
| Tabla 19-3. | Identificación de vulnerabilidades..... | 73 |
| Tabla 20-3. | Identificación de capacidades de talento humano..... | 73 |
| Tabla 21-3. | Identificación de recursos..... | 75 |
| Tabla 22-3. | Identificación de sistemas administrativos | 77 |
| Tabla 23-3. | Escala de valoración..... | 77 |
| Tabla 24-3. | Identificación del riesgo | 78 |
| Tabla 25-3. | Nivel de riesgo | 79 |
| Tabla 26-3. | Proyección de riesgo | 79 |
| Tabla 27-3. | Clasificación de incendio según la NFPA 10 | 81 |
| Tabla 28-3. | Especificaciones de factores..... | 82 |
| Tabla 29-3. | Categoría de coeficiente P | 83 |
| Tabla 30-3. | Aceptabilidad del coeficiente P. | 83 |
| Tabla 31-3. | Coeficiente B..... | 83 |
| Tabla 32-3. | Grado de peligrosidad | 84 |
| Tabla 33-3. | Grado de peligrosidad. | 84 |
| Tabla 34-3. | Materiales combustibles y compuestos químicos | 85 |
| Tabla 35-3. | Existencias subestación Guaranda..... | 86 |

| | | |
|--------------------|--|-----|
| Tabla 36-3. | Método simplificado Meseri..... | 87 |
| Tabla 37-3. | Identificación de vulnerabilidades, bodegas. | 88 |
| Tabla 38-3. | Necesidades de requerimiento en bodegas | 90 |
| Tabla 39-3. | Identificación de vulnerabilidades en Áreas Administrativas | 92 |
| Tabla 40-3. | Necesidades de requerimiento en Áreas Administrativas | 94 |
| Tabla 41-3. | Análisis del entorno de la edificación (amenazas) | 95 |
| Tabla 42-3. | Análisis de la estructura física del centro de operaciones y sala de comité | 96 |
| Tabla 43-3. | Análisis de la estructura física de la bodega de alumbrado público y de medidores | 97 |
| Tabla 44-3. | Análisis de la estructura física de las bodegas de grupos de trabajo | 98 |
| Tabla 45-3. | Análisis de la estructura física de la bodega de materiales nuevos y herramientas..... | 99 |
| Tabla 46-3. | Análisis de la estructura física de la bodega de mantenimiento | 100 |
| Tabla 47-3. | Análisis de la estructura física de oficina de operaciones subestación..... | 101 |
| Tabla 48-3. | Análisis de la estructura física del laboratorio de medidores y oficinas GIS .. | 102 |
| Tabla 49-3. | Análisis de la estructura física de la bodega nueva..... | 103 |
| Tabla 50-3. | Accidentes por puesto de trabajo en el período 2015-2019 | 104 |
| Tabla 51-3. | Número de accidentes por factor de riesgo en período 2015-2019 | 105 |
| Tabla 52-3. | Cuestionario para trabajo en alturas | 106 |
| Tabla 53-3. | Determinación del nivel de deficiencia | 107 |
| Tabla 54-3. | Tiempo de ejecución en tareas | 108 |
| Tabla 55-3. | Determinación del nivel de exposición..... | 109 |
| Tabla 56-3. | Determinación del nivel de probabilidad..... | 109 |
| Tabla 57-3. | Significado de los niveles de probabilidad | 110 |
| Tabla 58-3. | Determinación del nivel de consecuencias | 110 |
| Tabla 59-3. | Determinación del nivel de riesgo y de intervención..... | 111 |
| Tabla 60-3. | Significado del nivel de intervención | 111 |
| Tabla 61-3. | Valoración del grado de peligrosidad | 111 |
| Tabla 62-3. | Identificación y evaluación de riesgos en puestos Técnicos | 112 |
| Tabla 63-3. | Resultados de la estimación de riesgo en puestos Técnicos..... | 112 |
| Tabla 64-3. | Nivel de actuación del método ROSA..... | 114 |
| Tabla 65-3. | Resultados de la evaluación de PVD a través del método ROSA..... | 114 |

| | | |
|--------------------|--|-----|
| Tabla 66-3. | Planificación de capacitaciones | 115 |
| Tabla 67-3. | Instrumentos legales | 119 |
| Tabla 68-3. | Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad. | 124 |
| Tabla 69-3. | Matriz de Reducción de Riesgos Institucionales | 126 |
| Tabla 70-3. | Conformación de brigadas de emergencia | 127 |
| Tabla 71-3. | Temas de capacitación para brigadas | 128 |
| Tabla 72-3. | Actividades principales de las brigadas de emergencia | 129 |
| Tabla 73-3. | Identificación de zonas de seguridad, rutas de evacuación y puntos de encuentro | 131 |
| Tabla 74-3. | Ficha de ubicación geográfica | 133 |
| Tabla 75-3. | Fecha de tipo de evento | 134 |
| Tabla 76-3. | Población impactada | 134 |
| Tabla 77-3. | Situación de asistencia humanitaria | 135 |
| Tabla 78-3. | Equipo de evaluación | 135 |
| Tabla 79-3. | Planificación del simulacro para la Subestación Guaranda | 136 |
| Tabla 80-3. | Guion del simulacro | 137 |
| Tabla 81-3. | Evaluación de simulacro | 139 |
| Tabla 82-3. | Sistemas de alerta temprana S.A.T. | 141 |
| Tabla 83-3. | Mecanismos de activación de sirenas | 143 |
| Tabla 84-3. | Procedimiento de evacuación | 147 |
| Tabla 85-3. | Tiempos de salida en la Subestación Guaranda | 149 |
| Tabla 86-3. | Información general sobre las instalaciones | 149 |
| Tabla 87-3. | Características de la población a ser evacuada | 151 |
| Tabla 88-3. | Distribución de áreas y asignación de responsabilidades para la evacuación . | 151 |
| Tabla 89-3. | Identificación y responsabilidad de los líderes de brigadas | 152 |
| Tabla 90-3. | Estructuración de la brigada de control de incendios..... | 155 |
| Tabla 91-3. | Estructuración de la brigada de primeros auxilios | 156 |
| Tabla 92-3. | Estructuración de la brigada de evacuación búsqueda y rescate | 157 |
| Tabla 93-3. | Estructuración de la brigada de seguridad | 157 |
| Tabla 94-3. | Estructuración de la brigada de comunicación | 158 |
| Tabla 95-3. | Procedimiento para cadena de llamadas | 159 |
| Tabla 96-3. | Cadena de llamadas..... | 160 |

| | | |
|---------------------|---|-----|
| Tabla 97-3. | Tiempos de Respuesta..... | 160 |
| Tabla 98-3. | Funciones y responsabilidades de los miembros del COE-I..... | 161 |
| Tabla 99-3. | Identificación del sistema de alerta alarma..... | 161 |
| Tabla 100-3. | Sistema de señalética..... | 162 |
| Tabla 101-3. | Ruta de Evacuación Externas | 162 |
| Tabla 102-3. | Rutas de Evacuación Internas..... | 163 |
| Tabla 103-3. | Punto de encuentro/Zona de Seguridad. | 165 |
| Tabla 104-3. | Procedimiento para dar por concluida la evacuación..... | 166 |
| Tabla 105-3. | Identificación de acciones de recuperación institucional..... | 168 |
| Tabla 106-3. | Responsable del Comité de Operaciones en Emergencias Institucional (COE-I) | 169 |
| Tabla 107-3. | Listado de equipo de recuperación | 170 |
| Tabla 108-3. | Listado de equipo de logística | 171 |
| Tabla 109-3. | Listado de equipo de relaciones públicas | 171 |
| Tabla 110-3. | Plan de continuidad | 172 |
| Tabla 111-3. | Priorización de vulnerabilidades | 176 |
| Tabla 112-3. | Cronograma de actividades para la reducción de riesgos | 176 |
| Tabla 113-3. | Evaluación de las fases del PIGR | 178 |
| Tabla 114-3. | Resumen, porcentaje de cumplimiento del PIGR | 182 |
| Tabla 1-4. | Requerimiento de señalética de rutas de evacuación. | 183 |
| Tabla 2-4. | Requerimiento de señalética de advertencia | 183 |
| Tabla 3-4. | Requerimiento de señalética de prohibición | 184 |
| Tabla 4-4. | Requerimiento de señalética de defensa contra incendios | 185 |
| Tabla 5-4. | Requerimiento de señalética de obligación y emergencia | 186 |
| Tabla 6-4. | Colocación de la señalética de vías de evacuación. | 190 |
| Tabla 7-4. | Colocación de la señalética contra incendio. | 191 |
| Tabla 8-4. | Colocación de la señalética de vías de prevención. | 192 |
| Tabla 9-4. | Colocación de la señalética de prohibición..... | 193 |
| Tabla 10-4. | Colocación de la señalética de obligatoriedad e información. | 194 |
| Tabla 11-4. | Colocación de la señalética de obligatoriedad e información. | 196 |
| Tabla 12-4. | Costos directos | 197 |
| Tabla 13-4. | Costos indirectos | 197 |

| | | |
|--------------------|-------------------|-----|
| Tabla 14-4. | Costo total | 197 |
|--------------------|-------------------|-----|

INDICE DE FIGURAS

| | | |
|---------------------|---|----|
| Figura 1-2. | Estructura PIGR..... | 11 |
| Figura 2-2. | Fase I PIGR | 12 |
| Figura 3-2. | Fase II PIGR | 12 |
| Figura 4-2. | Fase III PIGR..... | 13 |
| Figura 5-2. | Fase IV PIGR | 13 |
| Figura 6-2. | Fase V PIGR..... | 14 |
| Figura 7-2. | Simbología por medio de letras | 18 |
| Figura 8-2. | Identificación de extintores..... | 21 |
| Figura 9-2. | Riesgo intrínseco según Qp | 24 |
| Figura 10-2. | Tipos de señalética..... | 31 |
| Figura 11-2. | Figuras geométricas, colores de para señales de seguridad | 32 |
| Figura 12-2. | Equipos de protección personal | 36 |
| Figura 1-3. | Ubicación de la subestación Guaranda | 48 |
| Figura 2-3. | Edificación 1..... | 49 |
| Figura 3-3. | Edificación 2..... | 51 |
| Figura 4-3. | Edificación 3 - Bodega de mantenimiento | 52 |
| Figura 5-3. | Edificación 4..... | 52 |
| Figura 6-3. | Edificación 5..... | 53 |
| Figura 7-3. | Edificación 6..... | 55 |
| Figura 8-3. | Edificación 7..... | 55 |
| Figura 9-3. | Señalética de ingreso a bodega en malas condiciones..... | 56 |
| Figura 10-3. | Inexistencia de señalética al interior de las bodegas. | 56 |
| Figura 11-3. | Sistema contra incendio en malas condiciones | 57 |
| Figura 12-3. | Inexistencia de señalética bodega “nueva” | 57 |
| Figura 13-3. | Inexistencia de señalética en la subestación..... | 58 |
| Figura 14-3. | Ubicación Subestación Guaranda | 69 |
| Figura 15-3. | Organigrama de CNEL UN Bolívar..... | 71 |
| Figura 16-3. | Mapa de riesgos Subestación Guaranda..... | 80 |

| | | |
|---------------------|---|-----|
| Figura 17-3. | Niveles de riesgo intrínseco | 83 |
| Figura 18-3. | Almacenamiento de aceite dieléctrico | 85 |
| Figura 19-3. | Trabajo en altura realizado por personal de CNEL EP | 106 |
| Figura 20-3. | Evaluación método ROSA..... | 114 |
| Figura 21-3. | Principios, marco de referencia y proceso | 121 |
| Figura 22-3. | Marco de referencia | 122 |
| Figura 23-3. | Proceso | 123 |
| Figura 24-3. | Identificación de zona segura..... | 133 |
| Figura 25-3. | Lugar para reunión post emergencia | 169 |
| Figura 1-4. | Mapa de riesgos Subestación Guaranda..... | 187 |
| Figura 2-4. | Plano de evacuación Subestación Guaranda | 188 |
| Figura 3-4. | Plano de evacuación Subestación Centro de Control Guaranda..... | 189 |

INDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|---------------------|--|-----|
| Gráfico 1-3. | Diagrama de flujo de egreso de bienes de la bodega | 64 |
| Gráfico 2-3. | Resumen del porcentaje de cumplimiento del PIGR | 68 |
| Gráfico 3-3. | Accidentes por puesto de trabajo en el Período 2015-2019 | 104 |
| Gráfico 4-3. | Número de accidentes por factor de riesgo en período 2015-2019 | 105 |
| Gráfico 5-3. | Estimación de riesgos en puestos Técnicos en el período 2015-2019..... | 113 |
| Gráfico 6-3. | Protocolo en caso de incendios | 144 |
| Gráfico 7-3. | Protocolo en caso de sismos..... | 145 |
| Gráfico 8-3. | Protocolo en caso de caída de ceniza..... | 146 |
| Gráfico 9-3. | Porcentaje de cumplimiento de PIGR | 182 |

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A: FORMATO DE FICHA DE EVALUACIÓN DE PROCESO DE EVACUACIÓN

ANEXO B: HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO (ACEITE
DIELÉCTRICO)

ANEXO C: MAPA DE RIESGOS SUBESTACIÓN GUARANDA

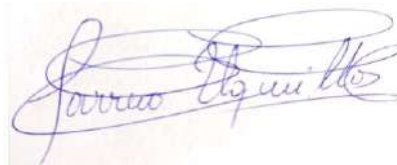
ANEXO D: PLANOS DE EVACUACIÓN SUBESTACIÓN GUARANDA

ANEXO E: TABLA DEL FACTOR ECONÓMICO Y DE CONCENTRACIÓN DE LA
SUBESTACIÓN

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo de titulación fue implementar un plan integral de gestión de riesgos en la Subestación Guaranda de la Corporación Nacional de Electricidad Unidad de Negocios Bolívar (CNEL EP) ubicada en el cantón Guaranda, provincia de Bolívar. Se aplicó la metodología establecida por la Secretaria de Gestión de Riesgos (SGR), que está compuesta por cinco fases: la fase I comprende una caracterización general de la subestación como la identificación de amenazas y vulnerabilidades como sismos, erupciones volcánicas y el riesgo de incendio evaluado por el método Meseri, los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores se evaluó mediante la metodología NTP-330; la fase II contiene los lineamientos que se deben tener en cuenta para la reducción de riesgos; la fase III se refiere al manejo de una emergencia institucional; la fase IV contempla la recuperación institucional y la fase V comprende garantizar la implementación efectiva del PIGR mediante una evaluación, validación y un seguimiento para futuras mejoras. El nivel de riesgo frente a las amenazas fue de 2,5 que representa un riesgo alto; el riesgo de incendio dio un valor de $P = 3,6$ que representa un nivel de riesgo grave y que no es aceptable; dentro de los riesgos laborales se tomó en cuenta el puesto con mayor número de accidentes y se identificaron 3 críticos: atropello o golpe con vehículos, trabajo en alturas y contacto eléctricos directos. Al final se realizó una evaluación de cumplimiento del PIGR dando como resultado un porcentaje mayor al 80% de cumplimiento en cada una de sus fases. Se recomienda actualizar al PIGR cada dos años y realizar capacitaciones a las brigadas cada 6 meses.

Palabras clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <RIESGOS LABORALES>, <SUBESTACIÓN ELÉCTRICA>, <PANTALLAS VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD)>, <SIMULACRO DE EVACUACIÓN>.



29-06-2020

0092-DBRAI-UPT-2020

ABSTRACT

The main objective of this research work was to implement a comprehensive risk management plan in the Guaranda Substation of the National Electricity Corporation Bolívar Business Unit (CNEL EP) located in the Guaranda cantón, Bolívar province. The methodology established by the Risk Management Secretary (RMS) was applied, which is made up of five phases. Phase I comprises a general characterization of the substation such as the identification of threats and vulnerabilities such as earthquakes, volcanic eruptions and the risk of fire. assessed by the Meseri method, the risks to which workers are exposed was assessed using the NTP-330 methodology. Phase II contains the guidelines that must be taken into account for risk reduction. Phase III refers to the management of an institutional emergency. Phase IV contemplates institutional recovery and Phase V comprises guaranteeing the effective implementation of the PIGR through evaluation, validation and monitoring for future improvements. The level of risk against threats was 2.5, which represents a high risk; the fire risk gave a value of $P = 3.6$, which represents a level of serious risk and which is not acceptable; Among the work risks, the position with the highest number of accidents was taken into account and 3 critics were identified: hit or run by vehicles, work at heights and direct electrical contact. At the end, an evaluation of compliance with the PIGR was carried out, resulting in a percentage greater than 80% of compliance in each of its phases. It is recommended to update the PIGR every two years and train the brigades every 6 months.

Key words: <ENGINEERING TECHNOLOGY AND SCIENCES>, <LABOR RISKS>, <ELECTRICAL SUBSTATION>, <DATA DISPLAY SCREENS (PVD)>, <EVACUATION DRILL>.

INTRODUCCIÓN

La constitución establece, en el art. 389 que, “el Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad”, con lo cual define su deber ineludible de garante de la seguridad y el rol de gestor del riesgo. (Constituyente, 2008)

La constitución de la República del Ecuador garantiza la protección ante los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico, mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres y la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales. Todo esto con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. (Ocles, 2013)

CNEL EP es la mayor Empresa de Distribución y Comercialización de energía eléctrica en el Ecuador, cuenta con diez Unidades de Negocio, actualmente tiene la responsabilidad de servir a más de 2,3 millones de clientes, cubre con su servicio el 44% del territorio nacional y provee de energía eléctrica al 50% de la población ecuatoriana. En la provincia de Bolívar su Unidad de Negocio brinda dicho servicio a más de 65000 clientes con el compromiso de generar bienestar a consumidores y contribuir a su desarrollo, con talento humano comprometido, tecnología de punta, innovación y respeto al ambiente.

Toda empresa sea pública o privada debe contar con su propio Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR), ya que mediante este nos permitirá identificar riesgos, mitigarlos y tomar medidas para prevenir y responder de manera eficiente ante el suceso de una emergencia o desastre.

Con ello se logra un ambiente de trabajo seguro, sabiendo que el personal está capacitado para actuar de manera segura durante un desastre, evitando así la pérdida de vidas que es el factor más importante dentro de una empresa.

CAPITULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

Los accidentes laborales que se presentan en las empresas hoy en día se dan por falta de conocimiento de cómo actuar de manera correcta cuando sucede una emergencia o desastre, también se dan cuando no poseen sistemas de seguridad que garanticen al personal un ambiente de trabajo apropiado y seguro. Todo ello conlleva condicionar la calidad de vida del operario y causar gastos innecesarios para la empresa. Es por eso que se analizó varias investigaciones que tienen relación con el trabajo de titulación como:

- (Pinduisaca y Gavilanez, 2017) Desarrollaron una tesis titulada “ Diagnóstico para la implementación del Plan Integral de Gestión de Riesgos, Señalética y Defensa contra Incendios en la empresa INOX INDUSTRIAL”, se evidencia la utilización del modelo de plan integral de gestión de riesgos proporcionado por la Secretaria de Gestión de Riesgos (SGR), el cual analiza cinco fases, la primera hace mención a la caracterización de la entidad, la segunda comprende los lineamientos a seguir para la reducción de riesgos, la tercera hace referencia al manejo de una emergencia, la cuarta contempla la recuperación institucional y la quinta agrupa los cuatro componentes que procura que la implementación del Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR) sea efectivo, todo eso se obtuvo a través de fichas, mapas y aplicación de normativas. Como resultado del diagnóstico se encontró la inadecuada y escasa señalética por lo cual se concluye la necesidad de proponer la implementación de señalética bajo las normas INEN 3864-1:2013 y NTP 399.010-1. Además, las instalaciones de la empresa no cuentan con el suficiente equipo de defensa contra incendios, es así que se propone la instalación de extintores de acuerdo a la norma NFPA10, componentes como detectores de humo, lámparas de emergencia y sirenas de emergencia aplicando la norma NFPA72. Se recomienda realizar la actualización del Plan Integral de Gestión de Riesgos, ya que éste fue elaborado en base a la situación actual; y presentarlo en la Secretaria de Gestión de Riesgos para que ellos lo aprueben y certifiquen el mismo.
- (Domínguez, 2016) Realizó el tema de tesis denominado “La incidencia de los riesgos mecánicos en accidentes laborales en empresa de productos plásticos”. El mencionado trabajo de investigación analiza la incidencia de riesgos mecánicos dentro de una empresa que elabora productos de envases plásticos rígidos y flexibles, debido a que son proceso de manufactura se tiene mucha presencia de maquinarias, equipos en movimiento, herramientas manuales que los trabajadores están en constante contacto con estos elementos, y pueden

afectar parte del cuerpo como, cortes aplastamientos, cortes, mutilación, proyección de partículas, etc., también se ha considerado el entorno de trabajo en los que respecta a nivel de iluminación, ruido, estrés térmico debido a que los procesos de fabricación de plásticos generan calor, lo que podría dar lugar accidentes de trabajos. En la actualidad existen accidentes de trabajo por lo que es importante este trabajo de investigación con el fin de que se tenga una herramienta a la disposición de la empresa y que se pueda controlar los factores de riesgos que tiene los procesos productivos de la empresa. El trabajo de investigación sirvió para establecer un conjunto de actividades para minimizar, erradicar o administrar los riesgos mecánicos presente en los procesos productivo de la empresa y así disminuir el impacto negativo hacia los trabajadores, mediante una propuesta de un plan de acción en la que se detalló el problema, actividad para remediar la problemática, responsable de la ejecución y tiempo tentativo de la ejecución de la actividad.

- (Guevara, 2018) Elaboró la tesis titulada “Implementación de un plan de gestión de riesgos en la empresa Tubasec C.A. de la ciudad de Riobamba” en la que realizó un análisis de la situación en la que se encontraba la empresa y se implementó medidas de prevención y de corrección para desastres naturales y antrópicos. Además, se implementó la señalética siguiendo los lineamientos de las normas NTE INEN 3864-1, NTE INEN 802, INSHT NTP 434, NFPA 10, entre otras para desarrollar.

1.2 Planteamiento del problema

La Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, forma parte de las diez Unidades de Negocios que conforman CNEL EP. Es el organismo principal que brinda el servicio eléctrico en la provincia de Bolívar, la Unidad de Negocio cuenta con seis subestaciones, que son instalaciones destinadas a establecer los niveles de tensión adecuados para la transmisión y distribución de la energía eléctrica. Dentro de la subestación Guaranda existen espacios físicos destinados a oficinas, bodegas, estacionamiento y el centro de operaciones.

El personal de la empresa actualmente está expuesto a amenazas de origen natural como sismos, erupciones volcánicas y caída de árboles, también se puede producir un incendio estructural ya que no cuenta con sistemas de prevención contra incendios. Se identificó además diferentes riesgos, principalmente: riesgos eléctricos, golpes, punzamientos, desplome, choques, atrapamientos. Sumado a ello no cuenta con un plan de emergencia, mapas de riesgos, mapas de evacuación y el orden y la limpieza son completamente nulos; todo ello evidencia un ambiente de trabajo inseguro, que puede desencadenar en accidentes laborales, pérdidas para la empresa y sanciones con los organismos de control correspondientes.

Para ello es necesario desarrollar todas las fases que contempla un plan integral de gestión de riesgos, mediante la utilización de metodologías cualitativas y cuantitativas que nos permitan hacer el análisis, evaluación y control de riesgos, con el objetivo de proteger al personal y evitar riesgos que generen gastos a la subestación.

1.3 Justificación

Dentro de las instalaciones de la Subestación Guaranda, se encuentran las bodegas, oficinas, áreas de parqueadero y almacenamiento, además del salón de reuniones y el centro de operaciones. Los trabajadores de todas las áreas de la Unidad de Negocios utilizan dichas instalaciones para: retirar los vehículos y realizar operaciones; dotarse de equipos, materiales y herramientas o asistir a charlas de capacitación. Es por eso la necesidad de implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos, para concientizar y crear valores de buenas prácticas y políticas de seguridad industrial, con el fin de mitigar los riesgos laborales y prevenir accidentes.

El trabajo se enfoca en el análisis y evaluación de los riesgos que existen dentro las instalaciones de la Subestación Guaranda de la Unidad de Negocio Bolívar, bajo la norma española NTP 330 (sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes). Finalizado el trabajo de titulación el personal está en capacidad de actuar ante una emergencia, así como las instalaciones brindarán un ambiente laboral que ajuste a las condiciones de calidad y seguridad.

Con la contribución del presente trabajo se pretende facilitar que CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar cumpla las exigencias establecidas por el reglamento general de riesgos del trabajo departamento del IESS, con el fin de no caer en incumplimiento que genere posibles multas o sanciones.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos en la Subestación Guaranda de la Corporación Nacional de Electricidad Unidad de Negocios Bolívar (CNEL EP) ubicada en el cantón Guaranda, provincia de Bolívar.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Diagnosticar la situación actual de la Subestación Guaranda en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Recolectar información de cada puesto de trabajo en la Subestación Guaranda.
- Identificar, evaluar y controlar los riesgos existentes.

- Elaborar a propuesta de prevención con base a los riesgos identificados dentro de las instalaciones.
- Desarrollar las fases que comprenden el Plan Integral de Gestión de Riesgos, mediante la metodología que maneja la Secretaria de Servicio de Riesgos y Emergencia.
- Implementar y validar el Plan de Gestión de Riesgos para la Subestación Guaranda.

CAPITULO II

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 Generalidades de la seguridad industrial y salud ocupacional

La seguridad industrial y salud ocupacional permite diagnosticar de manera eficiente y eficaz las amenazas a las q se encuentra expuesto una persona en su lugar de trabajo. En Ecuador el Decreto Ejecutivo 2393, que fue implementado en 1986 es el encargado de la parte técnica y legal de la prevención de riesgos. Así como también tenemos los planes de emergencia dentro del Sistema de Gestión y Salud (SGSS). Además, el país cuenta con la Secretaría de Gestión de Riesgos que tiene como objetico velar por el bienestar de los trabajadores ante un suceso de origen antrópico o natural. La meta de implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos es identificar los riesgos a los que está expuesto el trabajador y bajar el nivel de incidencia ante una amenaza.

2.1.1 *Concepto de la Seguridad Industrial*

Son acciones que permite observar, identificar, controlar y prevenir las causas y factores específicos o generales que producen un accidente de trabajo.

2.1.2 *Concepto de salud ocupacional*

Son el conjunto de acciones que permiten mantener el estado óptimo de todos los trabajadores en forma física, mental y social; dentro de todas las profesiones. Así como prevenir la presencia de enfermedades o riesgos que afecten a su salud. La salud ocupacional se encarga también de colocar a los trabajadores en puestos idóneos de acuerdo a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.

2.1.3 *Importancia de la seguridad industrial y salud en el trabajo*

Son el conjunto de acciones que permiten mantener el estado óptimo de todos los trabajadores en forma física, mental y social; dentro de todas las profesiones. Así como prevenir la presencia de enfermedades o riesgos que afecten a su salud. La salud ocupacional se encarga también de colocar a los trabajadores en puestos idóneos de acuerdo a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.

2.1.4 *Objetivos de la seguridad industrial y salud en el trabajo*

- Asegurar condiciones y acciones seguras para los trabajadores dentro de la actividad productiva.

- Eliminar todo tipo de lesiones o muerte producidas por accidentes.
- Disminución de los costos productivos.
- Mejorar la imagen de la empresa.
- Mejorar el rendimiento de los trabajadores.
- Tener un control de los riesgos para verificar el nivel de incidencia.

2.1.5 Seguridad industrial en el Ecuador

En el Ecuador hoy en día la mayoría de empresas debería acogerse a procesos de capacitación del personal, porque ven esto como una inversión que cuida a su recurso más valioso e importante como es el talento humano evitando así costos directos e indirectos que ocasionarían un accidente. Dentro de la normativa legal vigente que se maneja en nuestro país tenemos:

- a) Constitución del Ecuador.
- b) Tratados y Convenios Internacionales:
 - Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y salud en el Trabajo.
 - Resolución 957. Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud.
 - Tratados del OIT.
- c) Leyes Orgánicas.
 - Código del Trabajo, Ley Orgánica de la Justicia laboral y reconocimiento del trabajo en el hogar.
 - Ley del seguro social, Ley orgánica de discapacidades, Ley de defensa contra incendios.
- d) Leyes Ordinarias.
- e) Normas Regionales y Ordenanzas Distritales.
- f) Decretos y Reglamentos.
- Decreto 2393.
 - g) Ordenanzas.
 - h) Los acuerdos y las resoluciones.
 - i) Demás actos y decisiones de los poderes públicos.

2.2 Principales definiciones

2.2.1 Definición de accidente

Es un incidente que provoca daños corporales, deterioro de la salud e inclusive fatalidad, por consecuencia de la ejecución de las labores.

2.2.2 Definición de incidente

Es un suceso en donde el trabajador puede o no haber sufrido daños que afecten su salud.

2.2.3 Definición de acto sub estándar

Todo acto que realice el trabajador de forma inadecuada, incumpliendo los procedimientos establecidos para realizar una tarea y como consecuencia puede poner en peligro su vida.

2.2.4 Definición de condición sub estándar

Son riesgos que se producen por condiciones o cambios inadecuados de instalaciones, equipos, herramientas o procesos de trabajado calificados como seguros; y se las puede encontrar con observaciones.

2.2.5 Definición de riesgo

El riesgo laboral es la probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión. (ANDINO, 1989)

2.3 Clasificación de riesgos

2.3.1 Riesgos Mecánicos

Se entiende por riesgo mecánico aquellos factores que pueden ocasionar una lesión por la acción mecánica de elementos, materiales, utensilios y equipos de trabajo. El local y su estructura, las instalaciones, las máquinas, sus movimientos, las energías como la eléctrica, la dinámica o la térmica; la inercia, las cargas, presiones, tensiones y pesos; las herramientas, los materiales que se trabaja, el utillaje, el mobiliario, ropa, etc. (Laborales, 2008)

2.3.2 Riesgos Físicos

Corresponden a fenómenos físicos resultantes de procesos industriales y del funcionamiento de máquinas, equipos y herramientas con capacidad de generar variaciones en las condiciones naturales de temperatura, humedad, ruido, vibraciones, presiones, radiaciones e iluminación. (Fernández et al., 2012)

2.3.3 Riesgos Químicos

Se trata de todo riesgo generado por la exposición a sustancias químicas que pueden ocasionar efectos agudos o crónicos en el trabajador y degenerar en enfermedades profesionales. (Fernández et al., 2012)

2.3.4 Riesgos Biológicos

Se presentan cuando un organismo vivo puede ocasionar daños en el trabajador o en la comunidad. La principal causa de riesgo consiste en la exposición a residuos sanitarios que pueden contener microorganismos, virus o toxinas dañinas. (Fernández et al., 2012)

2.3.5 Riesgos Ergonómicos

Incluye todos aquellos factores de riesgo presentes durante la ejecución de una tarea y que aumenta la posibilidad de que un trabajador expuesto a ellos presente una lesión. (Fernández et al., 2012)

2.3.6 Riesgos Psicosociales

Aquellas condiciones presentes en una situación laboral relacionadas con la organización del trabajo, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que se presentan con capacidad para afectar el desarrollo del trabajo y la salud del trabajador. (riesgo psicosociales según Pastrana Casado - Google Académico)

2.4 Prevención

La RAE (2018) define a la prevención como la "Preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar algo." En el ámbito de la prevención de riesgos del trabajo, constituye todas aquellas medidas preventivas que se realizan durante la ejecución de una tarea, con el fin de evitar o disminuir los riesgos que se generan a causa del mismo.

En Ecuador la prevención es un derecho, además de ser una de las prestaciones básicas de los trabajadores, así lo establece el artículo 157 de la Ley de Seguridad Social en la protección del Seguro General de riesgos del Trabajo. En dicha ley los servicios de prevención, se refieren a la asesoría técnica legal, divulgación de los métodos y normas legales técnico científicas de Seguridad y Salud en el Trabajo, para el estudio, análisis y evaluación de los factores de riesgos.

Los mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, hacen énfasis en la acción técnica que incluye:

- Identificación de peligros y factores de riesgo
- Medición de factores de riesgo
- Evaluación de factores de riesgo
- Control operativo integral
- Vigilancia ambiental laboral y de la salud

- Evaluaciones periódicas. (Resolución 513,2017)

2.5 Gestión de prevención

La prevención agrupa a toda acción o medida anticipada que a través de su implantación y correcta ejecución persigue eliminar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, además de evitar que nuevos riesgos aparezcan, trabajando con las posibles amenazas y vulnerabilidades presentes o que podrían suscitarse durante las actividades laborales. (De Riesgos, 2012)

Dentro de la gestión de la prevención se debe considerar la administración de recursos y la asignación de responsabilidades, para lo cual se requiere la participación de toda la estructura jerárquica de la institución. La actividad preventiva deberá planificarse para un período determinado, estableciendo las fases y prioridades de su desarrollo en función de la magnitud de los riesgos y del número de trabajadores expuestos a los mismos, así como su seguimiento y control periódico. En el caso de que el período en que se desarrolle la actividad preventiva sea superior a un año, deberá establecerse un programa anual de actividades. (Portela y Fernández, 2015)

Así mismo se tiene que partir de elementos esenciales como:

- El modelo de gestión se tiene que estar ajustado a las características de la empresa.
- Implementación de un plan de prevención que organice y determine responsabilidades dentro de cada etapa contenida en el mismo.
- El análisis y control de riesgos, partiendo de la planificación y evaluación las actividades realizadas.
- Consideración de la participación directa con empresas externas contratadas, en materia de gestión preventiva. (Universidad de Valencia, 2011)

2.6 Plan integral de gestión de riesgos

La elaboración del modelo llamado PIGR tiene de base teórica y metodológica la planificación estratégica, la cual integra aspectos pasados, presentes y futuros del lugar a intervenir, partiendo de un estado inicial o diagnóstico y culminando en el establecimiento de soluciones. Estudios y análisis de la situación en la que la institución se encuentra, son indispensables para tener un conocimiento claro de la realidad de la institución y poder tomar las decisiones correctas, con el fin de lograr una mejor utilización de recursos escasos con los que se cuentan. (SGR, 2015)

Los PIGR deben ser pensados y elaborados como “método y proceso, en una unidad coherente”. Se establece como método, ya que es la búsqueda de los mejores caminos o cursos de acción para lograr un objetivo determinado y como proceso ya que agrupa fases, etapas, seguimiento y

evaluación, que se interrelacionan con la finalidad de generar el producto final denominado PIGR. Cada fase contiene varias etapas las cuales son concebidas como subprocesos en los que se construyen las partes esenciales del PIGR. Construido mediante el empleo de herramientas como cuestionarios, matrices, fichas, mapas y otros recursos afines. (SGR, 2015)

El PIGR incluye las cuatro áreas de la gestión de riesgos y un componente de programación y evaluación de su implementación, por lo cual es una herramienta muy práctica para cualquier institución pública o privada; o comunidad, interesada en incorporar la gestión de riesgos a su planificación y desarrollo. (SGR, 2015)

2.6.1 Estructura del modelo para elaborar un PIGR

El modelo propuesto por la Secretaria de Gestión de Riesgos para la elaboración del PIGR, contiene cinco fases las cuales a su vez contienen varios componentes enumerados y éstos articulan en la mayoría de casos, algunos insumos o herramientas que sistematizan secuencialmente la información. (SGR, 2015).

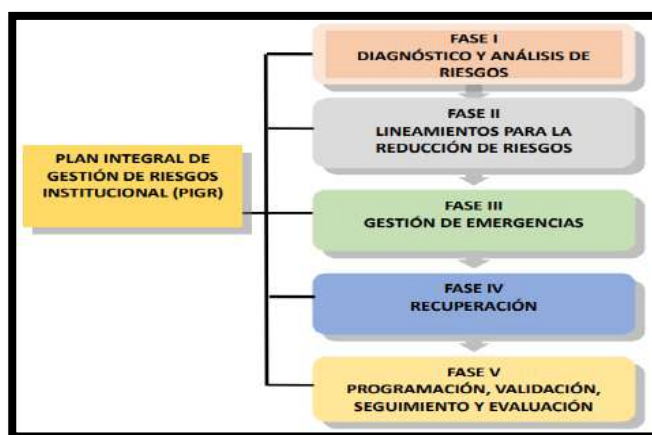


Figura 1-2. Estructura PIGR

Fuente: Documentos SGR

2.6.2 Fase I. Diagnóstico y análisis de riesgos

En esta fase se recolectan los datos más relevantes de la institución (historia, misión, visión y otros), adicionalmente a través de algunas herramientas, se realiza el análisis de riesgos de la institución, que además de los riesgos se identifican las amenazas, vulnerabilidades, capacidad y recursos disponibles para enfrentar cada uno de estos aspectos. Finalmente se establece la manera en que se va a elaborar el mapa de riesgos. (SGR, 2015)

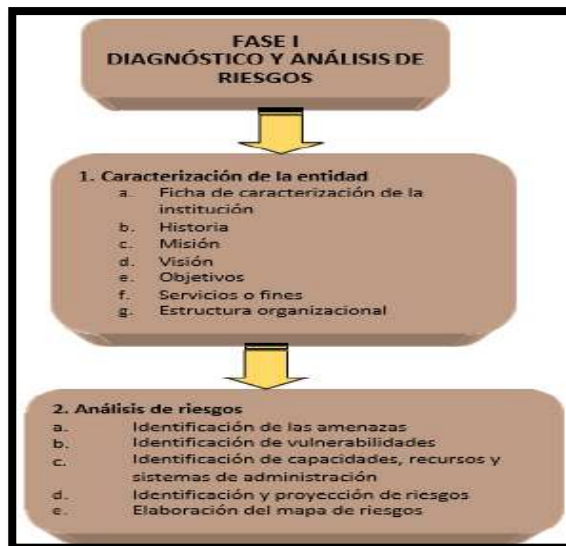


Figura 2-2. Fase I PIGR
Fuente: Documentos SGR

2.6.3 Fase II Lineamientos para la reducción de riesgos institucionales

Una vez identificados los riesgos, amenazas, vulnerabilidades, en esta fase se establecen los lineamientos necesarios para reducir los mismos, agrupando cinco aspectos indispensables como: fortalecimiento de capacidades institucionales, implementación de normas jurídicas, políticas públicas de gestión de riesgos, normas técnicas y estándares; y lineamientos para implementar obras de mitigación. (SGR, 2015)

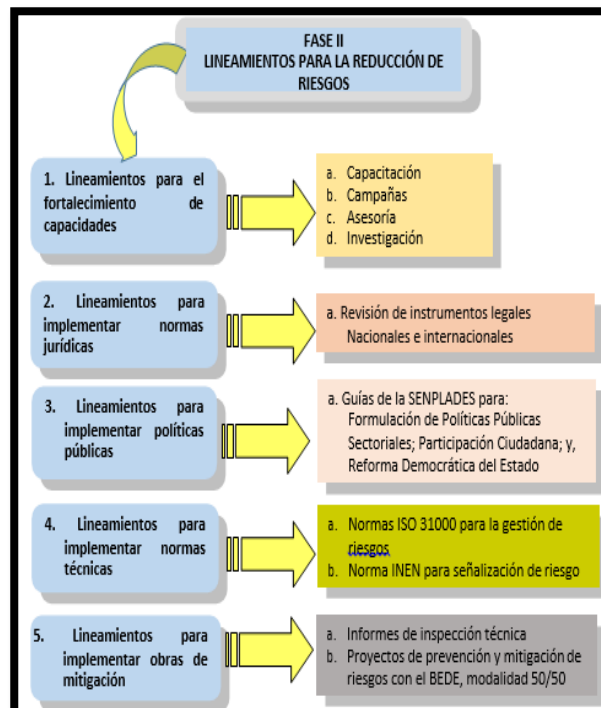


Figura 3-1. Fase II PIGR
Fuente: Documentos SGR

2.6.4 La Fase III Manejo de una emergencia institucional

Ante el suceso de eventos adversos que pudieran presentarse, que pongan en riesgo la integridad de trabajadores, visitantes e instalaciones resulta necesario incorporar componentes como: la elaboración de un Plan de Emergencia que incluya la conformación de las respectivas brigadas institucionales; la evaluación inicial de necesidades (EVIN) con el correspondiente simulacro; el diseño e implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) institucional, identificando zonas seguras y rutas de evacuación considerando la señalética necesaria; y los lineamientos para desarrollar las acciones de respuesta básicas que se deben desarrollar en una emergencia (primeros auxilios, búsqueda y rescate, evacuación y alojamiento de personas; combate contra incendios y vigilancia y seguridad institucional). (SGR, 2015)

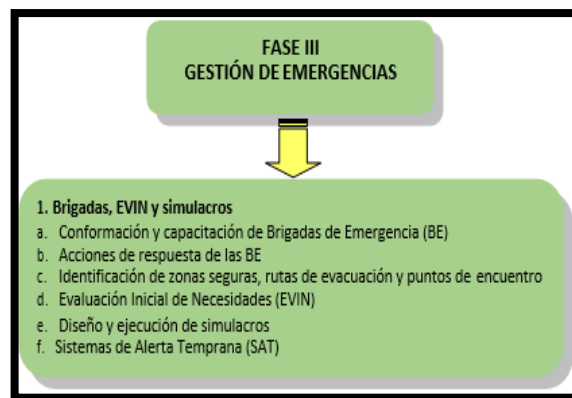


Figura 4-2. Fase III PIGR
Fuente: Documentos SGR

2.6.5 Fase IV Recuperación Institucional

La fase de recuperación institucional contempla tanto la rehabilitación de la institución luego de una emergencia, como la reconstrucción de la misma a largo plazo, para lo cual se requiere dejar sentadas las bases sobre la necesidad de contar con un Plan Post desastre. (SGR, 2015)



Figura 5-2. Fase IV PIGR
Fuente: Documentos SGR

2.6.6 Fase V Programación, validación, seguimiento y evaluación

Para garantizar la implementación efectiva del PIGR se deben programar las acciones concretas de reducción de riesgos mediante un cronograma de actividades, fechas, responsables y recursos, a su vez se necesita validar el PIGR ante las autoridades o directivos de la institución para garantizar la legitimidad del mismo, de igual manera el proceso de seguimiento para corregir o ajustar a tiempo su implementación realizando evaluaciones que permitan medir su impacto y resultados alcanzados y finalmente se incluyen los anexos y la bibliografía correspondiente. (SGR, 2015)



Figura 6-2. Fase V PIGR
Fuente: Documentos SGR

2.7 Identificación de amenazas

Según la Comunidad Andina (2018) una amenaza puede ser un proceso, fenómeno o actividad humana que podría ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, disrupciones sociales y económicas o daños ambientales.

La identificación de amenazas se realiza con el fin de establecer las amenazas, cuyo desencadenamiento pudiera llegar a generar emergencias, las cuales se pueden clasificar en:

- Naturales: son todas aquellas producidas en forma directa o indirecta por fenómenos naturales, entre otros: sismos, inundaciones, huracanes, maremotos, tormentas, incendios forestales, erupciones, tsunamis, etc.
- Antrópica-tecnológica: están determinadas por condiciones inherentes a los procesos, equipos, materias primas e insumos, desarrollados y utilizados por las empresas, de acuerdo

con su actividad económica. Entre otras tenemos: incendios, explosiones, derrames, intoxicaciones, vertimientos.

- Antrópica-social: se generan en alteraciones sociales producidas por desórdenes de tipo social, como: amenazas, atentados, robos, secuestros, asonadas, entre otros. (Mancera,2012)

2.8 Identificación de vulnerabilidades

Se considera a la vulnerabilidad como el factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio natural o antrópico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior. (SGR, 2012)

Para la evaluación de la vulnerabilidad se debe tener en cuenta que ésta depende de la amenaza, es decir, se dimensiona en función de la amenaza. La evaluación puede ser realizada a partir de identificar los principales factores de vulnerabilidad que la componen y hacer una descripción de la importancia de cada una en las posibles pérdidas que generaría una amenaza determinada. El Análisis de Vulnerabilidad corresponde a la descripción de cada una de las condiciones relacionadas con los factores de vulnerabilidad según el tipo de amenaza. (SGR, 2012)

2.9 Análisis de Riesgos

Se parte de la descripción general del lugar del trabajo identificando la accesibilidad, vías de evacuación, emplazamiento, instalaciones y zonas características, posteriormente se evalúan los riesgos utilizando correctamente la metodología adecuada y determinando los posibles accidentes con sus respectivas consecuencias. En planos a escala adecuada se incluyen todos aquellos elementos que contribuyan al riesgo, incluyendo todos los elementos vulnerables. (Conesa, 2017)

2.9.1 Matriz de riesgos.

Para realizar una evaluación de riesgos efectiva, las organizaciones utilizan métodos que les permiten garantizar la identificación de peligros potenciales en el lugar de trabajo. Utilizan herramientas basadas en enfoques formales. (ISO 45001, 2014)

Una matriz de riesgos es una herramienta que de manera simplificada considera factores simples como: severidad o intensidad de las consecuencias y la probabilidad o frecuencia para medición del riesgo, calificando cada factor según su peligrosidad. En la matriz se representa el nivel de riesgo del trabajador teniendo en cuenta que su grado de exposición a cualquiera de los riesgos es

igual a la probabilidad o frecuencia multiplicada por la severidad o consecuencias que desencadenaría el riesgo. (Mejía, 2011)

2.9.2 Mapas de riesgos

Para que cualquier institución pueda identificar, localizar y valorar riesgos y condiciones de trabajo a los que sus trabajadores están puestos, es necesario que se registre correctamente la información acerca dichos riesgos. El mapa de riesgos es un documento que contiene de manera gráfica tal información favoreciendo el diseño y puesta en práctica de la política de prevención adecuada al tipo de peligros existentes dentro de la institución. (Menéndez Díez, 2009)

El mapa de riesgos 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 y se utiliza para:

- Conocer los riesgos a los que está expuesta la institución
- Como herramienta para la toma de decisiones frente a los riesgos
- Permite la elaboración de los planes y la organización para enfrentar las amenazas y los riesgos, de esta manera mejorar sus mecanismos de prevención y mitigación.

2.10 Gestión de emergencias

Una emergencia es una situación no deseada e imprevista que puede poner en peligro la integridad física de las personas, dañar gravemente las instalaciones y afectar al medio ambiente, exigiendo una actuación rápida y/o la evacuación de las personas. Las emergencias son imprevisibles, y como tal no se puede saber en qué momento se puede sufrir una, pero la mejor arma para combatir las es la prevención. Los tipos de emergencias que pueden presentarse son muy diversos, como, por ejemplo:

- Incendio.
- Explosión.
- Emergencia sanitaria.
- Accidente laboral.
- Fuga y/o derrame de productos químicos peligrosos.
- Catástrofe natural. (Cobos, 2013)

Las medidas de emergencia se diseñan después de conocer las posibles situaciones de emergencia que se derivan de la evaluación de riesgos. Para dicho análisis, es necesario considerar una serie de factores:

- Tamaño y actividad de la empresa.
- La posible presencia de personas ajenas a la misma.
- La posible actividad de otras empresas con sus correspondientes plantillas en el centro de trabajo. (Cobos, 2013)

2.10.1 Plan de emergencias

Según Cobos (2013) un plan de emergencias “es un conjunto de medidas destinadas a hacer frente a situaciones de riesgo, minimizando los efectos que sobre las personas y enseres se pudieran derivar y, garantizando la evacuación segura de sus ocupantes, si fuese necesaria”.

Un Plan de Emergencia pauta los lineamientos generales estableciéndolos como un documento formal de actuación y funcionamiento en el caso que acontezca un riesgo grave, una catástrofe o una calamidad pública. Y cuyo objetivo es proteger la vida de las personas, minimizar el daño a las instalaciones o bienes y preservar el medio ambiente. Se debe establecer los tipos de recursos y medios (tanto humanos como materiales), con su respectiva coordinación debiendo definir su estructura de mando y competencia ante la actuación antes durante y después de presentarse una emergencia. Su principal objetivo es mitigar las posibles pérdidas que se pudieran producir sin la existencia del plan de emergencia, tomando como prioridad el Talento Humano y la información de la empresa (bases de datos, documentación, etc.). (Conesa, 2017). Entre los posibles contenidos del plan de emergencias, se podrían encontrar los siguientes:

- Preparación
- Alerta
- Respuesta
- Protocolos de actuación
- Recuperación
- Señalización
- Equipos de protección personal

2.11 Prevención de incendios

Un incendio es la manifestación de una combustión incontrolada, en la que intervienen materiales combustibles, que pueden ser: gases, líquidos y sólidos, a pesar que estas sustancias presentan una gran variedad en cuanto a su estado químico y físico, cuando intervienen en un incendio responden a características comunes, si bien se diferencian en la facilidad con que se inicia éste (ignición), la velocidad con que se desarrolla (propagación de la llama) y la intensidad del mismo (velocidad de liberación de calor). En determinadas condiciones, pueden entrar en combustión si se les aplica una fuente de ignición capaz de iniciar una reacción en cadena. En el marco de este

proceso, la “sustancia combustible” reacciona con el oxígeno del aire liberando energía (calor) y generando productos de combustión. (INSHT, 2012)

2.11.1 Clases de fuego y su simbología

Los distintos tipos de fuego según NTE INEN 812 (2013), basada en la norma NFPA 10, se identifican por las letras y símbolos detallados a continuación:





| Símbolo | Tipo de fuego | Descripción |
|---|--|---|
|  | Sólidos: Desperdicios - Madera - Papel | Los extintores apropiados para fuegos clase A, deben ser identificados por un triángulo que contenga la letra A. El triángulo debe colocarse en verde. |
|  | Líquidos inflamables | Los extintores apropiados para fuego Clase B, deben ser identificados por un cuadrado que contenga la letra B. El cuadrado debe colocarse en rojo. |
|  | Equipos Eléctricos | Los extintores apropiados para fuego Clase C, deben ser identificados por un círculo que contenga la letra C. El círculo debe colocarse en azul. |
|  | Metales | Los extintores apropiados para fuego Clase D, deben ser identificados por una estrella que contenga la letra D. La estrella debe colocarse en amarillo. |

Figura 7-2. Simbología por medio de letras
Fuente: NTE INEN 812

2.11.2 Actuación ante el fuego

Para Gea-Izquierdo (2017) las medidas de prevención y actuación inciden sobre cada uno de los elementos que intervienen en el tetraedro del fuego, bien por separado o de forma combinada, actuando sobre más de uno de ellos. De esta manera se puede actuar sobre los siguientes medios:

- Actuación sobre el combustible. Las medidas preventivas a adoptar se centran en la eliminación del combustible o en evitar la formación de mezclas inflamables, lográndose de las siguientes formas:
 - Sustituir el combustible por otro que no lo sea o tenga un punto de inflamación superior.
 - Diluir el combustible mediante el empleo de aditivos que elevan el punto de inflamación.
 - Ventilar la zona donde se puedan formar concentraciones de vapores inflamables.
 - Eliminar los residuos inflamables a través de programas de limpieza y utilización de recipientes herméticos.
 - Aspirar de forma localizada aquellas zonas donde se puedan generar mezclas inflamables.

- Ignifugar el combustible mediante el empleo de elementos que permitan disminuir la combustibilidad de este.
- Almacenar y transportar los combustibles en recipientes estancos.
- Actuación sobre el comburente. Se utilizan técnicas dirigidas a la sustitución del comburente o a la separación del elemento combustible. Por ejemplo, podemos citar:
 - Sustituir o disminuir la proporción de oxígeno mediante la utilización de gases inertes como el dióxido de carbono o nitrógeno (atmósferas inertes de reactores).
 - Utilizar recipientes estancos, reduciendo la proporción del comburente.
- Actuación sobre la energía de activación. El sistema utilizado se basa en la eliminación de los posibles focos de ignición que puedan aportar la energía suficiente para inflamar el combustible. Las medidas más habituales son las siguientes:
 - Adecuar las instalaciones eléctricas a lo prescrito en la normativa.
 - Separar y almacenar de forma adecuada las sustancias reactivas.
 - Ventilar y controlar la humedad en las zonas donde se almacenan sustancias auto oxidables.
 - Prohibición de fumar y de utilizar medios de ignición como trabajos de soldaduras, etc.
 - Petición de permisos de fuego en aquellas operaciones que sean susceptibles de proyectar partículas incandescentes en áreas con atmósferas potencialmente inflamables.
 - Utilización de herramientas anti chispas.
- Actuación sobre la reacción en cadena. Actuar sobre la reacción en cadena significa impedir la formación de combustión en el combustible mediante la adición de compuestos que dificultan el proceso. Como ejemplos de esta técnica podemos citar:
 - Ignifugación de tejidos.
 - Adición de antioxidantes en plásticos. (Gea-Izquierdo, 2017)

2.11.3 Equipos de detección, alarma y extinción

Un sistema de detección y alarma de incendios consiste en un conjunto de elementos interrelacionados y ordenados que tienen por objeto percibir un fenómeno propio de un incendio y transmitir el aviso de su existencia al lugar afectado o a otro lugar establecido. La detección de incendios consiste en advertir lo antes posible la existencia de un incendio en un lugar determinado. Los elementos que componen un sistema de detección y alarma son:

- Detector de incendio. Elementos que detectan las distintas características de incendios, gases, humos, temperatura, radiación etc., emitiendo una señal para la central de recepción, o cualquier otro elemento de maniobra.
- Pulsador de alarma. Tiene como finalidad la transmisión manual de una señal a un puesto de control.

- Equipo de control y de señalización, y central de recepción. Alimenta eléctricamente al resto de los componentes del sistema y transmite señales de alarma a la central de recepción.
- Dispositivo de alarma. Toda alarma de incendios debe darse con medios acústicos (timbres, sirenas de alarma o sistemas de megafonía).
- Sistema de accionamiento de protección contra incendios. Son elementos que activan sistemas de extinción automática, cierre de puertas cortafuegos, extracción y control de humos, etc. (Pérez, 2017)

2.11.4 Agentes extintores

Se llaman agentes extintores las sustancias que, gracias a sus propiedades físicas o químicas, se emplean para apagar el fuego, generalmente en los incendios. Un extintor es un aparato manual que contiene un agente extintor, el cual puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna. Esta presión puede obtenerse por una presurización interna permanente, por una reacción química o por la liberación de un gas auxiliar. Una de la clasificación de extintores de incendio es la siguiente:

- Extintores portátiles: (peso inferior a 20 kg) y dorsales (peso inferior a 30 kg).
- Extintores de carro o sobre ruedas: debido a su peso son transportados sobre ruedas.
- Extintores permanentemente presurizados.
- Extintores cuya presurización se realiza en el momento de su empleo. (Pérez, 2017)






| Símbolo | Para clase | Agente extintor |
|--|-------------|--|
|  | "A" | Agentes extintores a base de: 1. Agua |
|  | "A" "B" | Agentes extintores a base de: 1. Espuma para producir película acuosa (AFFF) 2. Espumas |
|  | "B" "C" | Agentes extintores a base de: 1. CO2 2. Químico seco 3. Halón 1211 4. Halón 1301 5. Halón 1211/Halón 1301 |
|  | "A" "B" "C" | Agentes extintores a base de: 1. Halón 1211 2. Halón 1211/Halón 1301 3. Químico seco |
|  | "D" | Agentes extintores a base de: 1. Polvos para fuego tipo D |

Figura 8-2. Identificación de extintores
Fuente: NTE INEN 812

2.11.5 Método Meseri

El método Meseri evalúa dos factores, por un lado, evalúa las características de las instalaciones como infraestructura, cargas térmicas, recursos de la empresa que pueden aumentar el peligro de activación como la propagabilidad, el punto de ignición, elementos de combustibilidad entre otros. Por otro lado, evalúa todos los recursos que actúan como medio de protección para mitigar el incendio como: extintores, columnas hidratantes. Es un método fácil y sencillo que ayuda a saber de forma inmediata el peligro al que se está expuesto y poder tomar acciones necesarias que reduzcan el peligro.

2.11.5.1. Factores de construcción.

- **Número de plantas o altura del edificio**

Tabla 1-2. Altura edificios

| Número de pisos | Altura | Coefficientes |
|-----------------|-----------------|---------------|
| 1 o 2 | Menor que 6 m | 3 |
| 3,4 o 5 | Entre 6 y 12 m | 2 |
| 6,7,8 o 9 | Entre 15 y 20 m | 1 |
| 10 o más | Más de 30 m | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

- **Mayor sector de incendio**

Tabla 2-2. Mayor sector de incendio

| Superficie mayor sector de incendio | Coefficientes |
|-------------------------------------|---------------|
| de 0 a 500 m ² | 5 |
| de 501 a 1500 m ² | 4 |
| de 1501 a 2500 m ² | 3 |
| de 2501 a 3500 m ² | 2 |
| de 3501 a 4500 m ² | 1 |
| más de 4500 m ² | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

- **Resistencia al fuego**

Tabla 3-2. Resistencia al fuego

| Resistencia al fuego | Coefficiente |
|---------------------------------|--------------|
| Resistencia al fuego (hormigón) | 10 |
| No combustible | 5 |
| Combustible | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

- **Falsos techos**

Tabla 4-2. Falsos techos

| Falsos techos | Coefficiente |
|----------------------------------|--------------|
| Sin falsos techos | 5 |
| Con falsos techos incombustibles | 3 |
| Con falsos techos combustibles | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

2.11.5.2. Factores de situación

- **Distancia de los bomberos**

Tabla 5-2. Distancia de los bomberos

| Distancia de bomberos | | Coeficiente |
|-----------------------|------------------|-------------|
| Distancia (km) | Tiempo (minutos) | |
| Menor de 5 | 5 | 10 |
| Entre 5 y 10 | 5 y 10 | 8 |
| Entre 10 y 15 | 10 y 15 | 6 |
| Entre 15 y 25 | 15 y 25 | 2 |
| Más de 25 | 25 | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

- **Accesibilidad al edificio**

Tabla 6-2. Accesibilidad al edificio

| Accesibilidad al edificio | Anchura vía de acceso (m) | Fachadas | Distancia entre puertas (m) | Coeficientes |
|---------------------------|---------------------------|----------|-----------------------------|--------------|
| Buena | > 4 | 3 | < 25 | 5 |
| Media | 2 – 4 | 2 | < 25 | 3 |
| Mala | < 2 | 1 | > 25 | 1 |
| Muy mal | No existe | 0 | > 25 | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

2.11.5.3. Procesos

- **Peligro de activación**

Tabla 7-2. Peligro de activación

| Peligro de activación | Coeficiente |
|-----------------------|-------------|
| Bajo | 10 |
| Medio | 5 |
| alto | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

- **Carga térmica**

Tabla 8-2. Carga térmica

| Carga de fuego (térmica)* | | Coeficiente |
|--|-----------------|-------------|
| Baja (poco material combustible) | $Q < 100$ | 10 |
| Media | $100 < Q < 200$ | 5 |
| Alta (gran cantidad de material combustible) | $Q > 200$ | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

Tabla 9-2. Carga térmica INSI

| Carga térmica (MJ / m ²) | Puntuación |
|--------------------------------------|------------|
| Baja (inferior a 1000) | 10 |
| Moderada (entre 1000 y 2000) | 5 |
| Alta (entre 2000 y 5000) | 2 |
| Muy alta (superior a 5000) | 0 |

Fuente: MESERI – INSI, 1998

Cálculo de carga de fuego según NTP 36: riesgo intrínseco de incendio

Esta norma ayuda a evaluar el riesgo de incendio intrínseco dentro de industrias y almacenes. El nivel de riesgo se considera en función a la carga de fuego ponderada.

| Niveles de riesgo intrínseco | |
|--|------------------------------|
| Bajo | Medio |
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |
| 5 | Alto |
| 6 | 7 |
| 8 | |
| Carga de fuego ponderada Q _p del local en Mcal/m ² | Q _p < 100 |
| | 100 < Q _p < 200 |
| | 200 < Q _p < 300 |
| | 300 < Q _p < 400 |
| | 400 < Q _p < 800 |
| | 800 < Q _p < 1600 |
| | 1600 < Q _p < 3200 |
| | Q _p ≥ 3200 |

Figura 9-2. Riesgo intrínseco según Q_p

Fuente: ((INSHT), 1983)

Q_p es la carga de fuego ponderada dentro de una industria o un almacén y para realizar su cálculo se debe tomar en cuenta todos los materiales combustibles que existan; ya sea que se utilizaron en la construcción de su infraestructura o en el proceso de producción o que se almacena en bodegas.

Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$Q_p = \frac{\sum P_i H_i C_i}{A} \cdot Ra (Mcal/m^2)$$

Donde:

- **P_i**: peso en Kg de cada una de las diferentes materias combustibles.
- **H_i**: poder calorífico de cada una de las diferentes materias en Mcal/Kg.
- **C_i**: coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos conforme a los siguientes valores:

Tabla 10-2. Grado de peligrosidad.

| | GRADO DE PELIGROSIDAD | | |
|-------------------------------------|--|--|---|
| | ALTA | MEDIA | BAJA |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS | -Cualquier líquido o gas licuado a presión de vapor de 1 kg/cm ² y 23 ^a C. -Materiales criogénicos. -Materiales que pueden formar mezclas explosivas en el aire. -Líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 ^a C. -Materias de combustión espontáneas en su exposición al aire. -Todos los sólidos capaces de inflamarse por debajo de los 100 ^a C. | -Los líquidos cuyo punto de inflamación está comprendido entre los 23 y los 61 ^a C. -Los sólidos que comienzan su ignición entre los 100 y los 200 ^a C. -Los sólidos y semisólidos que emiten gases inflamables. | -Productos sólidos que requieren para comenzar su ignición estar sometidos a una temperatura superior a 200 ^a C. -Líquidos con punto de inflamación superior a los 61 ^a C. |
| VALOR DE C | 1.6 | 1.2 | 1 |

Fuente: ((INSHT), 1983)

A: superficie construida del local, considerada en m².

Ra: coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente a la actividad industrial, de la siguiente forma:

Tabla 11-2. Riesgo de activación

| | RIESGO DE ACTIVACIÓN | | |
|----------------------|----------------------|-------|------|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Coficiente Ra | 3 | 1.5 | 1 |

Fuente: ((INSHT), 1983)

- **Combustibilidad**

Tabla 12-2. Combustibilidad

| Combustibilidad | Coficiente |
|-----------------|------------|
| Baja | 5 |
| Media | 3 |
| alta | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

Tabla 13-2. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad.

| Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci | | |
|--|---|--|
| ALTA | MEDIA | BAJA |
| Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE – APQ1 | Líquidos clasificados como subclase B2 en la ITC MIE – APQ1 | Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE – APQ1 |
| Líquidos clasificados como subclase B1 en la ITC MIE – APQ1 | Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE – APQ1 | |
| Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100°C | Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100°C y 200°C | Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200°C |
| Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente | Sólidos que emiten gases inflamables | |
| Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente | | |
| Ci = 1.60 | Ci = 1.30 | Ci = 1.00 |

Fuente: Real decreto 2267 BOE (Boletín oficial del estado) España 2003 (tabla 1.2)

- **Orden y limpieza**

Tabla 14-2. Orden y limpieza

| Orden y limpieza | Coefficiente |
|-------------------------|---------------------|
| Baja | 0 |
| Media | 5 |
| Alta | 10 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

- **Almacenamiento en altura**

Tabla 15-2. Almacenamiento en altura

| Almacenamiento en altura | Coefficiente |
|---------------------------------|---------------------|
| Menor de 2 m | 3 |
| Entre 2 y 4 m | 2 |
| Más de 4 m | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

2.11.5.4. *Factores de concentración*

- **Concentración de valores**

Tabla 16-2. Concentración de valores

| Factores de concentración | Coficiente |
|--|------------|
| Menor de U\$S 800/m ² | 3 |
| Entre (U\$S 800 y 2.000) /m ² | 2 |
| Más de U\$S 2.000/m ² | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

2.11.5.5. Factores de destructibilidad.

Son aquellos factores que actúan directamente sobre la materia prima y maquinaria; causando daño, algunos de esos factores son:

- **Por calor**

Tabla 17-2. Destructibilidad por calor

| Destructibilidad por calor | Coficiente |
|---|------------|
| Baja (las existencias no se destruyen por el fuego) | 10 |
| Media (las existencias se degradan por el fuego) | 5 |
| Alta (las existencias se destruyen por el fuego) | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

- **Por humo**

Tabla 18-2. Destructibilidad por humo

| Destructibilidad por humo | Coficiente |
|--|------------|
| Baja (humo afecta poco a las existencias) | 10 |
| Media (humo afecta parcialmente las existencias) | 5 |
| Alta (humo destruye totalmente las existencias) | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

- **Por corrosión**

Tabla 19-2. Destructibilidad por corrosión y gases

| Destructibilidad por corrosión y gases* | Coficiente |
|---|------------|
| Baja | 10 |
| Media | 5 |
| alta | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

- **Por agua**

Tabla 20-2. Destructibilidad por agua

| Destructibilidad por agua | Coefficiente |
|---------------------------|--------------|
| Baja | 10 |
| Media | 5 |
| alta | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

2.11.5.6. *Factores de propagabilidad.*

- **Vertical**

Tabla 21-2. Propagabilidad vertical

| Propagabilidad vertical (transmisión del fuego entre pisos) | Coefficiente |
|--|--------------|
| Baja | 5 |
| Media | 3 |
| alta | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

- **Horizontal**

Tabla 22-2. Propagabilidad horizontal

| Propagabilidad horizontal (transmisión del fuego en el piso) | Coefficiente |
|---|--------------|
| Baja | 5 |
| Media | 3 |
| alta | 0 |

Fuente: Equipo Vértice 2010

2.11.5.7. *Factores de protección*

Los coeficientes van de acuerdo a las medidas de protección que hay en la empresa y la vigilancia permanente entendiendo por esto a la vigilancia permanente de una persona los 7 días de la semana durante todo el año.

Tabla 23-2. Factores de protección

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

Fuente: Equipo Vértice 2010

Cuando se tiene la valoración de todos los factores se realiza el cálculo numérico que nos dará el valor del riesgo de incendio, para ello efectuamos los siguientes pasos:

- **Subtotal X:** Suma de todos los factores propios de la instalación.
- **Subtotal Y:** Suma de todos los factores de protección.

Tabla 24-2. Factores de protección

| 1. FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES | 2. FACTORES DE PROTECCIÓN |
|--|--|
| 1.1 Construcción | 2.1 Extintores |
| 1.2 Situación | 2.2 Bocas de incendio equipadas |
| 1.3 Proceso | 2.3 Bocas hidratantes exteriores |
| 1.4 Concentración | 2.4 Detectores automáticos de incendio |
| 1.5 Propagabilidad | 2.5 Rociadores automáticos |
| 1.6 Destructibilidad | 2.6 Instalaciones fijas especiales |

Fuente: SNGRE

Para calcular el coeficiente de protección (P) se aplica la siguiente ecuación:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(\text{BCI})$$

En donde:

- P = Coeficiente de protección contra incendio.
- X = Factores propios de las instalaciones. Suma de los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores.
- Y = Factores de protección. Suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.
- B = Coeficiente que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio, personal, conocimientos.

Dado el caso de que exista brigada contra incendio se sumará un punto al valor del coeficiente de protección (P). Con los resultados obtenidos se determina el nivel de riesgo y aceptabilidad de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 25-2. Criterios de valorización de P

| Valor de P | Nivel de riesgo |
|----------------------|------------------------|
| 0 a 2 | Riesgo muy grave |
| 2,1 a 4 | Riesgo grave |
| 4,1 a 6 | Riesgo medio |
| 6,1 a 8 | Riesgo leve |
| 8,1 a 10 | Riesgo muy leve |
| Aceptabilidad | Valor de P |
| Riesgo aceptable | $P > 5$ |
| Riesgo no aceptable | $P \leq 5$ |

Fuente: Equipo Vértice 2010

2.12 Brigada de emergencias

Las brigadas o equipos de emergencia Constituyen el conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en accidentes dentro del ámbito del establecimiento. En materia de prevención su misión fundamental consiste en evitar la coexistencia de condiciones que puedan originar el siniestro. En materia de protección, hacer uso de los equipos e instalaciones previstas a fin de dominar el siniestro o en su defecto controlarlo hasta la llegada de ayudas externas, procurando, en todo caso, que el coste en daños humanos sea nulo o el menor posible. Para ello, cada uno de los componentes deberá:

- Estar informado del riesgo general y particular.
- Señalar las anomalías y verificar si son subsanadas. Saber, usar y conocer todas las instalaciones contra incendios existentes.
- Supervisar el mantenimiento de las instalaciones contra incendios.
- Estar capacitado para suprimir las causas que puedan provocar cualquier anomalía:
 - Mediante acción indirecta, dando la alarma a las personas designadas en el Plan.
 - Mediante acción directa y rápida (cortar la corriente, cerrar la llave de paso...).
- Combatir el fuego u otros riesgos desde su descubrimiento:
 - Dando la alarma.
 - Aplicando las consignas del Plan.
 - Atacando el incendio con los medios de primera intervención.
 - Prestar primeros auxilios a las personas accidentadas.

- Coordinarse con los miembros de otros equipos y medios extintores para anular los efectos de los accidentes o reducirlos. (García, 2019)

Los equipos de emergencia pueden ser divididos en dos principales tipos, los cuales son:

- **Equipo de primera intervención:** sus componentes acudirán en primer lugar al emplazamiento donde se haya producido la emergencia con objeto de intentar llevar a cabo su control.
- **Equipo de segunda intervención:** sus componentes actuarán cuando, dada su gravedad, la emergencia no pueda ser controlada por los equipos de primera intervención. Prestarán apoyo a los servicios de ayuda exterior cuando su actuación sea necesaria (Protección Civil, Bomberos, Policía, etc.) (Pérez, 2017)

2.13 Señalización

Las señales de seguridad y salud se utilizan cuando un riesgo no ha podido ser eliminado por completo, informándonos de objetos, actividades y las distintas situaciones que constituyen factores de riesgo. Por eso se dice que la señalización en sí misma no evita riesgos. (Díaz, 2015)

| Tipo de señal | Descripción | Señal |
|-----------------------------|--|---|
| Señal de acción obligatoria | Indica que un determinado curso de acción debe ser tomado |  |
| Señal de prohibición | Indica que un comportamiento específico está prohibido |  |
| Señal de condición segura | Indica una ruta de evacuación, la ubicación del equipo de seguridad o una instalación de seguridad o una acción de seguridad |  |
| Señal complementaria | Respalda una señal de seguridad y el propósito principal de la misma es el proporcionar una clarificación adicional |  |
| Señal de precaución | Indica una fuente específica de daño potencial |  |
| Señal múltiple | Combina dos o más señales de seguridad y señales asociadas complementarias en un mismo soporte rectangular |  |

Figura 10-2. Tipos de señalética
Fuente: NTE INEN 3864

2.13.1 Objetivos de la señalización

- Llamar la atención sobre los riesgos con el fin de que no se materialicen en accidentes.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzcan situaciones de emergencia que requieran medidas urgentes de protección y evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar y guiar a los trabajadores que realizan determinadas tareas peligrosas. (Díaz, 2015)

| FIGURA GEOMÉTRICA | SIGNIFICADO | COLOR DE SEGURIDAD | COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD | COLOR DE SÍMBOLO GRÁFICO | EJEMPLOS DE USO |
|---|-------------------------|--------------------|--|--------------------------|---|
|  CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL | PROHIBICIÓN | ROJO | BLANCO | NEGRO | -NO FUMAR -NO BEBER AGUA -NO TOCAR |
|  CÍRCULO | ACCIÓN OBLIGATORIA | AZUL | BLANCO | BLANCO | -USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS -USAR ROPA DE PROTECCIÓN -LAVARSE LAS MANOS |
|  TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS | PRECAUCIÓN | AMARILLO | NEGRO | NEGRO | PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD |
|  CUADRADO | CONDICIÓN SEGURA | VERDE | BLANCO | BLANCO | -PRIMEROS AUXILIOS -SALIDA DE EMERGENCIA -PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN |
|  CUADRADO | EQUIPO CONTRA INCENDIOS | ROJO | BLANCO | BLANCO | -PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS -EXTINTOR DE INCENDIOS |

Figura 11-2. Figuras geométricas, colores de para señales de seguridad
Fuente: NTE INEN 3864

2.13.2 Señalización en vías de circulación

Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos. Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación. (Decreto 485, 1997)

2.14 Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN)

La Evaluación Inicial de Necesidades por eventos adversos es un elemento decisivo del proceso de planificación para la respuesta, ya que la planeación y efectividad de las operaciones para atender un evento adverso dependen, en buena medida, de una evaluación pertinente y precisa. La evaluación determina quiénes y de qué manera han sido impactados, dónde viven y por qué están en esta situación, y recomienda qué hacer en cuanto a ayuda humanitaria, en base al Principio de Imparcialidad. (SGR, 2015)

- El objetivo central es captar la información que caracteriza una situación, de manera que permita la toma de decisiones para la respuesta humanitaria. La evaluación puede tener un objetivo o una combinación de objetivos específicos, entre los cuales pueden estar:
- Identificar el impacto de un evento adverso sobre una población, su medio de vida, salud, y situación de seguridad.
- Identificar los segmentos más vulnerables de la población impactada, las necesidades más urgentes.
- Recomendar las prioridades, los medios y recursos más efectivos de asistencia para la respuesta inmediata.
 - Señalar preocupaciones acerca de la posible evolución del evento adverso. (SGR,2015)

2.15 Sistemas de Alerta Temprana (SAT)

Sistema integrado de vigilancia, previsión y predicción de amenazas, evaluación de los riesgos de desastres, y actividades, sistemas y procesos de comunicación y preparación que permite a las personas, las comunidades, los gobiernos, las empresas y otras partes interesadas adoptar las medidas oportunas para reducir los riesgos de desastres con antelación a sucesos peligrosos. (Comunidad Andina, 2018)

Cuando se abordan varias amenazas o varios impactos de tipos similares o diferentes en contextos en los que los sucesos peligrosos pueden producirse de uno en uno, simultáneamente, en cascada o de forma acumulativa con el tiempo, y teniendo en cuenta los posibles efectos relacionados entre sí, se activan Sistemas de Alerta Temprana de Amenazas Múltiples. Un sistema de alerta temprana de amenazas múltiples con capacidad para advertir de una o más amenazas aumenta la eficiencia y coherencia de las alertas mediante mecanismos y capacidades coordinada y compatible, en los que intervienen múltiples disciplinas para una identificación de amenazas actualizada y precisa y para la vigilancia de amenazas múltiples (Comunidad Andina, 2018)

2.16 Reducción de riesgos

Son todas aquellas medidas de prevención y protección existentes que contribuyen directamente a prevenir los accidentes o mitigar los efectos. Los medios dispuestos para el control, las diferentes situaciones operativas, establecimiento de turnos de trabajo, contención de las consecuencias de los posibles accidentes, dependerán del tipo de actividad que realice la empresa.

2.16.1 Medidas de protección

Medios materiales: son aquellos medios de prevención y protección disponibles en el establecimiento, tales son los medios de contención, señalización, instalaciones de detección contra incendios, etc. Sobre estos medios se deben identificar las posibles deficiencias e implementar nuevos medios de acuerdo con la normativa aplicable. (Conesa, 2017)

Equipos humanos: Se debe identificar los recursos humanos, indicando vacaciones, la dependencia, turnos de trabajo, los procedimientos de trabajo, movilización, aspectos relacionados con las actuaciones ante emergencias. En caso de haber pactos de ayuda mutua entre establecimientos, se producirá integración de los medios de los organismos y empresas firmantes del pacto.

Planos específicos: Se localizarán en lugares visibles y a un nivel de detalle adecuado, conteniendo los medios y equipos de protección utilizables en caso de accidente, así como de las posibles rutas de evacuación. (Conesa, 2017)

2.16.2 Métodos para controlar los riesgos en el origen

Entre las distintas maneras en que se puede controlar los riesgos en el origen tenemos:

- Tener un proceso de selección de equipos adecuado.
- La sustitución de todas aquellas máquinas, herramientas, productos peligrosos, etc. por otros menos peligrosos.

- Aislar el proceso, acotando y cerrando el espacio donde se realizan las tareas. Complementándolo con la utilización de señalización y restricción de áreas.
- Aplicar métodos húmedos para procesos que generen polvo, calor extremo, etc. Y se pueda emplear chorros de agua u otro líquido.
- Realizar extracción localizada en el lugar justo donde la contaminación se produce para reducir el contaminante antes que se propague en el medio. 23. (García, 2013)

2.16.3 Métodos de control aplicados en el medio de propagación

Cuando el control sobre el origen de la contaminación no sea eficaz o suficiente se puede intervenir en métodos que controlen el medio de propagación. Entre dichos métodos se pueden indicar los siguientes:

- Implementar orden y limpieza dentro de las instalaciones y durante toda la ejecución del trabajo.
- Utilizar ventilación general cuando exista la presencia de productos volátiles, para mantenerse dentro de los límites aceptables.
- Aplicar sistemas de alarma, este método técnico permite alertar a los trabajadores cuando ocurren situaciones peligrosas. (García, 2013)

2.16.4 Métodos de control aplicados a los trabajadores

Al no ser suficientes los anteriores métodos y siempre como una última opción se pueden tomar medidas de protección sobre el trabajador. También se pueden utilizar acompañados de medidas de protección colectiva como opción para una mayor seguridad. Se debe tener en cuenta que los equipos de protección individual no reducen el peligro, sino las posibles consecuencias, y a veces pueden ocasionar molestias durante su utilización. (García, 2013)

2.16.5 Protección colectiva

La protección colectiva es aquella técnica de seguridad cuyo objeto es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo. Siendo un buen ejemplo los sistemas utilizados contra caídas de altura como barandillas, redes de seguridad, etc. (Arenal, 2017)

La utilización de este tipo de protección conlleva por parte de los trabajadores una serie de necesidades como la puesta en práctica de las acciones de prevención y técnicas de medidas, y verificar su efectividad, además de formar e informar a los trabajadores. (García, 2013)

2.16.6 Equipo de protección individual

Se entiende por EPI, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud, así como cualquier complemento destinado al mismo fin. Los EPI son pues elementos de protección individuales del trabajador, muy extendidos y utilizados en cualquier tipo de trabajo y cuya eficacia depende, en gran parte, de su correcta elección y de un mantenimiento adecuado del mismo.

El EPI no tiene por finalidad realizar una tarea o actividad sino protegernos de los riesgos que presentan la tarea o actividad. Por tanto, no tendrán la consideración de EPI, las herramientas o útiles, aunque los mismos estén diseñados para proteger contra un determinado riesgo (herramientas eléctricas aislantes, etc.) (Real decreto 773, 1997)



Figura 12-2. Equipos de protección personal
Fuente: INSST, 2012

2.16.7 Selección del equipo de protección individual

Toda decisión por la cual determinadas situaciones de riesgo se protegen con protecciones personales, deberá tener en cuenta para su elección los siguientes factores:

- Grado necesario de protección que precisa una situación de riesgo.
- Grado de protección que ofrece el equipo frente a esta situación.
- Evitar que el equipo de protección personal interfiera en el proceso productivo.
- Contemplar la posible coexistencia de riesgos simultáneos.
- El equipo de protección personal elegido debe contemplar todas estas exigencias y adecuarse a las mismas.

Es así mismo recomendable que una vez seleccionados los equipos idóneos, los trabajadores también participen en la selección final. 24. (Navas, 2018)

2.16.8 Equipo de protección individual para trabajos con tensiones peligrosas

Protección frente al riesgo eléctrico En la mayoría de los trabajos con riesgo eléctrico, la energía eléctrica originaria de dicha situación puede alcanzar al trabajador simultáneamente en forma de electricidad, energía térmica, radiación electromagnética u otras formas de energía dañinas o generadoras de otras situaciones de riesgo (caídas o incendios debidos a explosiones), que hace muy difícil una selección adecuada de los EPI necesarios. Los aspectos a considerar en su selección y uso son:

- a) Ningún EPI debe presentar partes metálicas o, de existir, estas deben estar protegidas mediante solapas.
- b) Para la protección de las manos en esta situación, se puede optar por la combinación de guantes dieléctricos sobre guantes ignífugos o guantes dieléctricos que soporten los riesgos térmicos derivados de un arco eléctrico.
- c) Se recomienda que a partir de energías térmicas incidentes superiores a 8 cal/cm² se protejan la cabeza, extremidades y tronco del cuerpo del trabajador.
- d) El ajuste de la protección ocular a otros EPI, como, por ejemplo, cascos, debe ser indicado por el fabricante en el folleto informativo.
- e) No se deben volver a usar los EPI que han sido expuestos a un arco eléctrico, incluso aunque no se perciban defectos o daños a simple vista. (INSST, 2012)

2.16.9 Trabajos con tensiones y arco eléctrico

Tipos de protección Cuando se trabaje en zonas con tensiones eléctricas a partir de 50 V en corriente alterna o 75 V en corriente continua, se deberá seleccionar un equipo dieléctrico o aislante de la electricidad. Los principales EPI dieléctricos son:

- Guante dieléctrico o aislante de la electricidad: en función de la clase protegen frente a tensiones eléctricas de hasta 36 kV en corriente alterna o 54 kV en corriente continua.
- Casco eléctricamente aislante para uso en instalaciones de baja tensión: protegen frente a tensiones de hasta 1000 V en corriente alterna o 1500 en corriente continua.
- Calzado aislante de la electricidad para instalaciones de baja tensión: actualmente solo existe calzado completamente fabricado en caucho o material polimérico y, en función de la clase, puede proteger 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua.
- Ropa aislante para trabajos en instalaciones de baja tensión: protegen frente a tensiones eléctricas de hasta 500 V en corriente alterna o 750 V en corriente continua.
- Ropa de protección frente a los riesgos térmicos derivados del arco eléctrico

- Protección ocular frente al arco eléctrico: La protección ocular que se seleccione debe proteger toda la cara y debe contar con un ocular filtrante que proteja contra los niveles de radiación electromagnética generados durante el arco. (INSST, 2012)

2.17 Normativa legal

2.17.1 Constitución de la República de Ecuador

2.17.1.1 Art. 326.-

El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

2.17.1.2 Art. 389.-

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

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

- 1) Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
- 2) Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
- 3) Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
- 4) Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.

- 5) Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.
- 6) Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
- 7) Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

2.17.1.3 Art. 389.-

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

2.17.2 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.17.2.1 Art. 11.-

En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

- a. Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo;
- b. Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos;
- c. Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados;

- d. Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador;
- e. Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;

El plan integral de prevención de riesgos deberá ser revisado y actualizado periódicamente con la participación de empleadores y trabajadores y, en todo caso, siempre que las condiciones laborales se modifiquen.

2.17.3 Código de trabajo

2.17.3.1 Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo

Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

2.17.3.2 Art. 42.- Obligaciones del empleador

Son obligaciones del empleador:

Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad.

2.17.3.3 Art. 347.- Riesgos del trabajo

Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

2.17.3.4 Art. 348.- Accidente de trabajo

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

2.17.3.5 Art. 349.- Enfermedades profesionales

Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

2.17.3.6 Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos

Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

2.17.3.7 Art. 428.- Reglamentos sobre prevención de riesgos. -

La Dirección Regional del Trabajo, dictarán los reglamentos respectivos determinando los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias.

2.17.4 Ley de Seguridad Pública y del Estado

2.17.4.1 Art. 11.- De los órganos ejecutores

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

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

2.17.5 Decreto 2393

2.17.5.1 Art. 11.- Obligaciones de los empleadores. -

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, maquinas, herramientas y materiales para trabajo seguro.
4. Organizar y facilitar los servicios médicos, comités y departamentos de seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesaria.
6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
7. Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufra lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Relaciones Laborales, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.

2.17.5.2 *Art. 13.- Obligaciones de los trabajadores*

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.
4. Informar al empleador de las averías y riesgos que pueden ocasionar accidentes de trabajo. Si este no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la autoridad laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir el contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.
7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

8. Acatar en concordancia con el artículo 11, numeral 7 del presente reglamento las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la comisión de evaluación de las incapacidades de IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar a las lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa o anteriormente.

2.17.5.3 Art. 46.- Servicios de primeros auxilios.

Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá, además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.

2.17.5.4 Art. 160. Evacuación de Locales.

En el numeral 6 establece “La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un Plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.”

2.17.6 Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

2.17.6.1 Obligaciones generales del empleador

- a. En todo lugar de trabajo se deben tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deben basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional y su entorno como responsabilidad social y empresarial.
- b. Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos.
- c. Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador debe proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las herramientas, ropas de trabajo y los equipos de protección individual adecuados.
- f. Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la Seguridad y Salud Ocupacional;

2.17.6.2 *Obligaciones generales y derechos de los trabajadores*

Todos los trabajadores tienen derecho a:

- u. Desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar. Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.

2.17.6.3 *Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo*

Relacionadas con la Gestión Técnica:

- f. Realizar continuamente la identificación, medición y evaluación de los factores de riesgo; físicos, químicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos, psicológicos, sociales y ambientales; por procesos, subprocesos y puestos de trabajo.
- g. Elaborar el plan de gestión preventiva para el tratamiento oportuno de los riesgos que superen el nivel de acción evaluados en la matriz de riesgo.
- h. Elaborar y actualizar en forma permanente los mapas de riesgos y realizar las acciones de mejora continua, con el fin de mantener niveles altos de Seguridad y Salud Ocupacional.

Relacionadas con los Procedimientos y Procesos Operativos Básicos:

- p. Realizar programas y acciones de control de riesgos mediante la administración de equipos de protección personal.
- r. Coordinar la elaboración e implementación de planes de emergencia y contingencia.

2.17.6.4 *Prevención de amenazas naturales y riesgos antrópicos*

a) Plan Emergencia

El Plan de Emergencia se debe orientar a enfrentar y mitigar las consecuencias de los accidentes que se pudieran presentar, los recursos humanos y materiales necesarios para su aplicación y el esquema de coordinación de personas, organismos y servicios que deban de intervenir. Se contará con el respectivo Plan de Contingencias a fin de reiniciar actividades de manera normal.

Para el desarrollo del plan de emergencias adecuado, el personal de la EMPRESA ELÉCTRICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD CNEL

EP estará capacitado para reaccionar ante un suceso, minimizando sus efectos y/o consecuencias.

Cada Unidad da Negocio debe elaborar el Plan de Emergencia conforme el procedimiento interno creado para el efecto.

b) Brigadas y Simulacros

Se implantará, capacitará y entrenará a todo el personal, para formar las brigadas de emergencias las cuales son: brigada de comunicación, brigada de prevención de incendios, brigada de evacuación y la brigada de primeros Auxilios. Las brigadas de emergencias se fortalecerán a través de clases teóricas y simulacros periódicos.

La brigada de emergencias contará con los equipos: primera intervención, segunda intervención, apoyo, de alarmas y evacuación. Se contará con la brigada de primeros auxilios debidamente capacitada. Se comunicará a todos los trabajadores, personal que sea visitante o cliente que ingrese a las instalaciones el plan de emergencia y rutas de evacuación establecidos.

Se debe utilizar las entradas y salidas asignadas para el efecto, las mismas deben estar rotuladas e identificadas. La conformación de las brigadas y las normas para realizar los simulacros se llevarán a cabo conforme el procedimiento interno creado para el efecto.

c) Planes de contingencia

El Plan de Contingencia de CNEL EP es un componente del plan de emergencia que contiene los procedimientos específicos para la pronta respuesta en caso de presentarse un evento como una fuga, un derrame, un incendio, entre otros.

El plan de emergencia y contingencia deben estar archivados en las oficinas de la Unidad de Higiene y Seguridad en el Trabajo de todas las Unidades de Negocio y Oficina Central debidamente documentado y aprobado por las autoridades competentes.

Estos planes contienen a más delos procedimientos y el análisis de riesgos empresariales, tiene mapas de la empresa: Mapa de evacuación, de Recursos y de Riesgos.

2.17.6.5 Planos del centro de trabajo

Para el cumplimiento de este articulado se tomara la normativa vigente que en el Decreto Ejecutivo 2393 en su artículo 15.- "DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO" en su numeral 2 incisos del 1 al 4, el cual señala que:

1. Escala de planos y señalización en los puestos de trabajo.
2. De los planos en las áreas de puestos trabajo.
3. Planos con los detalles de los servicios de prevención y de to concerniente a campañas contra incendios.
4. Planos de clara visualización de los espacios funcionales con la señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.

2.17.6.6 Rutas de evacuación de Emergencia

Las Vías de evacuación y salidas de emergencia están descritas en los planos de evacuación, teniendo en cuenta los medios de escape, escaleras de evacuación, señalización, zonas de seguridad o encuentro, y demás elementos necesarios para la evacuación exitosa.

Los procedimientos y mapas de evacuación reposan en el plan de emergencia y contingencia aprobada por la autoridad competente.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación desarrollado para el presente trabajo de titulación es una investigación de campo, ya que se deben tomar datos de la planta que nos permita diagnosticar la situación actual de la empresa; es decir saber los riesgos ocupacionales a los que están expuestos el personal de la subestación para posteriormente realizar mejoras que ayuden a mitigar los posibles riesgos existentes.

3.1.1. Método de investigación

El método que se aplicó para este trabajo de investigación es el inductivo, ya que a partir de los datos recolectados en la inspección inicial se tiene la información inicial de la empresa y a partir de ello se dan las soluciones adecuadas para reducir los riesgos y con ello llegar a los resultados; es decir se va de lo esencial a lo general.

3.2. Diagnóstico y análisis de la situación actual

3.2.1. Datos de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar

Razón social: Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad

RUC: 0968599020001

Tipo de empresa: Pública

Representante legal: Ing. Roy Marcelo Ruiz Abril

Actividad económica: Distribución y Comercialización de energía eléctrica.

Teléfono: 03-2980225

Provincia: Bolívar

Cantón: Guaranda

Ubicación: Av. Guayaquil y Manabí

CNEL EP es la mayor Empresa de Distribución y Comercialización de energía eléctrica en el Ecuador, cuenta con diez Unidades de Negocio. En la provincia de Bolívar brinda dicho servicio a más de 65000 clientes, para esto cuenta con seis subestaciones, que son instalaciones destinadas a establecer los niveles de tensión adecuados para la transmisión y distribución de la energía eléctrica, cuya relación de tensión es de 69/13.8 KV, con una capacidad total de 19.5 MVA. Las subestaciones de la Unidad de Negocio Bolívar son:

- Subestación Caluma
- Subestación Cochabamba
- Subestación Echeandía
- Subestación Guanujo
- Subestación Guaranda
- Subestación Sicoto

La Subestación Guaranda está ubicada en la provincia de Bolívar, cantón Guaranda, parroquia Veintimilla, sector urbano. Además de la infraestructura propia de una subestación en dicha subestación existen espacios físicos destinados a oficinas, bodegas, estacionamiento y el centro de operaciones desde donde se monitorea y controla todo el sistema de transmisión y distribución.



Figura 1-3. Ubicación de la subestación Guaranda

Fuente: Google Earth

Los departamentos que desarrollan sus actividades dentro de las instalaciones de la subestación Guaranda son los siguientes:

- Comercial
- Operación y Mantenimiento

Mientras que algunos trabajadores de los departamentos de Ingeniería y Construcción y de Alumbrado Público, acuden a la subestación para abastecimiento de materiales y para guardar sus equipos.

3.3. Descripción de las áreas de trabajo en la subestación Guaranda

3.3.1. Edificación 1

En esta edificación la base o planta baja lo ocupa la dirección administrativa y un grupo de la dirección de distribución, el primer piso que está encima de la base lo ocupa el comité de

trabajadores y el segundo piso ocupa el departamento de operaciones de la dirección de distribución. Al segundo y tercer piso sólo se puede acceder a través de las escaleras situadas en la fachada delantera, mientras que al primer piso se puede acceder desde la puerta principal de la subestación, y a través de tres puertas situadas a los costados de la subestación.



Figura 2-3. Edificación 1
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019



Tabla 1-3. Áreas de trabajo en el Edificio 1





| Área | Ubicación | No. trabajadores |
|-----------------------------|--------------------|------------------|
| Centro de Operaciones | Segundo piso | 4 |
| Oficinas de Operaciones | Segundo piso | 5 |
| Sala de Comité de Empresa | Primer piso | 40* |
| Bodega de alumbrado público | Planta baja o base | - |
| Bodega de medidores | Planta baja o base | - |
| Bodega de grupo 1 | Planta baja o base | - |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

*Cantidad aproximada de trabajadores presentes cuando existe reuniones, socializaciones, charlas, etc.

Tabla 2-3. Áreas de trabajo en la edificación 1

| ÁREA | DESCRIPCIÓN | FOTOGRAFÍA |
|------------------------|--|--|
| Centro de operaciones | Es el sitio desde donde a través de un sistema SCADA se realizan maniobras remotas, monitorea, registra y analiza la información y parámetros de operación del sistema eléctrico, con el fin de garantizar el estado de funcionamiento, operatividad y continuidad del servicio. |  |
| Oficina de operaciones | Lugar desde donde se coordina, controla y evalúa las actividades asociadas con la operación de la Unidad de Negocio, con el fin de dar continuidad al servicio de distribución de energía eléctrica y maximizar la disponibilidad de la infraestructura del área concesionada. |  |

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| Sala de Comité de Empresa | Es el sitio adecuado para actividad sindical; para que los trabajadores desarrollen sus reuniones; actividades sociales; además donde se dictan: capacitaciones, inducciones o charlas. |  |
| Bodega de alumbrado público | En esta bodega se encuentra el material utilizado para poder ejecutar los trabajos de instalación, mantenimiento, realizar ampliaciones o mejoras en el sistema de alumbrado público del área de servicio de la Unidad de Negocio. |  |
| Bodega de medidores | En esta bodega se encuentran medidores nuevos, además de cocinas de inducción destinadas a ser comercializadas por la Unidad de Negocio a la ciudadanía en general. |  |
| Bodega de Grupos 1 | Bodega utilizada por un grupo de trabajo para guardar herramientas, EPPs, y demás materiales utilizados para trabajos de ampliación o mejoras en línea, mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los componentes de transformadores y redes de distribución, líneas de subtransmisión y redes de distribución energizadas. |  |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019




3.3.2. Edificación 2


La edificación 2 está compuesta por bodegas utilizadas por grupos de trabajadores de las direcciones de distribución y comercial, además de la dirección administrativa con la bodega de materiales nuevos y herramientas. Parte de esta edificación comprende dos plantas o pisos, pero el segundo actualmente no se encuentra ocupado.



Figura 3-3. Edificación 2
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Tabla 3-3. Áreas de trabajo en la edificación 2

| ÁREA | DESCRIPCIÓN | FOTOGRAFÍA |
|--|--|--|
| Bodega de materiales nuevos y herramientas | Bodega destinada para almacenar el equipo de protección individual y colectiva, ropa de trabajo, herramientas, equipos y útiles de oficina. |  |
| Bodega de grupo 2 | Bodega utilizada por un grupo de trabajo para guardar herramientas, EPPs, y demás materiales utilizados para trabajos de ampliación o mejoras en línea, mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los componentes de transformadores y redes de distribución, líneas de subtransmisión y redes de distribución energizadas. |  |
| Bodega de grupo 3 | Bodega utilizada por un grupo de trabajo para guardar herramientas, EPPs, y demás materiales utilizados para trabajos de inspección, instalación y mantenimiento de sistemas de medición y actividades técnicas de mantenimiento preventivo o correctivo a las acometidas y sistemas de medición de los clientes. |  |
| Bodega de grupo 4 | Bodega utilizada por un grupo de trabajo para guardar herramientas, EPPs, y demás materiales utilizados para trabajos de instalación, mantenimiento, realizar ampliaciones o mejoras en el sistema de alumbrado público del área de servicio de la Unidad de Negocio. |  |
| Bodega de grupo 5 | Bodega utilizada por un grupo de trabajo para guardar herramientas, EPPs, y demás materiales utilizados para trabajos de instalación, mantenimiento, realizar ampliaciones o mejoras en el sistema de alumbrado público del área de servicio de la Unidad de Negocio. |  |

| | | |
|----------------------------------|--|--|
| Bodega de materiales inservibles | Bodega utilizada por el personal de almacén para guardar equipos, herramientas y materiales dañados o inservibles. |  |
|----------------------------------|--|--|

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.3.3. *Edificación 3 Bodega de mantenimiento*

En esta bodega perteneciente a la dirección administrativa se encuentra el material utilizado para poder ejecutar los trabajos de ampliación o mejoras en línea, mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los componentes de subestaciones, transformadores, redes de distribución, líneas de subtransmisión y redes de distribución energizadas.



Figura 4-3. Edificación 3 - Bodega de mantenimiento

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.3.4. *Edificación 4*



La edificación 4 comprende la subestación propiamente dicha y su centro de operaciones.



Figura 5-3. Edificación 4

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Tabla 4-3. Áreas de trabajo en la edificación 4

| ÁREA | DESCRIPCIÓN | FOTOGRAFÍA |
|---------------------------------------|--|--|
| Subestación | Comprende el conjunto de equipos, elementos y accesorios necesarios para la transformación de los niveles de voltaje de transmisión o sub transmisión a niveles de suministro, que controlan directamente el flujo de potencia al sistema. |  |
| Oficina de operaciones de Subestación | En este lugar se encuentra el centro informático de la subestación Guaranda, además de la oficina del personal de mantenimiento de subestaciones. |  |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.3.5. Edificación 5

La edificación 5 comprende tres plantas o pisos; ocupadas el primero o planta baja por el laboratorio de medidores, de la dirección comercial; el segundo por la oficina de activos y almacén de la dirección administrativa financiera, y el tercero por la oficina de GIS (Sistema de Información Geográfica) de la dirección de distribución. Se tiene acceso al tercer piso a través de una escalera de cristal (peldaños de vidrio laminado transparente y barandas de acero inoxidable) interna desde el segundo piso; se tiene una única puerta de vidrio para acceso al segundo piso; mientras que para el primero se tiene dos puertas de vidrio.



Figura 6-3. Edificación 5


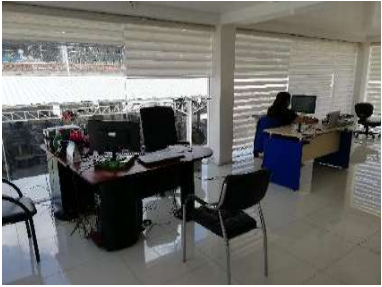
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Tabla 5-3. Áreas de trabajo en el Edificio 1

| Área | Ubicación | No. trabajadores |
|--------------------------|--------------|------------------|
| Laboratorio de medidores | Primer piso | 2 |
| Oficina de almacén | Segundo piso | 4 |
| Oficina de GIS | Tercer piso | 3 |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Tabla 6-3. Áreas de trabajo en la edificación 5

| ÁREA | DESCRIPCIÓN | FOTOGRAFÍA |
|--------------------------|---|--|
| Laboratorio de medidores | En este lugar se coordina la calibración de medidores trifásicos nuevos y usados, dando un diagnóstico de los equipos de medición retirados. Y se realiza la programación del equipo de medición para los clientes especiales. |  |
| Oficina de Almacén | Lugar destinado a la organización, control y manejo de archivo de las diferentes transacciones de bodega. |  |
| Oficina de GIS | Desde este sitio se administra la plataforma del sistema de información geográfica y su base de datos. Se promueven, planifican y desarrollan los programas y herramientas para garantizar un eficiente aprovechamiento de la tecnología SIG. |  |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.3.6. Edificación 6

La edificación 6 comprende una sola infraestructura utilizada por la dirección administrativa para el almacenaje de llantas para la flota vehicular de la Unidad de Negocio y cable destinado para las líneas de transmisión. Cuenta con dos puertas de acceso enrollables.



Figura 7-3. Edificación 6
Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2019

3.3.7. *Edificación 7*

La edificación 7 comprende el estacionamiento para la flota vehicular: grúas, carros canastas y otros relacionados con las operaciones de la Corporación.



Figura 8-3. Edificación 7
Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2019

3.4. Identificación del personal

El personal con el que cuenta constantemente la subestación Guaranda es 25 trabajadores, dicho personal suele incrementarse aproximadamente a 40 trabajadores cuando existe reuniones, socializaciones, charlas, etc. Esto sucede cuando se reúnen todos los trabajadores en un mismo horario. La identificación de cada uno de los trabajadores se encuentra detallado en la Tabla 6-4: Identificación de capacidades de talento humano.

3.5. Identificación de recursos

Los recursos con los que cuenta la subestación como: equipos, materiales e infraestructura; así como su ubicación y condiciones en las que se encuentran está detallado en la Tabla 7-4: Identificación de recursos.

3.6. Análisis de la situación actual

3.6.1. *Situación actual: Ingreso a bodegas*

Algunas de las bodegas en la puerta de ingreso no cuentan con señalética referente a la normativa, y la que cuenta posee señalética en mal estado y que no acorde con la normativa.



Figura 9-3. Señalética de ingreso a bodega en malas condiciones
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.6.2. Situación actual: interior de bodegas

Todas las bodegas en su interior no cuentan con ningún tipo de señalética referente a la normativa y tampoco posee señalética de rutas de evacuación.



Figura 10-3. Inexistencia de señalética al interior de las bodegas.
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.6.3. Situación actual: sistema contra incendio de las bodegas antiguas.

Las bodegas antiguas como son la bodega de alumbrado público, de cocinas de inducción, de mantenimiento de material nuevo y herramientas cuentan con sistema de equipos contra incendio que no están en funcionamiento y tampoco poseen señalética referente a la normativa.



Figura 11-3. Sistema contra incendio en malas condiciones
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.6.4. Situación actual: bodega “nueva”

La bodega “nueva” no cuenta con señalética referente a la normativa en la entrada ni tampoco en la parte interior de la misma; no posee sistema contra incendio y tampoco señalética de vías de evacuación.



Figura 12-3. Inexistencia de señalética bodega “nueva”
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.6.5. Resumen situación actual: subestación bodegas y oficinas

Toda la subestación bodegas, oficinas antiguas y nuevas no cuentan con extintores de ningún tipo. Tampoco posee ningún tipo de señalética, ni puntos de encuentro, rutas de evacuación, en general no cuenta con señalética. Las pocas que posee están en pésimo estado.



Figura 13-3. Inexistencia de señalética en la subestación
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.7. Identificación y proyección de riesgos

Con la matriz de identificación de riesgos se realiza un estudio en conjunto de la amenazas, vulnerabilidades, capacidades y recursos que posee la empresa, para identificar el nivel de riesgo al que se encuentra expuesta, para ello tomamos la valoración de la tabla 9-4: Escala de valoración. A continuación, se ubican en la matriz las amenazas existentes, vulnerabilidades detectadas y capacidades y recursos para enfrentarlas.

Tabla 7-3. Reconocimiento y proyección del riesgo

| Nº | Amenazas | Riesgo | | | Vulnerabilidades | Capacidades y recursos |
|----|--------------------|--------|-------|------|---|---|
| | | Alto | Medio | Bajo | | |
| 1 | Sismos | X | | | <ul style="list-style-type: none"> • Un porcentaje de las edificaciones de las bodegas no están en condiciones para soportar un sismo. • La empresa cuenta con un plan de emergencias desactualizado. • El talento humano no está capacitado para reaccionar ante este evento. • Nunca se ha desarrollado simulacros ante una emergencia. • La empresa no cuenta con brigadas que se activen cuando se | <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de personal adecuada para conformación de brigadas. • El equipamiento tecnológico es bueno. • Personal con capacidad para gestionar riesgos, |
| 2 | Erupción volcánica | X | | | | |

| | | | | | |
|---|-------------------------|--|---|--|-------------------|
| 3 | Incendios Estructurales | | X | <p>presente una erupción volcánica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los objetos que se encuentran en el suelo en las bodegas pueden ocasionar un peligro mayor al suscitarse este evento. • No posee señalización adecuada de las vías de evacuación. • No se ha desarrollado campañas de concientización de las pérdidas que puede ocasionar una amenaza. • Las condiciones estructurales de las bodegas representan un peligro mayor al ser de madera para que se produzca un incendio. • La mala acumulación de materia prima en las bodegas ocasionaría un flagelo. • No cuentan con un punto de encuentro • No se implementan medidas que ayuden a reducir los riesgos. • La falta de hábitos en materia de seguridad industrial por parte del personal hace que exista mayor riesgo de que ocurra un accidente. | (Área de RSSISO). |
|---|-------------------------|--|---|--|-------------------|

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Procedimiento para calcular el riesgo institucional

$$RIESGO INSTITUCIONAL = \sum \frac{VALORACIÓN AMENAZAS}{NÚMERO DE AMENAZAS}$$

$$RIESGO INSTITUCIONAL = \frac{3+3+2}{3} = \frac{8}{3} = 2,67$$

Tabla 8-3. Resumen nivel de riesgo

| RANGOS | VALORES |
|-------------------------|-------------|
| Sismos | 3 |
| Erupción volcánica | 3 |
| Incendios Estructurales | 2 |
| PROMEDIO | 2,67 |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

El nivel de riesgo de la subestación CNEI es de: 2,67 lo cual representa un riesgo ALTO.

3.8. Análisis de riesgos del mediante la norma NTP 330 de los puestos de trabajo

A más de los puestos de trabajo presentes en la subestación Guaranda, para la detección de las deficiencias existentes, se consideraron los puestos con mayor número de accidentes y los factores de riesgo que los produjeron. Los datos corresponden al histórico de accidentes en CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar durante el período 2015 – 2019 se detallan en la tabla 36-4: Accidentes por puesto de trabajo en el período 2015 – 2019 teniendo como el cargo de técnico 2 de mantenimiento de redes de distribución como el puesto con mayor número de accidentes con un total de 9 accidentes.

Los puestos que realizan tareas técnicas durante este período, son los que han tenido el mayor número de accidentes, siendo en el puesto de técnico 2 de mantenimiento de redes de distribución donde se registra el cincuenta por ciento de dichos accidentes como se puede visualizar en el gráfico 1-4: Accidentes por puesto de trabajo en el período 2015 – 2019.

De la misma manera, para la detección de las deficiencias existentes en los puestos de trabajo y conocer las causas de los accidentes que se produjeron en la empresa, se determinó los factores de riesgo como contacto eléctrico y trabajo en alturas con mayor número de accidentes con un total de 4 cada uno, los mismos que se detallan en la tabla 37-4: Número de accidentes por factor de riesgo en el período 2015 – 2019. Este tipo de accidentes en los últimos años ha sido catastrófico para la empresa ya que ha producido incluso la muerte de una persona.

3.8.1. Evaluación de Riesgos en puesto técnico

Ya que el puesto de Técnico 2 en Mantenimiento de Redes de Distribución es el que históricamente ha tenido el mayor número de accidentes y de mayor gravedad, se realizó la evaluación de este puesto de trabajo, conjuntamente con los Técnicos 1 y 2 de Operaciones, Construcciones y Alumbrado Público.

Tabla 9-3. Resumen de la identificación y evaluación de riesgos en puestos Técnicos

| FACTORES DE RIESGO | PROBABILIDAD | | | | CONSECUENCIAS | | | | ESTIMACIÓN DE RIESGO | | | |
|----------------------------------|--------------|---|---|---|---------------|----|---|---|----------------------|---|---|---|
| | MA | A | M | B | M | MG | G | L | C | A | M | B |
| Atrapamiento por o entre objetos | | X | | | | | X | | | X | | |
| Atropello o golpe con vehículo | | X | | | X | | | | X | | | |
| Caída de personas al mismo nivel | | X | | | | | | X | | | X | |
| Trabajo en Alturas | X | | | | X | | | | X | | | |
| Choque contra objetos móviles | | X | | | | | X | | | X | | |
| Choques de objetos desprendidos | | X | | | | | X | | | X | | |
| Contactos eléctricos directos | | X | | | X | | | | X | | | |
| Contactos eléctricos indirectos | | X | | | | | X | | | X | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|---|---|--|---|---|--|
| Desplome derrumbamiento | | X | | | | | X | | | X | | |
| Superficies irregulares | X | | | | | | | X | | X | | |
| Proyección de partículas | | X | | | | | | X | | | X | |
| Punzamiento extremidades inferiores | | X | | | | | | X | | X | | |
| Golpes, cortes o punzamientos con objetos | | X | | | | | | X | | X | | |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 10-3. Estimación de riesgo en puestos Técnicos

| ESTIMACIÓN DE RIESGO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|----------------------|----------|------------|
| CRITICO | 3 | 23% |
| ALTO | 8 | 62% |
| MEDIO | 2 | 15% |
| BAJO | 0 | 0% |
| TOTAL | 13 | 100% |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Según el resultado de la evaluación, el 62% de los riesgos identificados y evaluados son de estimación Alta, críticos, el 23% y el 15% son medios, siendo así que los puestos técnicos en CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar son de alto riesgo y se debe tomar medidas correctivas al respecto.

3.9. Evaluación de Riesgo de PVD en la Subestación Guaranda

Para evaluar el riesgo de PVD se utilizó el método ROSA (*Rapid Office Strain Assessment*) que a través de una lista de comprobación las cuales describen características de un puesto de trabajo en oficina de diseño óptimo, así como las posturas ideales (o neutrales) que debería adoptar el trabajador para minimizar el riesgo ergonómico. Estas características ideales se obtuvieron analizando las recomendaciones de la guía CSA Z412 canadiense, basada en la norma ISO 9241. Para determinar el nivel de riesgo de un puesto el método ROSA analiza el grado de desviación existente entre el puesto evaluado y dichas características ideales. (ERGONAUTAS, 2015). Para la evaluación se utilizó la tabla 50-4: Nivel de actuación del método ROSA.

La evaluación ergonómica de PVD se realizó a los trabajadores de la subestación Guaranda, encontrando los siguientes resultados:

Tabla 11-3. Evaluación de PVD a través del método ROSA

| Puesto de trabajo | Riesgo | Puntuación | Nivel |
|-----------------------------|----------|------------|-------|
| Profesional de protecciones | Muy alto | 7 | 3 |
| Técnico de protecciones | Alto | 5 | 2 |
| Profesional de GIS | Muy alto | 6 | 3 |
| Técnico GIS | Alto | 5 | 2 |

| | | | |
|----------------------------------|----------|---|---|
| Profesional de Calidad | Muy alto | 7 | 3 |
| Técnico de Centro de Operaciones | Alto | 5 | 2 |

Realizado por: Cherras, N.; Salán, J. 2020

3.10. Análisis del riesgo de Incendio mediante el método Meseri

Resumen de resultados aplicando la matriz de Meseri

- Factor X = 88 puntos
- Factor Y = 1 punto
- Coeficiente de brigadas de incendio (BCI) = 0

Aplicando la fórmula para calcular el nivel de riesgo por Meseri:


$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$$

$$P = \frac{5(88)}{129} + \frac{5(1)}{26} + 1(0)$$

$$P = 3,6$$

De acuerdo a las tablas categoría del coeficiente P y a la tabla de aceptabilidad de P se concluye que: al tener un valor de riesgo por Meseri “P” igual a 3,6 representa un **NIVEL DE RIESGO GRAVE** y que de acuerdo al criterio de aceptabilidad presenta un **RIESGO NO ACEPTABLE**.

Tabla 12-3. Método simplificado de evaluación de riesgo contra incendio Messeri

|  MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------|----------------------------|---|--------|--|--|--------------------------------|--|--------|
| Nombre de la Empresa | | | Cnel Guaranda | | | Edificación | | Subestación | | |
| Evaluadores | | | John Salán, Nelson Cherras | | | Fecha | | Miercoles 29 de enero del 2020 | | |
| Concepto | | | Coeficiente | | Puntos | | | | | |
| FACTOR X: PROPIOS DE LA INSTITUCIÓN | | | | | | Concepto | | Coeficiente | | Puntos |
| CONSTRUCCIÓN | | | | | | DESTRUCTIBILIDAD | | | | |
| Nro. De pisos | | Altura | | | | Por calor | | | | |
| 1 o 2 | | menor de 6m | | 3 | | Baja (existencias no se destruyen con el fuego) | | | | |
| 3,4, o 5 | | entre 6 y 15m | | 2 | | Media (existencias se degradan por el fuego) | | | | |
| 6,7,8 o 9 | | entre 15 y 28m | | 1 | | Alta (existencias se destruyen por el fuego) | | | | |
| 10 o más | | mas de 28m | | 0 | | Por humo | | | | |
| Superficie mayor sector incendios | | | | | | Baja (humo afecta poco a las existencias) | | | | |
| de 0 a 500 m ² | | | | | | Media (humo afecta parcialmente las existencias) | | | | |
| de 501 a 1500 m ² | | | | | | Alta (humo destruye totalmente las existencias) | | | | |
| de 1501 a 2500 m ² | | | | | | Por corrosión | | | | |
| de 2501 a 3500 m ² | | | | | | Baja | | | | |
| de 3501 a 4500 m ² | | | | | | Media | | | | |
| más de 4500 m ² | | | | | | Alta | | | | |
| Resistencia al Fuego | | | | | | Por Agua | | | | |
| Resistencia al fuego (hormigón) | | | | | | Baja | | | | |
| No combustible (metálica) | | | | | | Media | | | | |
| Combustible (madera) | | | | | | Alta | | | | |
| Falsos Techos | | | | | | PROPAGABILIDAD | | | | |
| Sin falso techo | | | | | | Vertical (transmisión del fuego entre pisos) | | | | |
| Con falsos techos incombustibles | | | | | | Baja | | | | |
| Con falsos techos combustibles | | | | | | Media | | | | |
| | | | | | | Alta | | | | |
| FACTORES DE SITUACIÓN | | | | | | Horizontal (transmisión del fuego en el piso) | | | | |
| Distancia de los bomberos | | | | | | Baja | | | | |
| menor de 5 km | | | | | | Media | | | | |
| entre 5 y 10 km | | | | | | Alta | | | | |
| entre 10 y 15 km | | | | | | | | | | |
| entre 15 y 20 km | | | | | | | | | | |
| más de 25 km | | | | | | | | | | |
| Accesibilidad del edificio | | | | | | SUBTOTAL (X) | | | | |
| Buena | | | | | | FACTORES Y DE PROTECCIÓN | | | | |
| Media | | | | | | FACTORES DE PROTECCIÓN | | | | |
| Mala | | | | | | Concepto | | | | |
| Muy mala | | | | | | SV | | | | |
| | | | | | | CV | | | | |
| | | | | | | Puntos | | | | |
| PROCESOS | | | | | | Extintores portátiles (EXT) | | | | |
| Peligro de activación | | | | | | Bocas de incendio equipadas | | | | |
| Bajo | | | | | | Columnas hidrantes exteriores | | | | |
| Medio | | | | | | Detección automática | | | | |
| Alto | | | | | | Rociadores automáticos | | | | |
| | | | | | | Extinción por agentes gaseosos | | | | |
| Carga Térmica Q (Mcal/m ²) | | | | | | SUBTOTAL (Y) | | | | |
| Bajo (poco material combustible) Q < 100 | | | | | | Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO | | | | |
| Medio 100 < Q < 200 | | | | | | BRIGADAS INTERNAS | | | | |
| Alto (bastante material combustible) Q > 200 | | | | | | Si existe brigada / personal preparado | | | | |
| | | | | | | No existe brigada / personal preparado | | | | |
| Combustibilidad | | | | | | P | | | | |
| Bajo | | | | | | 3,6 | | | | |
| Medio | | | | | | | | | | |
| Alto | | | | | | | | | | |
| Orde y Limpieza | | | | | | Nivel de riesgo | | | | |
| Alto | | | | | | RIESGO GRAVE | | | | |
| Medio | | | | | | $P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$ | | | | |
| Bajo | | | | | | OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; éste método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a las personas. | | | | |
| Almacenamiento en Altura | | | | | | TABLA DE RESULTADOS MESERI | | | | |
| Menor de 2 m | | | | | | Valor del Riesgo | | | | |
| entre 2 y 4 m | | | | | | Calificación del Riesgo | | | | |
| mas de 6 m | | | | | | 8,1 a 10 | | | | |
| | | | | | | Riesgo muy leve | | | | |
| FACTOR DE CONCENTRACIÓN | | | | | | 6,1 a 8 | | | | |
| Factor de concentración S/ m ² | | | | | | Riesgo leve | | | | |
| menor de 500 | | | | | | 4,1 a 6 | | | | |
| entre 500 y 1500 | | | | | | Riesgo medio | | | | |
| más de 1500 | | | | | | 2,1 a 4 | | | | |
| | | | | | | Riesgo grave | | | | |
| | | | | | | 0 a 2 | | | | |
| | | | | | | Riesgo muy grave | | | | |

Realizado por: Cherras, N.; Salán, J. 2019

3.11. Diagrama de flujo de egreso de bienes de la bodega

El siguiente diagrama de flujo muestra la manera en que se realiza el egreso de bienes en bodega para su requerimiento:

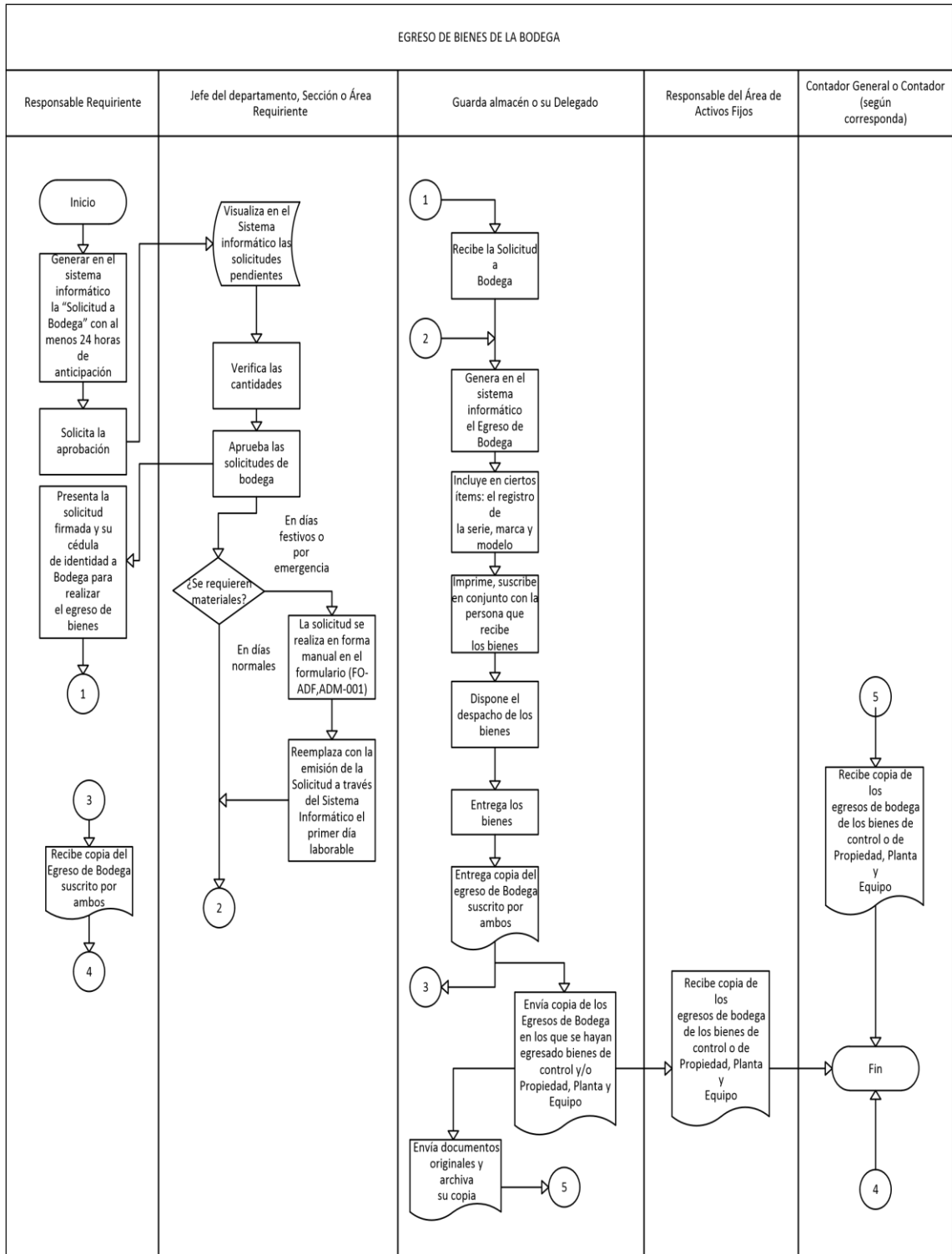


Gráfico 1-3. Diagrama de flujo de egreso de bienes de la bodega
Fuente: CNEL EP

3.12. Evaluación inicial de cumplimiento de las fases de un PIGR

Para conocer el porcentaje de cumplimiento que la subestación posee en materia de gestión de riesgos, junto con el personal encargado del área de Responsabilidad Social, Seguridad Industrial

y Salud Ocupacional de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, se realizaron varias listas de chequeo, calificadas de la siguiente manera:

- 1 = No se cumple con el aspecto evaluado.
- 5 = Se cumple parcialmente con el aspecto evaluado o está en proceso.
- 10 = Se cumple con el aspecto evaluado.

Tabla 13-3. Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos.

| FASE I: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE RIESGOS | | | | |
|--|---------------------|----------|-----------|--|
| ASPECTO A EVALUAR | CALIFICACIÓN | | | ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR |
| | 1 | 5 | 10 | |
| 1. Caracterización de la entidad | | | | |
| ¿La empresa cuenta con: ficha de caracterización, ubicación, historia, misión, visión, objetivos, detalle de los servicios y estructura organizacional de la empresa? | | X | | Elaborar la ficha de caracterización, de la empresa |
| 2. Análisis de riesgos | | | | |
| ¿Se ha identificado, mediante la aplicación de varias herramientas, las amenazas, vulnerabilidades que existen externa e internamente en la empresa? | | X | | Identificar las amenazas, vulnerabilidades que existen externa e internamente en la empresa. |
| ¿Para la proyección del riesgo, se identificó las capacidades, recursos y sistemas administrativos para hacer frente a una emergencia? | X | | | Identificar las capacidades, recursos y sistemas administrativos para hacer frente a una emergencia |
| ¿Se ha elaborado el mapa de riesgos de la empresa, donde se detalle las amenazas que regularmente se activan, las zonas seguras, rutas de evacuación, sistemas de alarmas, equipamientos y otra información relevante? | X | | | Actualizar el mapa de riesgos de la empresa aplicando la norma INEN para las señaléticas. |
| VALOR OBTENIDO | 2 | 10 | 0 | 12 |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | 30% | | | |
| FASE II: LINEAMIENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS | | | | |
| ASPECTO A EVALUAR | CALIFICACIÓN | | | ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR |
| | 1 | 5 | 10 | |
| 1. Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades | | | | |
| ¿Para la reducción de riesgos se fortalece y mantiene las capacidades de las personas mediante los siguientes componentes: capacitación, campañas, asesoría e investigación? | | X | | Realizar capacitaciones y campañas sobre las medidas de prevención y actuación ante desastres naturales. |
| 2. Lineamientos para implementar normas jurídicas | | | | |

| ¿La gestión de riesgos de la empresa se ajusta a las disposiciones de los instrumentos legales del país o decretos ejecutivos, acuerdos, resoluciones de carácter internacional? | | X | | Revisar disposiciones de instrumentos legales del país o decretos ejecutivos, acuerdos, resoluciones de carácter internacional enfocados en la prevención de riesgos. |
|---|---------------|----|----|--|
| 3. Lineamientos para implementar políticas públicas | | | | |
| ¿Para la reducción de riesgos y el fortalecimiento de capacidades se analiza políticas públicas como las establecidas en las guías de la SENPLADES? | X | | | Analizar políticas públicas como las establecidas en las guías de la SENPLADES a fin de reducir el riesgo |
| 4. Lineamientos para implementar normas técnicas | | | | |
| ¿Se ha implementado principios de la norma ISO 31000 para la gestión de riesgos en la empresa? | X | | | Implementar principios de la norma ISO 31000 para la gestión de riesgos. |
| ¿La señalización sobre las zonas de amenazas, zonas de prohibido el paso, zonas de seguridad, albergues y refugios, así como las rutas de evacuación se ajustan a las disposiciones de la norma INEN? | X | | | Implementar la señalización según lo dispuesto en la norma INEN. |
| 5. Lineamientos para implementar obras de mitigación | | | | |
| ¿Se atiende a las recomendaciones dadas por técnicos de la SGR, las UGR de los GAD o Ministerios Públicos y que están presentes en informes de inspección técnica, proyectos de prevención y mitigación o consultorías a fin de precautelar la vida de personas que habitan en zonas de riesgo? | X | | | Analizar informes de inspección técnica, proyectos de prevención y mitigación o consultorías e implementar sus recomendaciones a fin de precautelar la vida de personas. |
| VALOR OBTENIDO | 4 | 10 | 0 | 14 |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | 23,33% | | | |
| FASE III: MANEJO DE UNA EMERGENCIA | | | | |
| ASPECTO A EVALUAR | CALIFICACIÓN | | | ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR |
| | 1 | 5 | 10 | |
| Brigadas, EVIN y simulacros | | | | |
| ¿Se ha conformado y capacitado Brigadas de Emergencia (Primeros Auxilios, Prevención de Incendios, Evacuación y Albergue, Seguridad) a fin de responder de forma inmediata y adecuada una emergencia o desastre? | X | | | Conformar y capacitar a las la BE para responder las diversas situaciones de emergencia. |
| ¿Se ha definido las acciones de respuesta que deben realizar las BE en situaciones precisamente de emergencia? | X | | | Establecer y difundir las acciones de respuesta que deben realizar las BE en situaciones precisamente de emergencia. |
| ¿Se ha identificado las zonas de seguridad, la ruta de evacuación y los puntos de encuentro por donde evadir de los eventos adversos? | X | | | Identificar las zonas de seguridad, la ruta de evacuación y los puntos de encuentro por donde evadir de los eventos adversos |
| ¿Se cuenta con el formulario para la Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN), elemento decisivo del proceso de planificación para la respuesta? | X | | | Elaborar el formulario para la Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN). |

| ¿Se ha planificado, ejecutado y evaluado simulacros de respuesta ante eventos adversos? | X | | | Planificar, ejecutar y evaluar simulacros ante eventos adversos. |
|---|--------------|---|----|---|
| ¿Se ha identificado el tipo de alarma que existe o se puede instalar, en relación a la amenaza identificada, el sitio exacto en dónde estará situada y el responsable de su activación? | | X | | Identifica el tipo de alarma en relación a la amenaza identificada. |
| VALOR OBTENIDO | 5 | 5 | 0 | 10 |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | 10% | | | |
| FASE IV: RECUPERACIÓN INSTITUCIONAL | | | | |
| ASPECTO A EVALUAR | CALIFICACIÓN | | | ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR |
| | 1 | 5 | 10 | |
| ¿Se ha establecido planes de rehabilitación y reconstrucción post-desastre teniendo en cuenta la recuperación física, social y económica? | | 5 | | Elaborar planes de rehabilitación y reconstrucción post-desastre teniendo en cuenta la recuperación física, social y económica. |
| VALOR OBTENIDO | 0 | 5 | 0 | 5 |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | 50% | | | |
| FASE V: PROGRAMACIÓN, VALIDACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN | | | | |
| ASPECTO A EVALUAR | CALIFICACIÓN | | | ACCIONES REALIZADAS |
| | 1 | 5 | 10 | |
| ¿Se ha programado en un cronograma las actividades, fechas, responsables y recursos necesarios para reducir las vulnerabilidades y riesgos institucionales? | X | | | Programar en un cronograma las actividades, fechas, responsables y recursos necesarios para reducir las vulnerabilidades y riesgos institucionales. |
| ¿Se ha programado una reunión con las autoridades de la empresa para presentar el PIGR y obtener su visto bueno? | X | | | Programar una reunión con las autoridades de la empresa para presentar el PIGR y obtener su visto bueno. |
| ¿Se ha elaborado el PIGR en un formato versátil? | X | | | Elaborar el PIGR en un formato versátil. |
| ¿Se ha implementado mecanismos de acompañamiento y asesoría constante a los técnicos responsables de implementar el PIGR? | X | | | A través de la implementación del presente trabajo de titulación se asesora a los responsables de implementar el PGR. |
| ¿Se ha diseñado e implementado herramientas de supervisión y control para tomar los correctivos necesarios y oportunos que demande el PIGR hasta el final? | X | | | Diseñar un check list que evalúe el cumplimiento de los componentes del PIGR establecidos por la SGR. |
| VALOR OBTENIDO | 5 | 0 | 0 | 5 |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | 10% | | | |

Realizado por: Cherras, N.; Salán, J. 2019

Según la norma ISO en la gestión de seguridad y salud en el trabajo, si el porcentaje de cumplimiento es:

- Igual o superior al 80% la gestión será considerada como eficaz.

- Inferior al 80% la gestión será considerada como ineficaz y deberá ser reformulada.

Bajo estos parámetros se analizó la situación actual de las distintas fases que comprenden el PIGR de la subestación Guaranda, el resultado se detalla a continuación:

Tabla 14-3. Resumen, porcentaje de cumplimiento del PIGR

| FASES DEL PIGR | PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | SITUACIÓN ACTUAL |
|--|----------------------------|------------------|
| Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos | 30% | Ineficaz |
| Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos | 23.33% | Ineficaz |
| Fase III: Manejo de una emergencia | 10% | Ineficaz |
| Fase IV: Recuperación institucional | 50% | Ineficaz |
| Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación | 10% | Ineficaz |
| PROMEDIO | 26.66% | Ineficaz |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

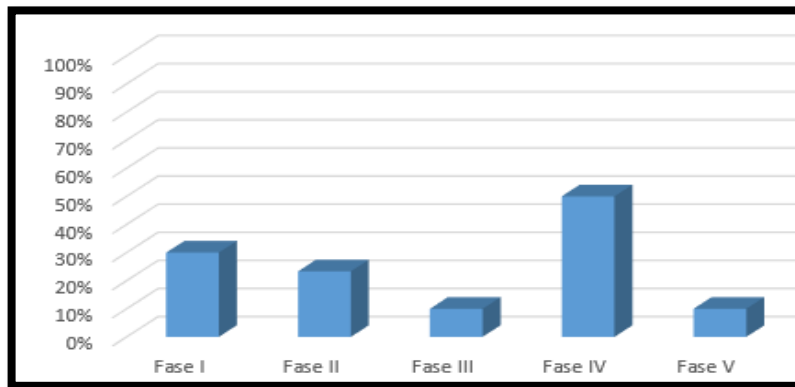


Gráfico 2-3. Resumen del porcentaje de cumplimiento del PIGR

Fuente: Autores

De acuerdo al resultado de las listas de chequeo el promedio de porcentaje de cumplimiento del PIGR es inferior al 80%, por lo que la gestión de riesgos que se maneja dentro de la subestación Guaranda resulta ineficaz por lo que se debe realizar un PIGR adecuado a sus instalaciones, personal y entorno. Con estos resultados se puede observar que el personal de la empresa se encuentra vulnerable a las amenazas de origen natural o antrópico y a los factores de riesgo propios de la actividad que realizan.

3.13. Fase I: Diagnóstico y Análisis

3.13.1. Caracterización de la entidad

3.13.1.1. Ficha de caracterización de la entidad

La siguiente ficha posee información de la localización y características socioculturales del personal de la subestación Guaranda.

Tabla 15-3. Caracterización de la Subestación Guaranda

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------------|-------|--------------|----------|---------|--------|---------------------|----|
| Provincia | Bolívar | | | | | | | | |
| Cantón | Guaranda | | | | | | | | |
| Parroquia | Gabriel Ignacio Veintimilla | | | | | | | | |
| Dirección | Calle Jaime Chávez, ciudadela “El peñón” | | | | | | | | |
| Distrito | 02D01 | | | | | | | | |
| Beneficiarios directos | Total | Género | | Etnia | | | | Discapacidad | |
| | | Hombre | Mujer | Afro | Indígena | Mestizo | Blanco | Si | No |
| | 25 | 22 | 3 | - | - | 25 | - | - | |
| Beneficiarios indirectos | Trabajadores no recurrentes, clientes, proveedores y visitantes. | | | | | | | | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.13.1.2. Ubicación

La subestación Guaranda se encuentra localizada en el área urbana del cantón Guaranda, en la parroquia Gabriel Ignacio Veintimilla, en la calle Jaime Chávez, ciudadela “El peñón”, a pocos metros de la vía Guaranda Babahoyo. Sus coordenadas geográficas son: 1°35'53.9"S78°59'46.3"W



Figura 14-3. Ubicación Subestación Guaranda

Fuente: Google Maps

3.13.1.3. Historia

EMELBO el 9 de mayo de 1961. El servicio de energía eléctrica en la provincia de Bolívar se inicia con la creación de la EMPRESA ELÉCTRICA DE BOLÍVAR S.A. A partir de esa fecha la empresa comienza su actividad operando 6 plantas da generación térmica de pequeñas

capacidades y una de generación hidráulica, que servía solamente a los sectores urbanos de Guaranda y Chimbo, la generación hidráulica se incrementó a 850 KVA instalados en la Cantal Río Chimbo en noviembre de 1965. (García, 2014).

En 1976 se pone en operación la Central Térmica “Guaranda” con grupos de generación de 750 Kw, 1.600 Kw y 2.600 Kw. En 1980 pasa a formar parte del Sistema Nacional Interconectado, a través de la línea de sub transmisión a 69 KV. San Juan - Guaranda. En 1988 se instala la Subestación “Guaranda” de 5 MVA; en 1993 se pone en servicio la Subestación “Cochabamba” a 69 KV, y en 1996 entra en funcionamiento la Subestación “Guanujo” de 5/6.25 MVA. Finalmente, el 16 de agosto del 2008 se inaugura la Subestación “Echeandía”, con un transformador de 5 MVA. (García, 2014).

Se comenzó a laborar en una casa arrendada, en un cuarto funcionaban las oficinas y en otro la bodega. Los trabajos se iniciaron con 16 trabajadores que cumplían sus tareas con lo indispensable tanto en herramientas como en equipos de seguridad. El 26 de noviembre del 2008, se opera la disolución de la Compañía Empresa Eléctrica de Bolívar SA, a fin de fusionarse con las compañías distribuidoras de: Santa Elena, Santo Domingo, Los Ríos, Milagro, Esmeraldas, El Oro, Guayas-Los Ríos, Manabí, Sucumbíos y Bolívar, y crear la nueva compañía denominada CNEL Corporación Nacional de Electricidad S.A. (García, 2014).

3.13.1.4. Misión

“Planificar, ejecutar y controlar de manera integral la compra, distribución y comercialización de energía, así como gestionar la expansión de la cobertura de los servicios, en un marco de sustentabilidad económica y financiera, considerando aspectos técnicos, valor social y cuidado del medio ambiente”. (CNEL EP, 2016)

3.13.1.5. Visión

“Ser la empresa referente en América Latina en creación y puesta en marcha de modelos de negocios y servicios de distribución energética con una visión integral del ser humano, la sostenibilidad y la eficiencia empresarial”. (CNEL EP, 2016)

3.13.1.6. Objetivos institucionales

Los objetivos institucionales en los que la CNEL EP a nivel corporativo está enmarcada son los siguientes:

- Expandir, operar y mantener el sistema de distribución con calidad.
- Promover el consumo eficiente de energía eléctrica y la cultura de pago del servicio.

- Contribuir con la responsabilidad social y ambiental
- Optimizar los costos fijos y variables.
- Fomentar el hábito de la planificación dentro de la Corporación.
- Aumentar la recaudación sobre la base de una facturación y gestión de cobro óptimas
- Homologar y optimizar procesos y procedimientos. (CNEL EP, 2017)

3.13.1.7. Servicios o fines

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, CNEL EP, es una entidad que presta el servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica dentro de la superficie geográfica, señalada como su área de servicio. (CNEL EP, 2017)

3.13.1.8. Organigrama Estructural

La empresa cuenta con 183 trabajadores los cuales están organizados según se describe en el siguiente organigrama:



Figura 15-3. Organigrama de CNEL UN Bolívar

Fuente: CNEL EP, 2019

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.13.2. Análisis de riesgo

3.13.2.1. Identificación de las amenazas

Ecuador por su ubicación geográfica presenta altos niveles de actividad sísmica, en la ciudad de Guaranda se han presentado a lo largo de la historia eventos de alto nivel, ocurridos en los años 1674 por una falla local, 1797 y 1911 por una falla geológica y 1942. En los dos últimos años

2018 y 2019 se han registrado 4 sismos leves, lo cual representa una amenaza potencial para CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar.

Lo mismo ocurre con las erupciones volcánicas, que para la ciudad de Guaranda debido a su cercanía la potencial amenaza se da por el volcán Tungurahua, cuya actividad registrada en los últimos años ha sido: 1999, 2001, 2006, 2008, 2010, 2012, 2013, 2014 y 2016; también es necesario considerar al volcán Chimborazo, aunque es considerado un volcán inactivo.

Otra amenaza presente dentro de las instalaciones de la Subestación Guaranda es la de incendio, debido a que existen áreas dentro de la subestación destinadas a almacenar materiales, y presentan deficiencias en la acometida eléctrica.

Tabla 16-3. Identificación de amenazas

| N° | Amenazas | Frecuencia (n° eventos) | Recurrencia (por año) | Intensidad (fuerza) | | | Magnitud (dimensión-tamaño) | | |
|----|-------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|-------|------|-----------------------------|-------|------|
| | | | | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja |
| 1 | Sismos | 4 | 2 | | | x | | | x |
| 2 | Erupciones volcánicas | 1 | 4 | | | x | | x | |
| 4 | Incendios estructurales | - | - | | | x | | | x |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Tabla 17-3. Registro histórico de sismos en Bolívar (2018 - 2019)

| LOCALIZACIÓN | AÑO | MES | DÍA | MAGNITUD |
|--------------|------|------------|-----|----------|
| Bolívar | 2018 | Abril | 11 | 4,2 |
| Bolívar | 2018 | Septiembre | 18 | 3,5 |
| Bolívar | 2018 | Diciembre | 10 | 3,6 |
| Bolívar | 2019 | Julio | 25 | 3,5 |

Fuente: Instituto Geofísico – EPN

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Tabla 18-3. Registro histórico de erupciones volcánicas (2016-2019)

| VOLCÁN | AÑO | TIEMPO DE ACTIVIDAD | AFECTACIONES |
|------------|------|------------------------------|--|
| Tungurahua | 2016 | 26 de febrero al 15 de marzo | Caída de ceniza que produjo enfermedades a las vías respiratorias, daños estructurales de casas, muerte de animales y pérdida de cultivos. |

Fuente: Instituto Geofísico – EPN, 2020

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.13.2.2. Identificación de vulnerabilidades

CNEL Bolívar se encuentra expuesto a varios factores de vulnerabilidad como: físicos, ambientales, económicos, culturales, socio organizativos y políticos, que incrementan la susceptibilidad de la institución ante el impacto de amenazas. A continuación, se detalla en la tabla las vulnerabilidades.

Tabla 19-3. Identificación de vulnerabilidades

| FÍSICOS | AMBIENTALES | ECONÓMICOS |
|---|---|--|
| Bodega de madera con acometida eléctrica deficiente Falta de extintores de incendio. Desorden en áreas de almacenamiento. Falta de señalética. No cuenta con un mapa de riesgos ni evacuación. Detectores de humo inservibles. No cuenta con un punto de encuentro. Sistema de alarmas inservibles. Escaleras improvisadas. | Acumulación en lugares inadecuados de desechos sólidos como: medidores, llantas, aisladores de porcelana, rollos de conductores, soportes de luminarias, focos de mercurio Manejo de aceites con PCVs provenientes de transformadores usados | CNEL Bolívar no cuenta con un presupuesto específico para la preparación ante situaciones de emergencia o desastres, |
| CULTURALES | SOCIO ORGANIZATIVOS | INSTITUCIONALES |
| Falta de hábitos por parte del personal para cumplir con normas básicas de seguridad industrial. Conocimiento nulo de cómo actuar ante un siniestro natural o antrópico. | Plan de emergencias desactualizado. Inexistencia de brigadas que actúen en situaciones de peligro. Falta de compromiso para asistencia de trabajadores a charlas de seguridad. | Exceso de papeleo y requisitos para realizar trámites, sobre todo para asignación de recursos |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.13.2.3. Identificación de capacidades, recursos y sistema de administración

Es necesario conocer cada uno de los componentes (talento humano; recursos, equipos, bienes e insumos materiales y los sistemas de administración con sus correspondientes funcionalidades que operan en la entidad), con los que la subestación Guaranda cuenta para enfrentar de manera óptima los peligros que pudieran suscitarse, dentro de las instalaciones, con la finalidad de precautelar tanto la integridad de personas como de bienes materiales de la institución.

Talento humano

La matriz de talento humano ayudará a identificar el personal con el que cuenta la Subestación para enfrentar un peligro potencial dentro de sus instalaciones.

Tabla 20-3. Identificación de capacidades de talento humano

| Nombres | Ocupación o actividad | N° Teléfono | | Correo electrónico |
|----------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------------------------|
| | | Fijo | Celular | |
| José Rodríguez | Profesional de bodega | 032980225 Ext. 201 | | jose.rodriguez@cnel.cob.ec |

| | | | | |
|--------------------|----------------------------|-----------------------|--|--------------------------------|
| Joffre Flores | Auxiliar de bodega | 032980225 Ext. 201 | | joffre.flores@cnel.cob.ec |
| Javier Ballesteros | Auxiliar de bodega | 032980225 Ext. 201 | | javier.ballesteros@cnel.cob.ec |
| Raúl Mendizabal | Auxiliar de bodega | 032980225 Ext. 201 | | raul.mendizabal@cnel.cob.ec |
| Galo Núñez | Técnico de Subestaciones | 032980225 Ext.204 | | galo.nunez@cnel.cob.ec |
| Edgar Manobanda | Técnico de subestaciones | 032980225 Ext. 201 | | edgar.manobanda@cnel.cob.ec |
| Jorge Hurtado | Técnico de subestaciones | 032980225 Ext.201 | | jorge.hurtado@cnel.cob.ec |
| Ángel Sánchez | Técnico de GIS | 032980225 Ext.205 | | angel.sanchez@cnel.cob.ec |
| Lenin Utreras | Profesional de Gis | 032980225 Ext.205 | | lenin.utreras@cnel.cob.ec |
| Mario Segura | técnico instrumentista | 032980225 Ext.205 | | mario.segura@cnel.cob.ec |
| Danny Cueva | Técnico medidores | 032980225 Ext. | | danny.cueva@cnel.cob.ec |
| Jorge Navarrete | Técnico COP | 032980225 Ext. 204 | | jorge.navarrete@cnel.cob.ec |
| Andrés Sandoval | Profesional COP | 032980225 Ext.204 | | andres.sandoval@cnel.cob.ec |
| Xavier Noboa | Técnico COP | 032980225 Ext.204 | | xavier.noboa@cnel.cob.ec |
| Rodrigo Bazante | Técnico COP | 032980225 Ext.204 | | rodrigo.bazante@cnel.cob.ec |
| Holger Ortiz | Técnico COP | 032980225 Ext.204 | | holger.ortiz@cnel.cob.ec |
| Mauricio Coloma | Técnico COP | 032980225 Ext. 204 | | mauricio.coloma@cnel.cob.ec |
| Bryan Galeas | Técnico COP | 032980225 Ext.204 | | @cnel.cob.ec |
| Tamara Samaniego | Líder de COP | 032980225 Ext.183 | | tamara.samaniego@cnel.cob.ec |
| Fátima Llanos | Especialista COP | 032980225 Ext.183 | | Fatima.llanos@cnel.cob.ec |
| Cristian Flores | Profesional de operaciones | 032980225 Ext.161 | | cristian.flores@cnel.cob.ec |
| Marcela Jara | Profesional de calidad | 032980225 Ext.201 | | marcela.jara@cnel.cob.ec |
| Jonathan Allán | Técnicos de calidad | 032980225 Ext. 201 | | jonathan.allan@cnel.cob.ec |

| | | | | |
|-------------|---------------------|----------------------|--|-------------------------|
| Darío Rea | Técnicos de calidad | 032980225 Ext.201 | | ruben.rea@cnel.cob.ec |
| Holger Ruiz | Técnicos de calidad | 032980225 Ext.201 | | holger.ruiz@cnel.cob.ec |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Recursos

La matriz de recursos permite tener un inventario de equipos, materiales, infraestructura e instalaciones con la que cuenta la Subestación para hacer frente a una situación de emergencia; esto con el objetivo de saber en dónde se encuentra, la cantidad y las condiciones de estos recursos.

Tabla 21-3. Identificación de recursos.

| Recursos | Cantidad | Ubicación | Estado | | | Observaciones |
|------------------|--------------------------------|---|--------|---------|------|---|
| | | | Bueno | Regular | Malo | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| Computadoras | 4 | Edificio CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar | X | | | Las computadoras son del personal de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional |
| Contra Incendios | 4 pulsadores | Bodegas de: mantenimiento; alumbrado público; Útiles de oficina y EPP; medidores y cocinas de inducción | | X | | No funcionaba |
| | 4 alarmas | Bodegas de: mantenimiento; alumbrado público; Útiles de oficina y EPP; medidores y cocinas de inducción | | | X | No funcionaban |
| | 4 juegos de detectores de humo | Bodegas de: mantenimiento; alumbrado público; Útiles de oficina y EPP; medidores y cocinas de inducción | | | X | No funcionaban |
| Vehículos | 0 | Parqueadero de la Subestación | | X | | No existe un vehículo exclusivo destinado para Seguridad Industrial ni Gestión de Riesgos. Pero se puede gestionar con las demás áreas los vehículos que sean necesarios. |
| Cisterna | 1 | Parte posterior de la subestación | | | X | No está en funcionamiento por falta de mantenimiento |

| MATERIALES | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|--|
| Botiquines | 2 | En el edificio nuevo segunda planta y en las oficinas del Centro de Operaciones | | X | | No contaba con todos los materiales con los que debe contar un botiquín |
| Camilla | 0 | | | | X | No hay camillas destinadas para la subestación Guaranda |
| INFRAESTRUCTURA | | | | | | |
| Salas de capacitación | 1 | En el edificio donde se encuentra el Centro de operaciones | | X | | |
| Patios | 2 | Junto a las bodegas y donde se encuentra el edificio nuevo | X | | | Se utilizan como parqueaderos y área de almacenamiento temporal de materiales |
| Bodegas | 0 | | | | X | No existe una bodega destinada para Seguridad industrial ni Gestión de Riesgos |
| Oficinas | 2 | Edificio CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar | X | | | Las oficinas son del personal de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional |
| Parqueadero | 2 | Fuera de las instalaciones y dentro de la empresa en el edificio nuevo | | | X | El parqueadero que se encuentra fuera de la empresa está situado en un lugar que puede causar peligro. |
| Garita | 1 | En la entrada principal de CNEL | | | X | |
| INSTALACIONES | | | | | | |
| Alcantarillado | 1 | En la empresa | X | | | |
| Red agua potable | 1 | En la empresa | X | | | |
| Red eléctrica | 1 | En la empresa | X | | | |
| Línea telefónica | 1 | En la empresa | X | | | |
| Red de fibra óptica | 1 | Oficinas y Centro de operaciones | X | | | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Sistemas administrativos

La matriz de identificación de sistemas administrativos tiene como fin recoger información que ayude a saber cómo se realiza las actividades en la empresa, con el fin de establecer mecanismos que ayuden a reducir las vulnerabilidades.

Tabla 22-3. Identificación de sistemas administrativos

| Sistemas de administración | Áreas | Funcionalidad | | | Zona de riesgo | | | Observaciones |
|-------------------------------------|--|---------------|-------|------|----------------|-------|------|---------------|
| | | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja | |
| Dirección de distribución | Mantenimiento Alumbrado público Construcciones Operaciones Protecciones Calidad | X | | | X | | | |
| Dirección comercial | Instalación de servicios | X | | | X | | | |
| Dirección administrativa financiera | Almacén | X | | | X | | | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.13.2.4. Identificación y proyección de los riesgos

Con la matriz de identificación de riesgos se realiza un estudio en conjunto de la amenazas, vulnerabilidades, capacidades y recursos que posee la empresa, para identificar el nivel de riesgo al que se encuentra expuesta, para ello tomamos la siguiente tabla de valoración:

Tabla 23-3. Escala de valoración

| RANGOS | VALORES |
|--------|---------|
| 1 | Bajo |
| 2 | Medio |
| 3 | Alto |

Fuente: SNGR

Seguidamente se ubican en la matriz las amenazas existentes, vulnerabilidades detectadas y capacidades y recursos para enfrentarlas.

Tabla 24-3. Identificación del riesgo

| N° | Amenazas | Riesgo | | | Vulnerabilidades | Capacidades y recursos |
|----|-------------------------|--------|-------|------|--|---|
| | | Alto | Medio | Bajo | | |
| 1 | Sismos | X | | | <ul style="list-style-type: none"> • Un porcentaje de las edificaciones de las bodegas no están en condiciones para soportar un sismo. • La empresa cuenta con un plan de emergencias desactualizado. • El talento humano no está capacitado para reaccionar ante este evento. • Nunca se ha desarrollado simulacros ante una emergencia. • La empresa no cuenta con brigadas que se activen cuando se presente una erupción volcánica. • Los objetos que se encuentran en el suelo en las bodegas pueden ocasionar un peligro mayor al suscitarse este evento. • No posee señalización adecuada de las vías de evacuación. • No se ha desarrollado campañas de concientización de las pérdidas que puede ocasionar una amenaza. • Las condiciones estructurales de las bodegas representan un peligro mayor al ser de madera para que se produzca un incendio. • La mala acumulación de materia prima en las bodegas ocasionaría un flagelo. • No cuentan con un punto de encuentro • No se implementan medidas que ayuden a reducir los riesgos. • La falta de hábitos en materia de seguridad industrial por parte del personal hace que exista mayor riesgo de que ocurra un accidente. | <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de personal adecuada para conformación de brigadas. • El equipamiento tecnológico es bueno. • Personal con capacidad para gestionar riesgos, (Área de RSSISO). |
| 2 | Erupción volcánica | X | | | | |
| 3 | Incendios Estructurales | | X | | | |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Procedimiento para calcular el riesgo institucional

$$RIESGO INSTITUCIONAL = \frac{\sum VALORACIÓN AMENAZAS}{NÚMERO DE AMENAZAS}$$

$$RIESGO INSTITUCIONAL = \frac{3+3+2}{3} = \frac{8}{3} = 2,67$$

Tabla 25-3. Nivel de riesgo

| RANGOS | VALORES |
|-------------------------|-------------|
| Sismos | 3 |
| Erupción volcánica | 3 |
| Incendios Estructurales | 2 |
| PROMEDIO | 2,67 |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

El nivel de riesgo de la subestación CNEL es de: 2,67 lo cual representa un riesgo ALTO.

Una vez identificados los riesgos presentes dentro de las instalaciones de la subestación Guaranda y de los trabajadores, se procede a programar las acciones necesarias para reducir dichos riesgos, estableciendo responsables, fechas y presupuestos necesarios para su implementación.

Tabla 26-3. Proyección de riesgo

| N° | Riesgos | Acciones de reducción de riesgos | Proceso de desarrollo de las acciones | | |
|----|---------|--|--|--|-------------|
| | | | ¿Quién lo va a hacer? | ¿Cuándo lo van a hacer? | Presupuesto |
| 1 | Sismos | Implementar señaléticas de rutas de evacuación y punto de encuentro | Profesional de Seguridad Industrial | Antes de registrar el PIGR | 80,00 |
| | | Capacitar a las distintas brigadas | Profesional de Seguridad Industrial Médico Ocupacional | Antes de registrar el PIGR y con Charlas periódicas durante el año | 40,00 |
| | | Capacitar al personal de la empresa sobre medidas de autoprotección contra sismos. | Profesional de Seguridad Industrial | Charlas periódicas durante el año | 30,00 |
| | | Realizar simulacro de evacuación. | Profesional de Seguridad Industrial | Anualmente | 50,00 |

| | | | | | |
|---|-------------------------|--|--|--|--------|
| 2 | Erupciones volcánicas | Capacitar al personal de la empresa sobre medidas de autoprotección contra erupciones volcánicas. | Profesional de Seguridad Industrial Médico Ocupacional | Charlas periódicas durante el año | 50,00 |
| 3 | Incendios estructurales | Capacitar al personal de la empresa sobre medidas de autoprotección contra Incendios Estructurales | Profesional de Seguridad Industrial | Charlas periódicas durante el año | 30,00 |
| | | Instalar detectores de humo y sistemas de alarma. | Profesional de Seguridad Industrial | 6 meses | 200,00 |
| | | Capacitación sobre el uso y manejo adecuado de extintores. | Cuerpo de bomberos de Guaranda | Anualmente | 60,00 |
| | | Capacitación a las brigadas de emergencia. | Profesional de Seguridad Industrial | Antes de registrar el PIGR y con Charlas periódicas durante el año | 100,00 |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.13.3. Mapa de riesgos

El mapa de riesgos que se visualiza a continuación detalla las amenazas a la que se encuentra expuesta la empresa. (Ver Anexo C).

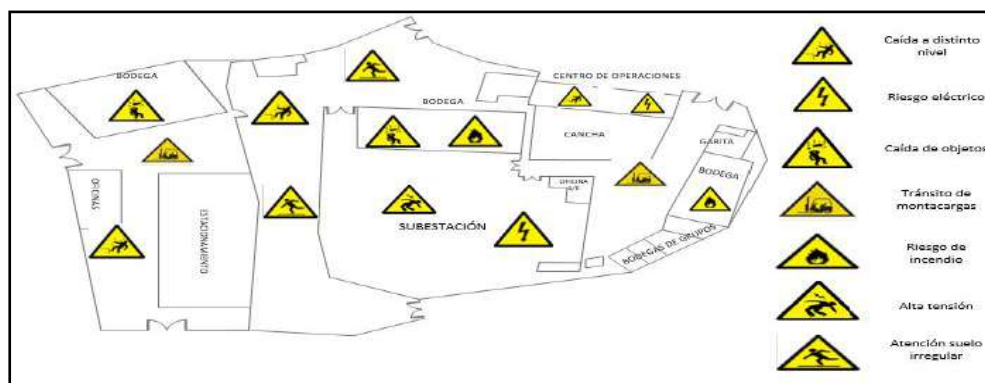


Figura 16-3. Mapa de riesgos Subestación Guaranda

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019






3.13.4. Componentes de diagnóstico y análisis de riesgos

3.13.4.1. Análisis del riesgo de Fuego e Incendio mediante el método Meseri

Clasificación del tipo de fuego según la NFPA 10

Según la norma NFPA 10 los incendios se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 27-3. Clasificación de incendio según la NFPA 10

| CLASE | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
|  | Son incendios de materiales combustibles comunes, como la madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos. |
|  | Son incendios de líquidos inflamables, líquidos combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, aceites, pinturas a base de aceite, disolventes, lacas, alcoholes y gases inflamables. |
|  | Son incendios que involucran equipos eléctricos energizados. |
|  | Son incendios de metales combustibles como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio. |
|  | Son incendios de electrodomésticos que involucran combustibles para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales). |

Fuente: Fuente especificada no válida.

Tipos de extintores según la NTE INEN 731:2009

Según el tipo de agente extintor los extintores se clasifican en:

- **Extintores de agua:** dispositivo que contiene agente extintor a base de agua como: agua y chorro cargado. Son usados para tipo de fuego clase “A” y en espacios donde no existe electricidad.
- **Extintores de espuma:** Usan la espuma como agente extintor, la misma que genera una capa que desplaza el aire enfriando el material que el vapor escape y se active nuevamente la combustión. Es ideal para tipos de fuego “A” y “B”, sin presencia de electricidad.
- **Extintores de polvo (seco y químico seco):** El de polvo químico seco contiene partículas muy pequeñas, como bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio o a base de fosfato de amonio, normalmente de material sólido en polvo o granulado usado especialmente para extinguir el fuego de metales combustibles clase “D”. Son ideales para usarlos en tipos de fuego “A”, “B”, “C” Y “K”.
- **Extintores de Anhídrido Carbónico (CO₂):** ideales para tipos de fuego “A” y “B” y “C”; este gas no conduce la electricidad y es llamado hielo seco o nieve carbónica.

- **Extintores de Halón (hidrocarburos halógenos):** No dejan residuos, tampoco conducen la electricidad y son ideales para tipos de fuego “A”, “B” y “C”.

Basado en estos datos se considera que dentro de la subestación hay mayoritariamente la presencia de fuego de tipo “A” y tipo “C”.

Análisis para riesgo de fuego e incendio mediante el método Messeri

El método Meseri evalúa dos factores, por un lado, evalúa las características de las instalaciones como infraestructura, cargas térmicas, recursos de la empresa que pueden aumentar el peligro de activación como la propagabilidad, el punto de ignición, elementos de combustibilidad entre otros. Por otro lado, evalúa todos los recursos que actúan como medio de protección para mitigar el incendio como: extintores, columnas hidratantes.

Tabla 28-3. Especificaciones de factores

| FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES | 2. FACTORES DE PROTECCIÓN |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Construcción | 2.1 Extintores |
| 1.2 Situación | 2.2 Bocas de incendio equipadas (BIEs) |
| 1.3 Proceso | 2.3 Bocas hidratantes exteriores |
| 1.4 Concentración | 2.4 Detectores automáticos de incendio |
| 1.5 Propagabilidad | 2.5 Rociadores automáticos |
| 1.6 Destructibilidad | 2.6 Instalaciones fijas especiales |

Fuente: SNGR, 2016

Fórmula para calcular el nivel de riesgo por Meseri:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$$

En donde:

- P = Coeficiente de protección contra incendio.
- X = Factores propios de las instalaciones. Suma de los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores.
- Y = Factores de protección. Suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.
- B = Coeficiente que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio, personal, conocimientos.

Aplicando esta fórmula se obtendrá el nivel de riesgo al que se encuentra expuesta la subestación para ello se tiene los siguientes criterios:

➤ **Categorización del valor del coeficiente P**

Tabla 29-3. Categoría de coeficiente P

| VALOR 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: SNGR, 2016

➤ **Aceptabilidad del valor P**

Tabla 30-3. Aceptabilidad del coeficiente P.

| ACEPTABILIDAD | VALOR P |
|---------------------|------------|
| Riesgo aceptable | $P > 5$ |
| Riesgo no aceptable | $P \leq 5$ |

Fuente: SNGRE

➤ **Coficiente de la existencia de Brigadas contra incendio (B)**

Tabla 31-3. Coficiente B

| DESCRIPCIÓN | COEFICIENTE |
|--|-------------|
| Si existe brigada / personal capacitado | 1 |
| No existe brigada / personal no capacitado | 0 |

Fuente: SNGRE

Dentro del proceso que pertenece a los factores propios de la instalación “X” tenemos:

Carga de fuego

Para el cálculo de carga de fuego ponderada se utiliza la norma NTP 36: Riesgo intrínseco de incendio; la cual ayuda a evaluar el riesgo de incendio intrínseco dentro de industrias y almacenes.

El nivel de riesgo se considera en función a la carga de fuego ponderada.

| Niveles de riesgo intrínseco | |
|--|--------------------|
| Bajo | Medio |
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |
| 5 | Alto |
| 6 | 7 |
| 8 | |
| Carga de fuego ponderada Q_p del local en $Mcal/m^2$ | |
| $Q_p < 100$ | $100 < Q_p < 200$ |
| $200 < Q_p < 300$ | $300 < Q_p < 400$ |
| $400 < Q_p < 800$ | $800 < Q_p < 1600$ |
| $1600 < Q_p < 3200$ | $Q_p \geq 3200$ |

Figura 17-3. Niveles de riesgo intrínseco

Fuente: INSHT

Qp: es la carga de fuego ponderada dentro de una industria o un almacén y para realizar su cálculo se debe tomar en cuenta todos los materiales combustibles que existan; ya sea que se utilizaron en la construcción de su infraestructura o en el proceso de producción o que se almacena en bodegas.

Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$Q_p = \frac{\sum P_i H_i C_i}{A} \cdot R_a (\text{Mcal}/m^2)$$

Donde:

Pi: peso en Kg de cada una de las diferentes materias combustibles.

Hi: poder calorífico de cada una de las diferentes materias en Mcal/Kg.

Ci: coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos conforme a los siguientes valores:

Tabla 32-3. Grado de peligrosidad

| | GRADO DE PELIGROSIDAD | | |
|-------------------------------------|--|--|---|
| | ALTA | MEDIA | BAJA |
| DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS | -Cualquier líquido o gas licuado a presión de vapor de 1 kg/cm ² y 23 ^a C. -Materiales criogénicos. -Materiales que pueden formar mezclas explosivas en el aire. -Líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 ^a C. -Materias de combustión espontáneas en su exposición al aire. -Todos los sólidos capaces de inflamarse por debajo de los 100 ^a C. | -Los líquidos cuyo punto de inflamación está comprendido entre los 23 y los 61 ^a C. -Los sólidos que comienzan su ignición entre los 100 y los 200 ^a C. -Los sólidos y semisólidos que emiten gases inflamables. | -Productos sólidos que requieren para comenzar su ignición estar sometidos a una temperatura superior a 200 ^a C. -Líquidos con punto de inflamación superior a los 61 ^a C. |
| VALOR DE C | 1.6 | 1.2 | 1 |

Fuente: INSHT

A: superficie construida del local, considerada en m².

Ra: coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente a la actividad industrial, de la siguiente forma:

Tabla 33-3. Grado de peligrosidad.

| | RIESGO DE ACTIVACIÓN | | |
|----------------------|----------------------|-------|------|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Coficiente Ra | 3 | 1.5 | 1 |

Fuente: INSHT

Materiales combustibles dentro de la subestación

Tabla 34-3. Materiales combustibles y compuestos químicos

| MATERIALES COMBUSTIBLES | |
|--|---|
| ÁREA | MATERIAL COMBUSTIBLE |
| INTERIORES ADMINISTRATIVOS | |
| Oficinas administrativas | Equipos de computación, sillas, sillones forrados con textiles, escritorios de madera. |
| Laboratorio de medidores | Cubiertas plásticas, papel, cartón, sillas, escritorio de madera, equipos de cómputo. |
| INTERIORES DE BODEGA | |
| Bodega 1 | Partes metálicas de alumbrado y accesorios de porcelana. |
| Bodega 2 | Repuestos mecánicos de automóviles, pernos y tuercas, papelería y suministros de oficina. |
| Bodega 3 | Partes metálicas de alumbrados, luminarias de recambio, cartones. |
| PATIO CENTRAL DE LA SUBESTACION | |
| Exterior de bodega2 | Trasformadores fuera de servicio, llantas, trasformadores de ingreso nuevos |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Aceite dieléctrico usado en transformadores:

El aceite dieléctrico sirve como lubricante en altas temperaturas y además tiene propiedades aislantes eléctricas que son usados en los transformadores.

Este aceite no se almacena en la subestación Guaranda por la falta de espacio y un lugar adecuado para su almacenamiento, por lo que se lo almacena en la subestación de Guanujo.



Figura 18-3. Almacenamiento de aceite dieléctrico

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Propiedades físicas químicas del aceite dieléctrico

Punto de Inflamación: 155 ° C

Punto de Fluidéz: -40 ° C

Peso Molecular: 260 g/ mol

Densidad a 15,5 ° C: 0,87

Poder calorífico: 9000 kcal/kg

Poder calorífico: 9 Mcal/kg

Apariencia: Fluido de Color amarillo y cristalino.

Olor: Suave

Calor Especifico: 0,5 CAL/° C * g

Coefficiente de Expansión Térmica: 0,00064 / ° C

Almacenamiento:

Volumen = 8300 litros

Pi = peso = 26500 kg

Según la NFPA 30: Código de líquidos inflamables y combustibles tenemos:

- Un líquido combustible se definirá como cualquier líquido que posee un punto de inflamación igual o superior a 100 °F (37,8 °C). Los líquidos combustibles se clasifican en Clase II o Clase III de acuerdo con lo siguiente:
- Líquido Clase II: Cualquier líquido que posee un punto de inflamación igual o superior a 100 °F (37,8 °C) e inferior a 140 °F (60 °C).
- Líquido Clase IIIA: Cualquier líquido que posee un punto de inflamación igual o superior a 140 °F (60 °C), pero inferior a 200 °F (93 °C).
- Líquido clase IIIB: Cualquier líquido que posee un punto de inflamación igual o superior a 200 °F (93 °C).

De acuerdo a estos datos tenemos que el aceite dieléctrico pertenece a Líquido combustible clase IIIB ya que su punto de inflamación es 155 °C superior a los 93 °C.

Al ser la mayoría bodegas en la subestación no se cuenta con un dato aproximado del “Pi” que es el peso en Kg de cada una de las diferentes materias combustibles; y que es un dato necesario para el cálculo de la carga de fuego, por lo que se procede según el tipo de material inflamable que es de tipo A, y C en su mayoría y se le da un valor medio a la carga de fuego “Q”.

Factor de concentración

Para calcular el factor de concentración se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de concentración} = \frac{\text{Valor de existencias \$}}{\text{Área}} (\$/m^2)$$

Tabla 35-3. Existencias subestación Guaranda

| EXISTENCIAS SUBESTACIÓN GUARANDA | |
|--|-------------------|
| DESCRIPCIÓN | VALOR \$ |
| Bodega Mantenimiento | 1732289,19 |
| Bodega alumbrado público | 471092,26 |
| Bodega llantas | 475276,57 |
| Bodegas útiles de oficina y EPP | 626722,01 |
| Bodega de medidores y cocinas de inducción | 1233781,53 |
| TOTAL | 4539161,56 |


Fuente: CNEL EP, 2020

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

$$\text{Área} = 6600 \text{ m}^2$$

$$\text{Factor de concentración} = \frac{4539161,56 \$}{6600 \text{ m}^2} (\$/m^2) = 687,75 \$/m^2$$

Tabla 36-3. Método simplificado Meseri

|  MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------|----------------------------|----|--------|-------------|----------|--|--|-------------------------|---------------------|--------|
| Nombre de la Empresa | | | Cnel Guaranda | | | Edificación | | Subestación | | | | |
| Evaluadores | | | John Salán, Nelson Cherras | | | Fecha | | Miercoles 29 de enero del 2020 | | | | |
| Concepto | | | Coeficiente | | Puntos | | Concepto | | | Coeficiente | | Puntos |
| FACTOR X: PROPIOS DE LA INSTITUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | DESTRUCTIBILIDAD | | |
| Nro. De pisos | | Altura | | | | | | Por calor | | | | |
| 1 o 2 | | menor de 6m | | 3 | | 3 | | Baja (existencias no se destruyen con el fuego) | | | 10 | |
| 3,4, o 5 | | entre 6 y 15m | | 2 | | | | Media (existencias se degradan por el fuego) | | | 5 | |
| 6,7,8 o 9 | | entre 15 y 28m | | 1 | | | | Alta (existencias se destruyen por el fuego) | | | 0 | |
| 10 o más | | mas de 28m | | 0 | | | | Por humo | | | | |
| Superficie mayor sector incendios | | | | | | | | Baja (humo afecta poco a las existencias) | | | 10 | |
| de 0 a 500 m ² | | | | 5 | | 5 | | Media (humo afecta parcialmente las existencias) | | | 5 | |
| de 501 a 1500 m ² | | | | 4 | | | | Alta (humo destruye totalmente las existencias) | | | 0 | |
| de 1501 a 2500 m ² | | | | 3 | | | | Por corrosión | | | | |
| de 2501 a 3500 m ² | | | | 2 | | | | Baja | | | 10 | |
| de 3501 a 4500 m ² | | | | 1 | | | | Media | | | 5 | |
| más de 4500 m ² | | | | 0 | | | | Alta | | | 0 | |
| Resistencia al Fuego | | | | | | | | Por Agua | | | | |
| Resistencia al fuego (hormigón) | | | | 10 | | 10 | | Baja | | | 10 | |
| No combustible (metálica) | | | | 5 | | | | Media | | | 5 | |
| Combustible (madera) | | | | 0 | | | | Alta | | | 0 | |
| Falsos Techos | | | | | | | | PROPAGABILIDAD | | | | |
| Sin falso techo | | | | 5 | | 5 | | Vertical (transmisión del fuego entre pisos) | | | | |
| Con falsos techos incombustibles | | | | 3 | | | | Baja | | | 5 | |
| Con falsos techos combustibles | | | | 0 | | | | Media | | | 3 | |
| | | | | | | | | Alta | | | 0 | |
| FACTORES DE SITUACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Distancia de los bomberos | | | | | | | | Horizontal (transmisión del fuego en el piso) | | | | |
| menor de 5 km | | 5 min | | 10 | | 10 | | Baja | | | 5 | |
| entre 5 y 10 km | | 5 y 10 min | | 8 | | | | Media | | | 3 | |
| entre 10 y 15 km | | 10 y 15 min | | 6 | | | | Alta | | | 0 | |
| entre 15 y 20 km | | 15 y 25 min | | 2 | | | | SUBTOTAL (X) | | | 88 | |
| más de 25 km | | 25 min | | 0 | | | | FACTORES Y DE PROTECCIÓN | | | | |
| Accesibilidad del edificio | | | | | | | | | | | | |
| Buena | | | | 5 | | 5 | | FACTORES DE PROTECCIÓN | | | | |
| Media | | | | 3 | | | | Concepto | | | SV | |
| Mala | | | | 1 | | | | Exintores portátiles (EXT) | | | 2 | |
| Muy mala | | | | 0 | | | | Bocas de incendio equipadas | | | 4 | |
| | | | | | | | | Columnas hidrantes exteriores | | | 4 | |
| | | | | | | | | Detección automática | | | 4 | |
| | | | | | | | | Rociadores automáticos | | | 8 | |
| | | | | | | | | Extinción por agentes gaseosos | | | 4 | |
| PROCESOS | | | | | | | | | | | | |
| Peligro de activación | | | | | | | | SUBTOTAL (Y) | | | 1 | |
| Bajo | | | | 10 | | 5 | | Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO | | | | |
| Medio | | | | 5 | | | | BRIGADAS INTERNAS | | | | |
| Alto | | | | 0 | | | | Si existe brigada / personal preparado | | | 1 | |
| | | | | | | | | No existe brigada / personal preparado | | | 0 | |
| Carga Térmica Q (Mcal/m²) | | | | | | | | P | | | 3,6 | |
| Bajo (poco material combustible) Q < 100 | | | | 10 | | 5 | | Nivel de riesgo | | | RIESGO GRAVE | |
| Medio 100 < Q < 200 | | | | 5 | | | | $P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$ | | | | |
| Alto (bastante material combustible) Q > 200 | | | | 0 | | | | OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; éste método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a las personas. | | | | |
| Combustibilidad | | | | | | | | TABLA DE RESULTADOS MESERI | | | | |
| Bajo | | | | 5 | | 3 | | Valor del Riesgo | | | 8,1 a 10 | |
| Medio | | | | 3 | | | | Calificación del Riesgo | | | Riesgo muy leve | |
| Alto | | | | 0 | | | | | | | 6,1 a 8 | |
| | | | | | | | | | | | Riesgo leve | |
| Orde y Limpieza | | | | | | | | | | | 4,1 a 6 | |
| Alto | | | | 10 | | 5 | | | | | Riesgo medio | |
| Medio | | | | 5 | | | | | | | 2,1 a 4 | |
| Bajo | | | | 0 | | | | | | | Riesgo grave | |
| Almacenamiento en Altura | | | | | | | | | | | 0 a 2 | |
| Menor de 2 m | | | | 3 | | 2 | | | | | Riesgo muy grave | |
| entre 2 y 4 m | | | | 2 | | | | | | | | |
| mas de 6 m | | | | 0 | | | | | | | | |
| FACTOR DE CONCENTRACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Factor de concentración S/ m² | | | | | | | | | | | | |
| menor de 500 | | | | 3 | | 2 | | | | | | |
| entre 500 y 1500 | | | | 2 | | | | | | | | |
| más de 1500 | | | | 0 | | | | | | | | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherras, N.; Salán, J. 2019

Resumen de resultados aplicando la matriz de Meseri

- Factor X = 88 puntos
- Factor Y = 1 punto
- Coeficiente de brigadas de incendio (BCI) = 0

Aplicando la fórmula para calcular el nivel de riesgo por Meseri:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$$

$$P = \frac{5(88)}{129} + \frac{5(1)}{26} + 1(0)$$

$$P = 3,6$$

De acuerdo a las tablas categoría del coeficiente P y a la tabla de aceptabilidad de P se concluye que: al tener un valor de riesgo por Meseri “P” igual a 3,6 representa un **NIVEL DE RIESGO GRAVE** y que de acuerdo al criterio de aceptabilidad presenta un **RIESGO NO ACEPTABLE**.

3.13.4.2. Matriz de evaluación de vulnerabilidades de la institución



La identificación de vulnerabilidades se realizó con una lista de chequeo, para lo cual se ha dividido la Subestación Guaranda en dos sitios, bodegas y las áreas administrativas





Vulnerabilidades en Bodegas




Las bodegas de la subestación Guaranda son las siguientes:

- Mantenimiento
- Alumbrado público
- Materiales nuevos
- Útiles de oficina y EPPs
- Medidores y cocinas de inducción
- Grupos de trabajo

Tabla 37-3. Identificación de vulnerabilidades, bodegas.

| | | | | | |
|---|--------|-----------|-------|---|---|
|  | ÁREA | COMERCIAL | LUGAR | SUBESTACIÓN GUARANDA | |
| | SITIO | BODEGAS | FECHA | Enero 2020 | |
| ITEM DE EVALUACIÓN | ESTADO | | | DESCRIPCIÓN DEL LUGAR | REGISTRO FOTOGRÁFICO |
| | SI | ACEPTABLE | NO | | |
| SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO | | | | | |
| Áreas limpias | | | X | Todas las bodegas tienen una limpieza adecuada. |  |
| Áreas ordenadas libres de objetos | | | X | Por lo general la mayoría de materia prima se encuentra en estanterías. | |

| PASILLOS Y CORREDORES | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|
| Señalización de áreas y vías de evacuación | | | X | Ninguna de las bodegas posee señalización de vías de evacuación. |  |
| Libres de obstrucciones | | | X | A veces se encuentra cartones de materia prima en el suelo. | |
| Amplitud adecuada para la circulación | X | | | Las bodegas cuentan con la amplitud necesaria para el acceso. | |
| SALIDAS | | | | | |
| Rutas marcadas claramente | | | X | Las bodegas no cuentan con rutas específicas. |  |
| Libres de obstáculos | X | | | Por lo general todas las salidas de las bodegas tienen el acceso libre. | |
| Salidas iluminadas | | X | | No se entrega material durante horas nocturnas | |
| Señalización de rutas de salidas | | | X | En todas las bodegas no existe señales de rutas de salida | |
| Abren hacia los dos lados en una superficie nivelada | | X | | Se utiliza puertas enrollables | |
| Mapas de ubicación y evacuación | | | X | Las bodegas no cuentan con mapas de ubicación ni evacuación. | |
| Estado de escaleras | | | X | Improvisadas y en mal estado. | |
| ILUMINACIÓN | | | | | |
| Áreas de tránsito y evacuación iluminadas | | X | | Aprovisionamiento de materiales no se realiza en horario nocturno |  |
| Funcionalidad de las lámparas | | X | | Todas funcionan en buen estado. | |
| VENTILACIÓN | | | | | |
| Sistema de aire acondicionado | | X | | Al ser bodegas que solo abastecen de materia prima no se considera la implementación de aire acondicionado | |
| CALOR | | | | | |
| Manejo de calor | | X | | |  |
| Aislamiento térmico | | X | | | |
| Acumulación de papel o cartón en un área determinada | | | X | Materiales almacenados en papel y cartón, igualmente se almacena papel para ser utilizado en oficinas | |
| ESTADO DE BODEGAS/OFICINAS | | | | | |
| Instalaciones eléctricas | | | X | Instalaciones eléctricas inadecuadas en las bodegas, y cartón almacenado junto al <i>braker</i> | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|
| Estado de cajas de <i>breakers</i> | | | X | No tiene caja |  |
| Ubicación adecuada de materia prima en las bodegas | | | X | Se encuentran ubicadas en perchas, pero hay material en piso. | |
| Acumulación de sustancia química e inflamables | | X | | Están ubicadas en sitios específicos para su acumulación. | |
| SISTEMAS DE EMERGENCIA | | | | | |
| Pulsadores de emergencia | | X | | Las bodegas cuentan con este sistema. |  |
| Luces de anuncio de emergencia | | X | | Si existe este tipo de luces. | |
| Alarmas sonoras y visuales | | X | | Existen alarmas, pero no funcionan. | |
| Detectores de humo | | | X | No se da mantenimiento los mismos | |
| Equipos de rescate (camilla, inmovilizadores) | X | | | Si existe el equipo de rescate | |
| Extintores | | | X | En su mayoría están descargados. | |
| Botiquines | | | X | Ninguna de las bodegas cuenta con un botiquín. | |
| ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA | | | | | |
| Transformadores/postes/ alambres | | | X | Almacenamiento de materiales fuera de bodegas, presencia de transformadores y la subestación |  |
| Uso de montacargas | | | X | No existe señalización para la circulación del montacargas | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

De acuerdo a las vulnerabilidades encontradas en las bodegas de la subestación Guaranda se establecen las necesidades de requerimientos en señalética, luces de emergencia y extintores, los mismos que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 38-3. Necesidades de requerimiento en bodegas

| RESUMEN DE NECESIDADES DE REQUERIMIENTOS DE CNEL BOLÍVAR (BODEGAS) | | |
|---|-----------------|--|
| NECESIDADES DE SEÑALETICA | | |
| Tipo de señal requerida | Cantidad | Lugar de ubicación |
| Señalética de obligatoriedad de EPP en general | 1 | Ingreso a Subestación 1 |
| Señalética de extintor | 6 | Bodega de mantenimiento 1/Bodega de alumbrado público 1/Bodega de Materiales nuevos 1/Bodega de útiles de oficina 1/Bodega de medidores y cocinas de inducción 1/Bodega de grupos/ 1 Subestación |

| | | |
|---|-----------------|---|
| Señal de alarma contra incendios | 4 | Bodega de Materiales nuevos 1/Bodega de oficina 1/Bodega de medidores y cocinas de inducción 1/Bodega de herramientas en general 1 |
| Señal de sensor de humo | 4 | Bodega de mantenimiento 1/Bodega de alumbrado público 1/Bodega de Materiales nuevos 1/Bodega de útiles de oficina 1/Bodega de medidores y cocinas de inducción 1 |
| Señalética de solo personal autorizado | 3 | Ingreso subestación 1/ Ingreso a Centro de operaciones/ 1 Ingreso nuevo edificio |
| Señalética de no fumar | 3 | Subestación 1 / Centro de operaciones 1 / edificio nuevo |
| Señalética de ruta de evacuación | 8 | Bodega de mantenimiento 2 izquierdas y 3 derechas/Bodega de alumbrado público 3 izquierdas/ |
| Señalética de salida | 3 | Bodega de mantenimiento 1/Bodega de Materiales nuevos 2/bodega de alumbrado público 1 |
| Señalética de botiquín | 2 | Bodega de mantenimiento 1/bodega de alumbrado público 1 |
| Señalética de punto de encuentro | 2 | En la cancha que está en el centro de todas las bodegas 1/ Edificio nuevo 1 |
| Señalética de ECU 911 | 1 | Ingreso a subestación |
| Señalética de caída al mismo nivel | 2 | Bodega de mantenimiento 1/bodega de alumbrado público 1 |
| Señalética de caída a distinto nivel | 1 | Bodega de alumbrado público 1 |
| Señalética de peligro de escalera | 1 | Bodega de alumbrado público 1 |
| Señalética de atención de riesgo eléctrico | 3 | Bodega de mantenimiento 1/bodega de Materiales nuevos 1/bodega de alumbrado público 1 |
| Señalética de caída de objetos | 6 | Bodega de mantenimiento 1/bodega de alumbrado público 1 |
| NECESIDAD DE LUCES DE EMERGENCIA | | |
| Tipo de luces requerida | Cantidad | Lugar de ubicación |
| Luces de anuncio de emergencia | 6 | Cancha de las bodegas 2/ centro de operaciones 2 / Salón de reuniones 2 |
| NECESIDAD DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO | | |
| Tipos de equipos de extinción de fuego requerido | Cantidad | Lugar de Ubicación |
| Extintor | 6 | Bodega de mantenimiento 1/Bodega de alumbrado público 1/Bodega de Materiales nuevos 1/Bodega de útiles de oficina 1/Bodega de medidores y cocinas de inducción 1/Bodega de grupos 1 |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019





Vulnerabilidades en Áreas Administrativas





Las oficinas en la subestación Guaranda son las siguientes:



- Laboratorio de medidores
- Oficina de bodegas
- Oficina de gis
- Oficina de protecciones

- Oficina de operaciones
- Centro de operaciones
- Salón de reuniones

Tabla 39-3. Identificación de vulnerabilidades en Áreas Administrativas

|  | ÁREA | Comercial | LUGAR | Subestación Guaranda | |
|---|--------|-----------------------|-------|---|---|
| | SITIO | Áreas administrativas | | FECHA | Enero 2020 |
| Ítem de evaluación | ESTADO | | | DESCRIPCIÓN DEL LUGAR | REGISTRO FOTOGRÁFICO |
| | SI | ACEPTABLE | NO | | |
| SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO | | | | | |
| Áreas limpias | X | | | Limpieza adecuada en oficinas |  |
| Áreas ordenadas libres de objetos | X | | | En general las oficinas pasan ordenadas. | |
| PASILLOS Y CORREDORES | | | | | |
| Señalización de áreas y vías de evacuación | | | X | No cuenta con señalética de evacuación. |  |
| Libres de obstrucciones | X | | | Pasillos libres de obstáculos que impidan el tránsito de los trabajadores | |
| Amplitud adecuada para la circulación | X | | | Las oficinas cuentan con la amplitud necesaria en los pasillos para el acceso del personal. | |
| SALIDAS | | | | | |
| Rutas marcadas claramente | | | X | Las oficinas no cuentan con rutas de salidas. |  |
| Libres de obstáculos | X | | | Salidas libres de obstáculos | |
| Salidas iluminadas | | | X | En las oficinas del sistema SCADA el personal labora las 24 horas, pero no cuenta con iluminación en las salidas. | |
| Señalización de rutas de salidas | | | X | No cuenta con señalización ninguna de las oficinas. | |
| Abren hacia los dos lados en una superficie nivelada | | | X | Existen puertas que se abren en una sola dirección | |
| Mapas de ubicación y evacuación | | | X | Ni las oficinas ni el sistema SCADA cuentan con mapas de | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | | | | ubicación y evacuación. | |
| Estado de escaleras | | | X | Al ser edificios semi nuevos, las escaleras están en óptimo estado. | |
| ILUMINACIÓN | | | | | |
| Áreas de tránsito y evacuación iluminadas | | | X | No cuenta con luz en áreas de evacuación y tránsito. Considerando que el Centro de operaciones trabaja 24/7 |  |
| Funcionalidad de las lámparas | X | | | Todas funcionan en buen estado. | |
| VENTILACIÓN | | | | | |
| Sistema de aire acondicionado | | | X | En el sistema scada el personal está expuesto a temperaturas extremas por la cantidad de equipos. |  |
| CALOR | | | | | |
| Manejo de calor | | | X | Están expuestos a calor producido por los equipos de cómputo. |  |
| Aislamiento térmico | | | X | No posee el centro de operaciones aislamiento térmico | |
| Acumulación de papel o cartón en un área determinada | X | | | No existe presencia de papel o cartón almacenados | |
| ESTADO DE OFICINAS | | | | | |
| Instalaciones eléctricas | X | | | Las instalaciones eléctricas están en buen estado |  |
| Estado de cajas de breakers | X | | | Brakers en buenas condiciones | |
| Ubicación adecuada de materia prima en las bodegas | X | | | No hay materiales en los pisos de las oficinas | |
| Acumulación de sustancia químicas e inflamables | | X | | No hay presencia de químicos en oficinas | |
| SISTEMAS DE EMERGENCIA | | | | | |
| Pulsadores de emergencia | | | X | No existen pulsadores de emergencia | |
| Luces de anuncio de emergencia | | | X | No hay luces de emergencia | |
| Alarmas sonoras y visuales | | | X | No existe alarma sonora | |
| Detectores de humo | | | X | Ho hay detectores de humo | |
| Equipos de rescate (camilla, inmovilizadores) | X | | | Si existe el equipo de rescate | |
| Extintores | X | | | En su mayoría están descargados. | |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| Botiquines | X | | | Si existe botiquín |  |
| ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA | | | | | |
| Tránsito vehicular | | | X | Existe una sola salida y es próxima al tránsito vehicular |  |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

De acuerdo a las vulnerabilidades encontradas en las áreas administrativas de la subestación Guaranda se establecen las necesidades de requerimientos en señalética, luces de emergencia y extintores, los mismos que se detallan en la siguiente tabla

Tabla 40-3. Necesidades de requerimiento en Áreas Administrativas

| RESUMEN DE NECESIDADES DE REQUERIMIENTOS DE CNEL BOLÍVAR (ÁREAS ADMINISTRATIVAS) | | |
|---|-----------------|--|
| NECESIDADES DE SEÑALETICA | | |
| Tipo de señal requerida | Cantidad | Lugar de ubicación |
| Señalética de obligatoriedad de EPP en general | 3 | Laboratorio de medidores 1/oficinas subestación 1/Centro de operaciones 1 |
| Señalética de extintor | 7 | Laboratorio de medidores 1/oficinas de edificio nuevo 3/oficina subestación 1/ Centro de operaciones 1/salón de reuniones 1 |
| Señal de alarma contra incendios | 2 | Oficinas subestación 1/ edificio nuevo 1 |
| Señal de luces de emergencia | 1 | Edificio subestación 1 |
| Señalética de solo personal autorizado | 4 | Laboratorio de medidores 1/oficinas subestación 1/ Centro de operaciones 2 |
| Señalética de no fumar | 3 | Laboratorio de medidores 1/oficinas edificio nuevo 2/ Centro de operaciones 1 |
| Señalética de ruta de evacuación | 12 | Oficinas edificio nuevo 1 izquierdo/labora Centro de operaciones 1 izquierdo/oficinas subestación 3 izquierdas 1 derecha/salón de reuniones 2 derechas luminosas/edificio Centro de operaciones 3 derechas 1 izquierda material reflectivo |
| Señalética de salida | 4 | Laboratorio de medidores 1/edificio nuevo 2/salón de reuniones 1 |

| | | |
|---|-----------------|--|
| Señalética de botiquín | 3 | Oficinas subestación 2/salón de reuniones 1 |
| Señalética de punto de encuentro | 1 | Edificio nuevo 1 |
| Señalética de salida de emergencia | 2 | Centro de operaciones 1/edificio subestación 1 |
| Señalética de caída al mismo nivel | 1 | Laboratorio de medidores 1 |
| Señalética de peligro de escalera | 2 | Oficinas edificio nuevo 1/oficinas subestación 1 |
| Señalética de atención de riesgo eléctrico | 6 | Laboratorio de medidores 1/oficinas edificio nuevo 2/oficinas subestación 1/ Centro de operaciones 2 |
| Señalética de piso resbaladizo | 2 | Laboratorio de medidores 1/ edificio nuevo 1 |
| Señalética de SSHH damas y caballeros | 3 | Edificio nuevo 2/oficinas subestación 1 |
| NECESIDAD DE LUCES DE EMERGENCIA | | |
| Tipo de luces requerida | Cantidad | Lugar de ubicación |
| Luces de anuncio de emergencia | 2 | Edificio Centro de operaciones 1/ Salón de reuniones 1 |
| NECESIDAD DE EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE FUEGO | | |
| Tipos de equipos de extinción de fuego requerido | Cantidad | Lugar de Ubicación |
| Extintor | 4 | Parqueadero 1/oficinas de edificio nuevo 1/ Centro de operaciones 1/salón de reuniones 1 |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2019

3.13.4.3. Componente análisis estructural y del entorno

Tabla 41-3. Análisis del entorno de la edificación (amenazas)

|  | | ANÁLISIS DEL ENTORNO DE LA SUBESTACIÓN GUARANDA |
|---|--|--|
| No. | CARACTERÍSTICAS | A TOMAR EN CUENTA |
| 1 | En un radio de 500 metros desde la edificación, existe una gasolinera. | Históricamente este elemento no ha presentado ningún incidente, accidente, o evento adverso. |
| 2 | En la zona/sector donde se asientan las instalaciones, ¿se han presentado problemas cotidianos relacionados con la delincuencia? | Suele presentarse libadores que ocasionan peleas entre ellos, pero la empresa cuenta con un circuito cerrado de cámaras de seguridad y guardia 24/7. |
| 3 | ¿Alguna de las edificaciones vecinas, atenta a la estructura y seguridad de las instalaciones? | Alrededor de la empresa no se encuentran edificaciones que pongan en peligro las instalaciones de la empresa; únicamente existen arboles de gran longitud que podrían ocasionar daños si se llegaran a caer. |
| 4 | ¿Se observa grietas en el terreno propio de las instalaciones o del entorno? ¿Se observa movimiento masivo del suelo (gradual o súbito)? | La superficie del suelo donde está la subestación no presenta grietas que pongan en peligro las instalaciones. |
| 6 | Presencia de otros elementos del entorno que atenten a la seguridad: árboles, avenidas, tránsito excesivo, etc. | La presencia de árboles de gran longitud en el estacionamiento de la subestación representa un peligro para las instalaciones. |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2019

Análisis de la estructura física de la edificación

Centro de control y sala de comité de la empresa

Tabla 42-3. Análisis de la estructura física del centro de operaciones y sala de comité

| INSTITUCIÓN | | CNEL | | PISO No. | | 2 y 3 | |
|--|--|--|--------------|--|--|-----------------------|--|
| FECHA | | ENERO 2020 | | ÁREA / DEPARTAMENTO | | CENTRO DE OPERACIONES | |
|  | | | | <p style="text-align: center;">Centro de Operaciones</p> <p>Es el sitio desde donde a través de un sistema SCADA se realizan maniobras remotas, monitorea, registra y analiza la información y parámetros de operación del sistema eléctrico, con el fin de garantizar el estado de funcionamiento, operatividad y continuidad del servicio</p> <p style="text-align: center;">Sala de Comité de Empresa</p> <p>Es el sitio adecuado para actividad sindical; para que los trabajadores desarrollen sus reuniones; actividades sociales; además donde se dictan: capacitaciones, inducciones o charlas</p> | | | |
| ESTRUCTURA FÍSICA DE LA EDIFICACIÓN | | | | | | | |
| No. | CARACTERÍSTICAS | DECISIÓN | TIPO DE DAÑO | CONDICIÓN | | | |
| 1 | Sin daño visible en los elementos estructurales: Columnas - Paredes - Tumbados/Techos - Vigas (CPTV) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas. | NINGUNO | HABITABLE | | | |
| 2 | Cimientos, bases, columnas estructurales se encuentran con cualquier tipo de afectación leve, moderada o grave (grietas, humedad, concavación, etc.) | Esto debe ser reportado de inmediato para generar estudio especializado. Esta situación pondría en riesgo a toda la infraestructura. | LEVE | HABITABLE | | | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Bodega de alumbrado público y bodega de medidores

Tabla 43-3. Análisis de la estructura física de la bodega de alumbrado público y de medidores

| INSTITUCIÓN | | CNEL | PISO No. | 1 | |
|---|---|---|--|---|--|
| FECHA | | Enero 2020 | ÁREA / DEPARTAMENTO | BODEGA DE ALUMBRADO PÚBLICO Y MEDIDORES | |
|   | | | <p style="text-align: center;">Bodega de Alumbrado Público</p> <p>En esta bodega se encuentra el material utilizado para poder ejecutar los trabajos de instalación, mantenimiento, realizar ampliaciones o mejoras en el sistema de alumbrado público del área de servicio de la Unidad de Negocio.</p> <p style="text-align: center;">Bodega de Medidores</p> <p>En esta bodega se encuentran medidores nuevos, además de cocinas de inducción destinadas a ser comercializadas por la Unidad de Negocio a la ciudadanía en general.</p> | | |
| ESTRUCTURA FÍSICA DE LA EDIFICACIÓN | | | | | |
| No. | CARACTERÍSTICAS | DECISIÓN | TIPO DE DAÑO | CONDICIÓN | |
| 1 | Pequeñas fisuras/fallas (no mayores a 2mm de espesor) en los elementos estructurales: Paredes - Tumbados / Techos - Vigas (PTV). Se observan, en general, pocos daños en la construcción. (excepto Columnas / Véase No.4) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su reparación. | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE | |
| 2 | Fisuras en el enlucido de paredes y techo. Grietas importantes en gran cantidad (no mayores a 2mm). Distorsión, agrietamiento y deterioro | El Área o Piso puede ser utilizada con su respectiva reparación. Se debe reportar estos | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE | |


| | | | | |
|---|---|---|----------|-----------|
| | parcial con caída del techo de cubierta. Fisuras en elementos estructurales. | daños para su inmediata reparación. | | |
| 3 | Fisuras / fallas en las columnas, sean estas diagonales o verticales, de cualquier espesor. | Debe ser reportada para aplicar estudio profesional. Se recomienda desocupar área / piso. | MODERADO | HABITABLE |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2019

Bodegas de grupos de trabajo

Tabla 44-3. Análisis de la estructura física de las bodegas de grupos de trabajo

|  | | ESTRUCTURA FÍSICA DE BODEGAS DE GRUPOS DE TRABAJO | | |
|--|---|--|-----------------------|-----------|
| INSTITUCIÓN | CNEL | PISO No. | 1 | |
| FECHA | Enero 2020 | ÁREA / DEPARTAMENTO | GRUPO DE BODEGAS | |
|  | | <p>Bodegas de Grupos de Trabajo</p> <p>Bodegas utilizadas para guardar herramientas, EPPs, y demás materiales utilizados para trabajos de ampliación o mejoras en línea, mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los componentes de transformadores y redes de distribución, acometidas líneas de subtransmisión y redes de distribución energizadas, mejoras en el alumbrado público y también para guardar equipos, herramientas y materiales dañados o inservibles.</p> | | |
| ESTRUCTURA FÍSICA DE LA EDIFICACIÓN | | | | |
| No. | CARACTERÍSTICAS | DECISIÓN | TIPO DE DAÑO | CONDICIÓN |
| 1 | Pequeñas fisuras/fallas (no mayores a 2mm de espesor) en los elementos estructurales: Paredes - Tumbados / Techos - Vigas (PTV). Se observan, en general, pocos daños en la construcción. (excepto Columnas / Véase No.4) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su reparación. | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE |
| 2 | Fisuras en el enlucido de paredes y techo. Grietas importantes en gran cantidad (no mayores a 2mm). Distorsión, agrietamiento y deterioro | El Área o Piso puede ser utilizada con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE |



| | | | | |
|--|---|----------------------------------|--|--|
| | parcial con caída del techo de cubierta. Fisuras en elementos estructurales. | para su inmediata reparación. | | |
|--|---|----------------------------------|--|--|

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2019

Bodega de materiales nuevos y herramientas

Tabla 45-3. Análisis de la estructura física de la bodega de materiales nuevos y herramientas

|  | | ESTRUCTURA FÍSICA DE LA BODEGA DE MATERIALES NUEVOS Y HERRAMIENTAS | | |
|--|---|--|--|-----------|
| INSTITUCIÓN | CNEL | PISO No. | 1 | |
| FECHA | Enero 2020 | ÁREA / DEPARTAMENTO | BODEGA DE MATERIALES NUEVOS Y HERRAMIENTAS | |
|  | | <p>Bodega destinada para almacenar el equipo de protección individual y colectiva, ropa de trabajo, herramientas, equipos y útiles de oficina.</p> | | |
| ESTRUCTURA FÍSICA DE LA EDIFICACIÓN | | | | |
| No. | CARACTERÍSTICAS | DECISIÓN | TIPO DE DAÑO | CONDICIÓN |
| 1 | Pequeñas fisuras/fallas (no mayores a 2mm de espesor) en los elementos estructurales: Paredes - Tumbados / Techos - Vigas (PTV). Se observan, en general, pocos daños en la construcción. (excepto Columnas / Véase No.4) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su reparación. | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE |
| 2 | Fisuras en el enlucido de paredes y techo. Grietas importantes en gran cantidad (no mayores a 2mm). Distorsión, agrietamiento y deterioro parcial con caída del techo de cubierta. Fisuras en elementos estructurales. | El Área o Piso puede ser utilizada con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su inmediata reparación. | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE |
| 3 | Fisuras / fallas en las columnas, sean estas diagonales o verticales, de cualquier espesor. | Debe ser reportada para aplicar estudio profesional. Se recomienda desocupar área / piso. | MODERADO | HABITABLE |

| | | | | |
|---|--|--|------|-----------|
| 4 | Cimientos, bases, columnas estructurales se encuentran con cualquier tipo de afectación leve, moderada o grave (grietas, humedad, concavación, etc.) | Esto debe ser reportado de inmediato para generar estudio especializado. Esta situación pondría en riesgo a toda la infraestructura. | LEVE | HABITABLE |
|---|--|--|------|-----------|

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Bodega de mantenimiento

Tabla 46-3. Análisis de la estructura física de la bodega de mantenimiento

| | | | | |
|--|---|--|-------------------------|------------------|
|  | | ESTRUCTURA FÍSICA DE LA BODEGA DE MANTENIMIENTO | | |
| INSTITUCIÓN | CNEL | PISO No. | 1 | |
| FECHA | Enero 2020 | ÁREA / DEPARTAMENTO | BODEGA DE MANTENIMIENTO | |
|  | | <p>En esta bodega perteneciente a la dirección administrativa se encuentra el material utilizado para poder ejecutar los trabajos de ampliación o mejoras en línea, mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los componentes de subestaciones, transformadores, redes de distribución, líneas de subtransmisión y redes de distribución energizadas.</p> | | |
| ESTRUCTURA FÍSICA DE LA EDIFICACIÓN | | | | |
| No. | CARACTERÍSTICAS | DECISIÓN | TIPO DE DAÑO | CONDICIÓN |
| 1 | Sin daño visible en los elementos estructurales: Columnas - Paredes - Tumbados/Techos - Vigas (CPTV) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas. | NINGUNO | HABITABLE |
| 2 | Pequeñas fisuras/fallas (no mayores a 2mm de espesor) en los elementos estructurales: Paredes - Tumbados / Techos - Vigas (PTV). Se observan, en general, pocos daños en la construcción. (excepto Columnas / Véase No.4) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su reparación. | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE |

| | | | | |
|---|--|---|-----------------------|-----------|
| 3 | Fisuras en el enlucido de paredes y techo. Grietas importantes en gran cantidad (no mayores a 2mm). Distorsión, agrietamiento y deterioro parcial con caída del techo de cubierta. Fisuras en elementos estructurales. | El Área o Piso puede ser utilizada con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su inmediata reparación. | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE |
|---|--|---|-----------------------|-----------|

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Oficina de operaciones subestación

Tabla 47-3. Análisis de la estructura física de oficina de operaciones subestación

| | | | | |
|--|---|--|------------------------------------|------------------|
|  | | ESTRUCTURA FÍSICA DE OFICINA DE OPERACIONES SUBESTACIÓN | | |
| INSTITUCIÓN | CNEL | PISO No. | 1 | |
| FECHA | Enero 2020 | ÁREA / DEPARTAMENTO | OFICINA DE OPERACIONES SUBESTACIÓN | |
|  | | <p>En este lugar se encuentra el centro informático de la subestación Guaranda, además de la oficina del personal de mantenimiento de subestaciones.</p> | | |
| ESTRUCTURA FÍSICA DE LA EDIFICACIÓN | | | | |
| No. | CARACTERÍSTICAS | DECISIÓN | TIPO DE DAÑO | CONDICIÓN |
| 1 | Sin daño visible en los elementos estructurales: Columnas - Paredes - Tumbados/Techos - Vigas (CPTV) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas. | NINGUNO | HABITABLE |
| 2 | Pequeñas fisuras/fallas (no mayores a 2mm de espesor) en los elementos estructurales: Paredes - Tumbados / Techos - Vigas (PTV). Se observan, en general, pocos daños en la construcción. (excepto Columnas / Véase No.4) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su reparación. | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Laboratorio de medidores y oficinas GIS

Tabla 48-3. Análisis de la estructura física del laboratorio de medidores y oficinas GIS

|  | | ESTRUCTURA FÍSICA DEL LABORATORIO DE MEDIDORES Y OFICINAS GIS | | |
|--|---|--|---------------------------|-----------|
| INSTITUCIÓN | CNEL | PISO No. | 1, 2 y 3 | |
| FECHA | Enero 2020 | ÁREA / DEPARTAMENTO | LABORATORIO Y OFICINA GIS | |
|  | | <p>Laboratorio de medidores</p> <p>En este lugar se coordina la calibración de medidores trifásicos nuevos y usados, dando un diagnóstico de los equipos de medición retirados. Y se realiza la programación del equipo de medición para los clientes especiales.</p> | | |
|  | | <p>Oficina GIS</p> <p>Desde este sitio se administra la plataforma del sistema de información geográfica y su base de datos. Se promueven, planifican y desarrollan los programas y herramientas para garantizar un eficiente aprovechamiento de la tecnología SIG.</p> | | |
| ESTRUCTURA FÍSICA DE LA EDIFICACIÓN | | | | |
| No. | CARACTERÍSTICAS | DECISIÓN | TIPO DE DAÑO | CONDICIÓN |
| 1 | Sin daño visible en los elementos estructurales: Columnas - Paredes - Tumbados/Techos - Vigas (CPTV) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas. | NINGUNO | HABITABLE |
| 2 | Pequeñas fisuras/fallas (no mayores a 2mm de espesor) en los elementos estructurales: Paredes - Tumbados / Techos - Vigas (PTV). Se observan, en general, pocos daños en la construcción. (excepto Columnas / Véase No.4) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su reparación. | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Bodega nueva

Tabla 49-3. Análisis de la estructura física de la bodega nueva

|  | | ESTRUCTURA FÍSICA DEL LABORATORIO DE MEDIDORES Y OFICINAS GIS | | |
|---|---|---|-----------------------|-----------|
| INSTITUCIÓN | CNEL | PISO No. | 1 | |
| FECHA | | ÁREA / DEPARTAMENTO | BODEGA NUEVA | |
|  | | La edificación 6 comprende una sola infraestructura utilizada por la dirección administrativa para el almacenaje de llantas para la flota vehicular de la Unidad de Negocio y cable destinado para las líneas de transmisión. Cuenta con dos puertas de acceso enrollables. | | |
| ESTRUCTURA FÍSICA DE LA EDIFICACIÓN | | | | |
| No. | CARACTERÍSTICAS | DECISIÓN | TIPO DE DAÑO | CONDICIÓN |
| 1 | Sin daño visible en los elementos estructurales: Columnas - Paredes - Tumbados/Techos - Vigas (CPTV) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas. | NINGUNO | HABITABLE |
| 2 | Pequeñas fisuras/fallas (no mayores a 2mm de espesor) en los elementos estructurales: Paredes - Tumbados / Techos - Vigas (PTV). Se observan, en general, pocos daños en la construcción. (excepto Columnas / Véase No.4) | No representan peligro para las personas y pueden ser utilizadas con su respectiva reparación. Se debe reportar estos daños para su reparación. | NO REPRESENTA PELIGRO | HABITABLE |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

3.13.4.4. Matriz de análisis de riesgos mediante la norma NTP 330

La metodología de evaluación de riesgos que se aplicó fue la de la NTP 330. Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo para, a continuación, estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias. Para esta metodología no se emplean los valores reales absolutos de riesgo, probabilidad y consecuencias, sino sus "niveles" en una escala de cuatro posibilidades. (INSST, 1996)

A más de los puestos de trabajo presentes en la subestación Guaranda, para la detección de las deficiencias existentes, se consideraron los puestos con mayor número de accidentes y los factores de riesgo que los produjeron. Los datos corresponden al histórico de accidentes en CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar durante el período 2015 – 2019

Tabla 50-3. Accidentes por puesto de trabajo en el período 2015-2019

| CARGO | NÚMERO DE ACCIDENTES |
|---|----------------------|
| Técnico 2 de mantenimiento de redes de distribución | 9 |
| Técnico de instalación de servicio eléctrico | 3 |
| Técnico de alumbrado público | 2 |
| Profesional de facturación | 1 |
| Técnico 3 de operación | 1 |
| Profesional de inventarios | 1 |
| Médico ocupacional | 1 |
| TOTAL | 18 |

Fuente: CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, 2020

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

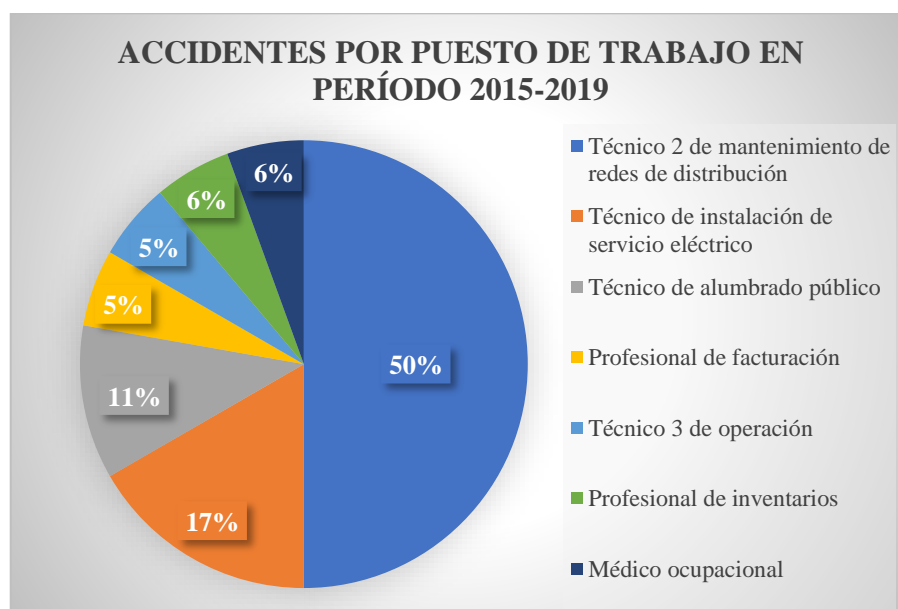


Gráfico 3-3. Accidentes por puesto de trabajo en el Período 2015-2019

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

Los puestos que realizan tareas técnicas durante este período, son los que han tenido el mayor número de accidentes, siendo en el puesto de técnico 2 de mantenimiento de redes de distribución donde se registra el cincuenta por ciento de dichos accidentes.

De la misma manera, para la detección de las deficiencias existentes en los puestos de trabajo y conocer las causas de los accidentes que se produjeron en la empresa, es necesario determinar los factores de riesgo correspondientes a los accidentes, los mismos que tenemos a continuación:

Tabla 51-3. Número de accidentes por factor de riesgo en período 2015-2019

| FACTOR DE RIESGO | NÚMERO DE ACCIDENTES |
|-------------------------------------|----------------------|
| Contacto eléctrico | 4 |
| Trabajo en alturas | 4 |
| Caídas manipulación de objetos | 3 |
| Superficies irregulares | 2 |
| Choques de objetos desprendidos | 1 |
| Desplome derrumbamiento | 1 |
| Accidentes causados por seres vivos | 1 |
| Choques de objetos móviles | 1 |
| Caída de personas a distinto nivel | 1 |

Fuente: CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, 2020

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

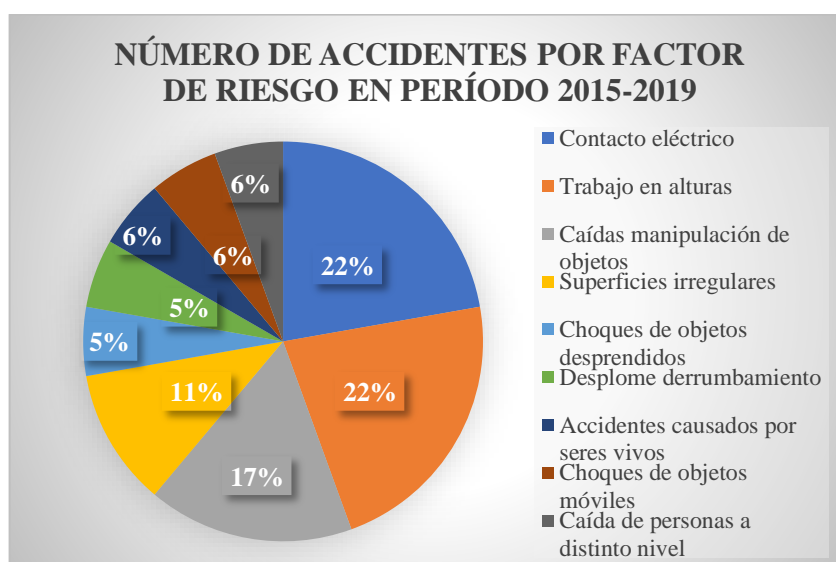


Gráfico 4-3. Número de accidentes por factor de riesgo en período 2015-2019

Fuente: CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, 2020

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Los accidentes en los últimos años en CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar fueron producidos por contactos eléctricos y trabajo en altura, que son trabajos realizados por el personal técnico de la empresa, y las consecuencias que este tipo de accidentes producen son catastróficas para quienes los sufren, tal es el caso de un trabajador muerto durante este período.

Determinación del Nivel de Deficiencia

Llamaremos nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. (INSHT, 1991)

Para determinar el nivel de deficiencia, se observa al trabajador desempeñando las tareas que desarrolla dentro de su jornada laboral y se registra en la lista de chequeo si está o no sucediendo cada uno de los factores de riesgo listados.



Figura 19-3. Trabajo en altura realizado por personal de CNEL EP
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

Tabla 52-3. Cuestionario para trabajo en alturas

| CUESTIONARIO DE CHEQUEO | | | |
|---|------------|-----------|-----------|
| RIESGO: TRABAJO EN ALTURAS | | | |
| FACTOR DE RIESGO | N/A | SI | NO |
| Los trabajadores reciben instrucciones para un ascenso y descenso seguro | | x | |
| Se supervisan y mantienen los dispositivos de ascenso periódicamente. | | x | |
| Se utilizan equipos de protección individual para caídas distinto nivel. | | | x |
| Se verificó que el poste no presenta las siguientes características: se mueve (también para la estructura de anclaje), presenta fisuras, descascaramientos, roto, podrido, con varillas expuestas al óxido o corroído, con quemaduras o cinco grados de inclinación | | x | |
| El terreno no es: inestable, blando, húmedo o cerca de una zanja | | x | |
| Se verificó, si el poste presentaba un sonido hueco al golpearlo con un martillo u otro objeto similar (para postes sea de madera) | x | | |
| No se realizan movimientos bruscos sobre el área de trabajo | | x | |
| Las zonas de paso están libres de obstáculos | x | | |
| Se verificaron los anclajes antes de empezar las labores | | x | |
| El trabajador asciende con las manos y bolsillos libres de objetos | | x | |
| Se observan hábitos correctos de trabajo | | | x |
| La calzada o acera tiene menos de cinco grados de inclinación | | x | |
| Las herramientas o materiales son correctamente transportados al trabajador haciendo uso de cabos de servicio | | x | |
| El ángulo de inclinación de la escalera es de 75 grados con respecto a la horizontal (aproximadamente) | | x | |
| Los zapatos no están engrasados, embarrados o resbalosos | | x | |
| La escalera está correctamente asegurada al poste | | x | |

| |
|---|
| <p>Criterios de valoración:</p> <p>Se valora la situación de riesgo como MUY DEFICIENTE (10) cuando la respuesta es NO a una o más de las siguientes preguntas: 1, 3,4,5,6, 11,12</p> <p>Se valora la situación de riesgo como DEFICIENTE (6) cuando no siendo muy deficiente, se haya respondida NO a una o más de las siguientes preguntas: 7,9,10,13,14,15,16</p> <p>Se valora la situación de riesgo como MEJORABLE (2) cuando no siendo muy deficiente ni deficiente se haya respondida NO a una o más de las siguientes preguntas: 2,8</p> <p>Se valora la situación como ACEPTABLE (-) en los demás casos:</p> |
| <p>RESULTADO: MUY DEFICIENTE (10)</p> |

Fuente: INHST

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2019

De acuerdo a los criterios de valoración, al observar que no se están utilizando los equipos de protección individual para caídas distinto nivel y se observan hábitos incorrectos de trabajo al utilizar el revestimiento del poste como apoyos para trepar, el resultado del nivel de deficiencia corresponde a Muy Deficiente (MD).

Tabla 53-3. Determinación del nivel de deficiencia

| Nivel de deficiencia | ND | Significado |
|----------------------|----|--|
| Muy deficiente (MD) | 10 | Se han determinado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz. |
| Deficiente (D) | 6 | Se ha determinado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable. |
| Mejorable (M) | 2 | Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducción de forma apreciable. |
| Aceptable (B) | - | No se ha detectado anomalía destacable algún. El riesgo está controlado. No se valora. |

Fuente: NTP 330

Con el nivel de deficiencia obtenido mediante la lista de chequeo y comparándolo con la tabla de determinación del nivel de deficiencia se puede decir que se han determinado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.


Determinación del nivel de exposición

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. (INSHT, 1991).

Para la determinación del nivel de exposición se requiere el tiempo que dura la actividad, debido a que los trabajos técnicos se los realiza mediante ordenes de trabajo, se establecieron los tiempos

aproximados que toma realizar dichas tareas. Las actividades que se realizan en altura en la remodelación de una línea trifásica en media tensión, son las marcadas en la siguiente tabla:

Tabla 54-3. Tiempo de ejecución en tareas

|  | | TIEMPO DE EJECUCIÓN EN TAREAS | | | |
|---|---|--|---|-----------------------------------|---|
| AREA | | Distribución | | | |
| PUESTO DE TRABAJO | | Técnico 2 de redes de distribución | | | |
| TAREA | | Remodelación de línea trifásica en media tensión | | | |
| N° | ACTIVIDAD | DETALLE | No. DE VECES QUE SE REALIZA LA TAREA | TIEMPO POR TAREA (MINUTOS) | TIEMPO TOTAL POR JORNADA (HORAS) |
| 1 | Abastecimiento de materiales | Se ubican en los vehículos las herramientas, EPP y materiales necesarios para ejecución de trabajos | 1 | 20 | 0,33 |
| 2 | Traslado al lugar de trabajo | Tiempo que toma en desplazarse el grupo de trabajo al sitio donde se ejecutarán las tareas | 2 | 25 | 0,83 |
| | Coordinación y aplicación 5 reglas de oro | Se coordina la desconexión de las fuentes de voltaje, y se aplican las otras reglas de oro: bloqueo, verificar ausencia de tensión, puesta a tierra y señalización. | 1 | 20 | 0,33 |
| 4 | Cavar agujero | Se realiza agujeros para ubicar los postes. | 3 | 40 | 2,00 |
| 5 | Colocación de poste | Se ubican los postes en los agujeros con ayuda de la grúa y se compacta la tierra para que queden estables y firmes (cuando el trabajo es sin la grúa toma más tiempo) | 3 | 30 | 1,50 |
| 6 | Revestir poste | Elementos como aisladores, crucetas, lámparas, seccionadores, etc. Son ubicados en los postes | 3 | 18 | 0,90 |
| 7 | Regular línea | Se coloca y tensa el cable pre ensamblado entre postes. | 3 | 25 | 1,25 |

| | | | | | |
|----------------------|---------------------------|---|---|----|------|
| 8 | Montaje de transformador | Se instala el transformador trifásico con la ayuda de la grúa en uno de los postes. | 1 | 20 | 0,33 |
| 9 | Conexión en media tensión | Se conecta los elementos nuevos con el resto del sistema. | 1 | 15 | 0,25 |
| 10 | Energizar | Se coordina con el centro de operaciones, además se cierran los seccionadores para que la corriente eléctrica pase por la nueva línea | 1 | 10 | 0,17 |
| TOTAL (HORAS) | | | | | 7,90 |

Fuente: NTP 330

Para encontrar el nivel de exposición, el tiempo total que el trabajador tarda en desarrollar las actividades expuestas al riesgo, se comparan con el significado de la siguiente tabla:

Tabla 55-3. Determinación del nivel de exposición

| Nivel de exposición | NE | Significado |
|---------------------|----|---|
| Continuada (EC) | 4 | De duración mayor o igual que 4 h/día. |
| Frecuente (EF) | 3 | De duración comprendida entre 1 y 4 h/día. |
| Ocasional (EO) | 2 | De duración inferior a 1 h/día pero mayor o igual que 15/día. |
| Esporádica (EE) | 1 | De duración inferior a 15 min/día. |

Fuente: NTP 330

El tiempo en que el técnico permanece trabajando en altura desde que se reviste el poste hasta que se realiza la conexión en media tensión es de 2.77 horas, comparándolo con la tabla de nivel de exposición el valor resultante es de 3, es decir frecuente (EF).

Determinación del nivel de probabilidad

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos: $NP = ND \times NE$

Con el nivel de deficiencia de 10 y el nivel de exposición de 3 se establece el nivel de probabilidad en la siguiente tabla:

Tabla 56-3. Determinación del nivel de probabilidad

| Nivel de probabilidad | | Nivel de Exposición (NE) | | | |
|---------------------------|----|--------------------------|-------|------|------|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Nivel de Deficiencia (ND) | 10 | MA-40 | MA-30 | A-20 | A-10 |
| | 6 | MA-24 | A-18 | A-12 | M-6 |
| | 2 | M-8 | M-6 | B-4 | B-2 |

Fuente: NTP 330

El significado del nivel de probabilidad es:

Tabla 57-3. Significado de los niveles de probabilidad

| Nivel de probabilidad | NP | Significado |
|-----------------------|---------------|--|
| Muy alta (MA) | Entre 40 y 24 | Situación deficiente con exposición continua o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia |
| Alta (A) | Entre 20 y 10 | Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral |
| Media (M) | Entre 8 y 6 | Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez. |
| Baja (B) | Entre 4 y 2 | Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible. |

Fuente: NTP 330

El nivel de probabilidad es de 30 y al encontrarse entre 40 y 24 el significado del nivel de probabilidad resulta ser Muy alta

Determinación del nivel de consecuencia

Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. (INSHT, 1991)

Tabla 58-3. Determinación del nivel de consecuencias

| Nivel de consecuencias | NC | Significado | |
|---------------------------|-----|--|---|
| | | Daños personales | Daños materiales |
| Mortal o Catastrófico (M) | 100 | 1 muerto o más | Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo) |
| Muy Grave (MG) | 60 | Lesiones graves que pueden ser irreparables | Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación) |
| Grave (G) | 25 | Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T) | Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación |
| Leve (L) | 10 | Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización | Reparable sin necesidad de paro del proceso |

Fuente: NTP 330

Determinación del nivel de riesgo

El nivel de riesgo (NR) se calcula con la siguiente fórmula: $NR = NP \times NC$

Donde NP = Nivel de probabilidad y NC = Nivel de Consecuencia.

Tabla 59-3. Determinación del nivel de riesgo y de intervención

| | | NIVEL DE PROBABILIDAD (NP) | | | |
|-----------------------------|-----|----------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
| | | 40-24 | 20-10 | 8-6 | 4-2 |
| NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC) | 100 | I 4000-2400 | I 2000-1200 | I 800-600 | II 400-200 |
| | 60 | I 2400-1440 | I 1200-600 | II 480-360 | II 240 III 120 |
| | 25 | I 1000-600 | II 500-250 | II 200-150 | III 100-503 |
| | 10 | II 400-240 | II 200 III 100 | III 80-60 | III 40 IV 20 |

Fuente: NTP 330

La siguiente tabla establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado:

Tabla 60-3. Significado del nivel de intervención

| Nivel de intervención | NR | Significado |
|-----------------------|----------|---|
| I | 4000-600 | Situación crítica. Corrección urgente. |
| II | 500-150 | Corregir y adoptar medidas de control. |
| III | 120-40 | Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad. |
| IV | 20 | No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique. |

Fuente: NTP 330

Tabla 61-3. Valoración del grado de peligrosidad

| NIVEL DE INTERVENCION | VALORACION DEL GRADO DE PELIGROSIDAD |
|-----------------------|--------------------------------------|
| I | CRÍTICO |
| II | ALTO |
| III | MEDIO |
| IV | BAJO |

Fuente: INSST

Al realizar la evaluación del riesgo en trabajo en altura se determina que tiene un grado de peligrosidad crítico por lo que se requiere corrección urgente.

Evaluación de Riesgos en puesto técnico

Ya que el puesto de Técnico 2 en Mantenimiento de Redes de Distribución es el que históricamente ha tenido el mayor número de accidentes y de mayor gravedad, se realizó la evaluación de este puesto de trabajo, conjuntamente con los Técnicos 1 y 2 de Operaciones, Construcciones y Alumbrado Público.

Tabla 62-3. Identificación y evaluación de riesgos en puestos Técnicos

| FACTORES DE RIESGO | PROBABILIDAD | | | | CONSECUENCIAS | | | | ESTIMACIÓN DE RIESGO | | | |
|---|--------------|---|---|---|---------------|----|---|---|----------------------|---|---|---|
| | MA | A | M | B | M | MG | G | L | C | A | M | B |
| Atrapamiento por o entre objetos | | X | | | | | X | | | X | | |
| Atropello o golpe con vehículo | | X | | | X | | | | X | | | |
| Caída de personas al mismo nivel | | X | | | | | | X | | | X | |
| Trabajo en Alturas | X | | | | X | | | | X | | | |
| Choque contra objetos móviles | | X | | | | | X | | | X | | |
| Choques de objetos desprendidos | | X | | | | | X | | | X | | |
| Contactos eléctricos directos | | X | | | X | | | | X | | | |
| Contactos eléctricos indirectos | | X | | | | | X | | | X | | |
| Desplome derrumbamiento | | X | | | | | X | | | X | | |
| Superficies irregulares | X | | | | | | | X | | X | | |
| Proyección de partículas | | X | | | | | | X | | | X | |
| Punzamientos extremidades inferiores | | X | | | | | | X | | X | | |
| Golpes, cortes o punzamientos con objetos | | X | | | | | | X | | X | | |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 63-3. Resultados de la estimación de riesgo en puestos Técnicos

| ESTIMACIÓN DE RIESGO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|----------------------|----------|------------|
| CRITICO | 3 | 23% |
| ALTO | 8 | 62% |
| MEDIO | 2 | 15% |
| BAJO | 0 | 0% |
| TOTAL | 13 | 100% |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

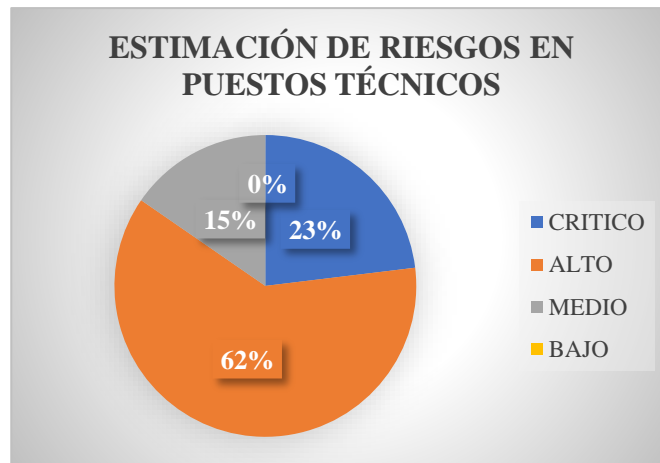


Gráfico 5-3. Estimación de riesgos en puestos Técnicos en el período 2015-2019
Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

Según el resultado de la evaluación, el 62% de los riesgos identificados y evaluados son de estimación Alta, críticos, el 23% y el 15% son medios, siendo así que los puestos técnicos en CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar son de alto riesgo y se debe tomar medidas correctivas al respecto.

3.13.4.5. *Evaluación de Riesgo de PVD en la Subestación Guaranda*

Para evaluar el riesgo de PVD se utilizó el método ROSA (Rapid Office Strain Assessment) que a través de una lista de comprobación las cuales describen características de un puesto de trabajo en oficina de diseño óptimo, así como las posturas ideales (o neutrales) que debería adoptar el trabajador para minimizar el riesgo ergonómico. Estas características ideales se obtuvieron analizando las recomendaciones de la guía CSA Z412 canadiense, basada en la norma ISO 9241. Para determinar el nivel de riesgo de un puesto el método ROSA analiza el grado de desviación existente entre el puesto evaluado y dichas características ideales. (ERGONAUTAS, 2015)

Para la aplicación del método se van obteniendo valores de la suma de las anomalías encontradas a las cuales se adiciona el valor por la utilización. Estos valores se van agrupando y comparando en tablas hasta obtener un valor final, como se puede observar en el siguiente esquema:

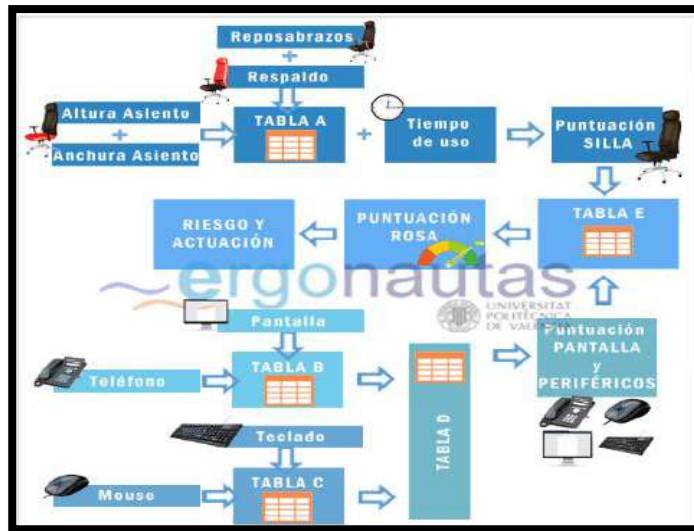


Figura 20-3. Evaluación método ROSA
Fuente: Ergonautas, 2019

Tabla 64-3. Nivel de actuación del método ROSA

| Puntuación | Riesgo | Nivel | Actuación |
|------------|--------------|-------|---|
| 1 | Inapreciable | 0 | No es necesaria actuación |
| 2-3-4 | Mejorable | 1 | Pueden mejorarse algunos elementos del puesto |
| 5 | Alto | 2 | Es necesaria la actuación |
| 6-7-8 | Muy alto | 3 | Es necesaria la actuación cuanto antes |
| 9-10 | Extremo | 4 | Es necesaria la actuación urgentemente |

Fuente: Ergonautas

La evaluación ergonómica de PVD se realizó a los trabajadores de la subestación Guaranda, encontrando los siguientes resultados:

Tabla 65-3. Resultados de la evaluación de PVD a través del método ROSA

| Puesto de trabajo | Riesgo | Puntuación | Nivel |
|----------------------------------|----------|------------|-------|
| Profesional de protecciones | Muy alto | 7 | 3 |
| Técnico de protecciones | Alto | 5 | 2 |
| Profesional de GIS | Muy alto | 6 | 3 |
| Técnico GIS | Alto | 5 | 2 |
| Profesional de Calidad | Muy alto | 7 | 3 |
| Técnico de Centro de Operaciones | Alto | 5 | 2 |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.14. Fase 2: Lineamientos para la reducción de riesgos

3.14.1. Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades institucionales


Con la finalidad de reducir los factores que desencadenan en accidentes y/o desastres a los que los trabajadores de la empresa se ven expuestos, la gestión a desarrollar debe enfocarse a más de la reducción del grado de exposición y la disminución de las vulnerabilidades, en fortalecer y mantener las capacidades de las personas.

3.14.1.1. Capacitación

La capacitación brinda la oportunidad de proporcionar o incrementar conocimientos, habilidades y actitudes a los trabajadores, habilitándolos para actuar de manera ágil y oportuna en pro de su propio bienestar y de la institución, ante situaciones de emergencia. CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, realiza y registra anualmente la planificación de las capacitaciones, de acuerdo al formato establecido por el Ministerio del trabajo a través de su plataforma “SUT”, con temáticas de:

- Prevención de riesgos naturales y antrópicos
- Salud en el trabajo
- Prevención de riesgos laborales.

Tabla 66-3. Planificación de capacitaciones

|  | | PLANIFICACIÓN DE CAPACITACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES | | | | |
|---|---------------------------------|--|-----------------|-------------|--|-------|
| Módulo | Tema general | Subtema general | Tema específico | Responsable | Nº de trabajadores planificados para asistir a la capacitación | Meses |
| Prevención de Riesgos Laborales | Reglamentos de Higiene y Salud | Socialización del RHS | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Reglamentos de Higiene y Salud | Registro de entrega del RHS | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Organismos paritarios | Sub comité | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Prevención de Riesgos Laborales | Riesgos Físicos | | | | |

| | | | | | | |
|---------------------------------|---|------------------------------|--|--|--|--|
| Prevención de Riesgos Laborales | Prevención de Riesgos Laborales | Riesgos Químicos | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Prevención de Riesgos Laborales | Riesgos Mecánicos | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Prevención de Riesgos Laborales | Riesgos Ergonómicos | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Prevención de Riesgos Laborales | Riesgos Biológicos | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Programa de Prevención de Riesgos Psicosociales | Estrés | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Programa de Prevención de Riesgos Psicosociales | Violencia | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Programa de Prevención de Riesgos Psicosociales | Acoso Laboral | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Programa de Prevención de Riesgos Psicosociales | Difusión | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Programa de Prevención de Riesgos Psicosociales | Acoso Sexual | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Programa de Prevención de Riesgos Psicosociales | Burnout o Desgaste Emocional | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Programa de Prevención de Riesgos Psicosociales | Conflicto Familia/Trabajo | | | | |
| Prevención de Riesgos Laborales | Programa de Prevención de Riesgos Psicosociales | Conflicto Familia/Trabajo | | | | |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--|-------------------------|---|--|--|--|
| Prevencción de Riesgos Laborales | Programa de Prevencción de Riesgos Psicosociales | Trabajo Emocional | | | | |
| Prevencción de Riesgos Laborales | Programa de Prevencción de Riesgos Psicosociales | Inseguridad Contractual | | | | |
| Prevencción de Riesgos Laborales | Programa de Prevencción de Riesgos Psicosociales | | Prevencción de Riesgos Psicosociales | | | |
| Prevencción de Riesgos Laborales | Programa de Prevencción de Riesgos Psicosociales | | Prevencción del VIH SIDA | | | |
| Prevencción de Riesgos Laborales | Programa de Prevencción de Riesgos Psicosociales | | Programa de Riesgo Psicosocial | | | |
| Prevencción de Riesgos Laborales | Programa de Prevencción de Riesgos Psicosociales | | Resultados Finales de la Evaluación del Riesgo Psicosocial | | | |
| Prevencción de Riesgos Laborales | Programa de Prevencción de Riesgos Psicosociales | | Canales de comunicación o asesoramiento de prevencción y atención socio sanitario | | | |
| Salud en el Trabajo | Programa de Salud Sexual y Reproductiva | | | | | |
| Salud en el Trabajo | Campaña sobre el VIH | | | | | |
| Salud en el Trabajo | Programa del Uso y Consumo de Drogas | | | | | |
| Salud en el Trabajo | Inmunizaciones | | | | | |
| Salud en el Trabajo | Chequeos Ocupacionales | | | | | |

| | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|
| Salud en el Trabajo | Nutrición | | | | | |
| Prevención de Riesgos Naturales y Antrópicos | Plan de Emergencias | | | | | |
| Prevención de Riesgos Naturales y Antrópicos | Capacitación de emergencias | | | | | |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.14.1.2. *Campañas*

Las campañas estarán encaminadas en fortalecer el conocimiento de trabajadores en temática de reducción de riesgos, despertando el interés y el desarrollo de habilidades que logren precautelar su integridad y la de sus compañeros. Las distintas campañas a desarrollarse abarcaran temáticas referentes a prevención de riesgos del trabajo, Salud Ocupacional y prevención de riesgos naturales y antrópicos, utilizando diferentes medios como: material audiovisual, charlas de especialistas, conferencias, dinámicas, etc.

3.14.1.3. *Asesoría*

El área de Responsabilidad Social, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, es la encargada de planificar y gestionar la asesoría en temas de prevención y respuesta ante riesgos de trabajo, amenazas de origen natural y antrópico, con las respectivas instituciones públicas competentes de acuerdo a la problemática que exista, entre dichas instituciones tenemos:

- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
- IESS
- Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Guaranda
- Policía Nacional del Ecuador
- Ministerio del ambiente
- Cruz Roja

3.14.1.4. *Investigación*

CNEL EP realiza convenios con instituciones de educación superior, brindando la oportunidad a estudiantes puedan realizar pasantías y la elaboración de sus proyectos de titulación dentro de sus instalaciones, desarrollando así temas de investigación y estudios técnicos, que aportan a las

necesidades de la empresa, con temática de Seguridad industrial, Salud Ocupacional y Gestión de Riesgos, resultando beneficioso la empresa como los estudiantes e Instituciones.

3.14.2. *Lineamientos para implementar normas jurídicas*

3.14.2.1. *Revisión de instrumentos legales nacionales e internacionales*

CNEL EP cuenta con un Reglamento Interno de Higiene y Seguridad, registrado en el Ministerio del Trabajo, que contiene la política de seguridad y salud en el trabajo, realizada mediante la revisión de instrumentos legales nacionales e internacionales, decretos ejecutivos, acuerdos y resoluciones sobre la materia de gestión de riesgos, seguridad y salud ocupacional, con la finalidad de fortalecer capacidades institucionales. La siguiente tabla resume la normativa más relevante:

Tabla 67-3. Instrumentos legales

| Leyes | Ámbitos | Art. |
|---|--|--------------|
| Constitución de la República | Competencias exclusivas del estado (manejo de desastres naturales) | 261. Lit. 8. |
| | Ambiente en el cual tiene derecho el trabajador a desarrollar sus labores | 326 Lit.5 |
| | Incluye la GR como derecho ciudadano como parte del sistema nacional de inclusión y equidad social (SINIES) | 340 |
| | Derecho al hábitat y vivienda digna con enfoque de GR, en todos los niveles de gobierno | 375 |
| | La Gestión de Riesgos como deber del Estado (El Estado asume la protección de personas, colectividades y naturaleza frente a los desastres. Creación del SGR. Ámbitos y Políticas de la SGR | 389 |
| | GR con descentralización subsidiaria y responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico | 390 |
| Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo | Medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales | 11 |
| Código de Trabajo | Que se define como riesgos provenientes del trabajo | 38 y 347 |
| | Obligaciones del empleador en materia de prevención de riesgos del trabajo | 42 |
| | Que se define como accidente de trabajo | 348 |
| | Obligaciones respecto de la prevención de riesgos | 410 |
| | Reglamentos sobre prevención de riesgos | 428 |
| | Rectoría de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos | 11. Lit. d) |

| | | |
|--|---|----------|
| Ley de Seguridad Pública y del Estado. | De la definición y declaratoria de los estados de excepción. Facultad de declararlo es del presidente o presidenta de la República y es indelegable. | 28 al 37 |
| Reglamento de la Ley de Seguridad Pública y del Estado | Detalles de la conformación del SGR | 15 al 26 |
| Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas | Incorporación de la gestión de riesgos en programas y proyectos de inversión pública | 64 |
| Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública | Contrataciones en situaciones de emergencia. La máxima autoridad emite resolución motivada que declare la emergencia, para justificar la contratación | 57 |
| Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo | Obligaciones de los empleadores en materia de seguridad y salud | 11 |
| | Obligaciones de los trabajadores en materia de seguridad y salud | 13 |
| | Servicios de primeros auxilios | 46 |
| | Evacuación de locales | 160 |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

3.14.3. Lineamientos para implementar normas técnicas

3.14.3.1. Norma ISO 31000 para la gestión de riesgos

En todo tipo de procedimiento existen riesgos en seguridad, salud, medio ambiente, calidad que necesitan ser sometidos a directrices que ayuden a su identificación y posteriormente poder controlarlos y eliminarlos. El poder mitigar estos riesgos hace que la organización crezca y este un paso más adelante que sus competidores.

La norma ISO 31000:2018 tiene un glosario menos técnico con la finalidad de que pueda ser entendido y aplicado por cualquier tipo de organización, además que está enfocado en darle un valor extra a la gestión de riesgos teniendo en cuenta los principios, marco y proceso.

Esta norma proporciona directrices para gestionar el riesgo al que se enfrentan las organizaciones. La aplicación de estas directrices puede adaptarse a cualquier organización y a su contexto.

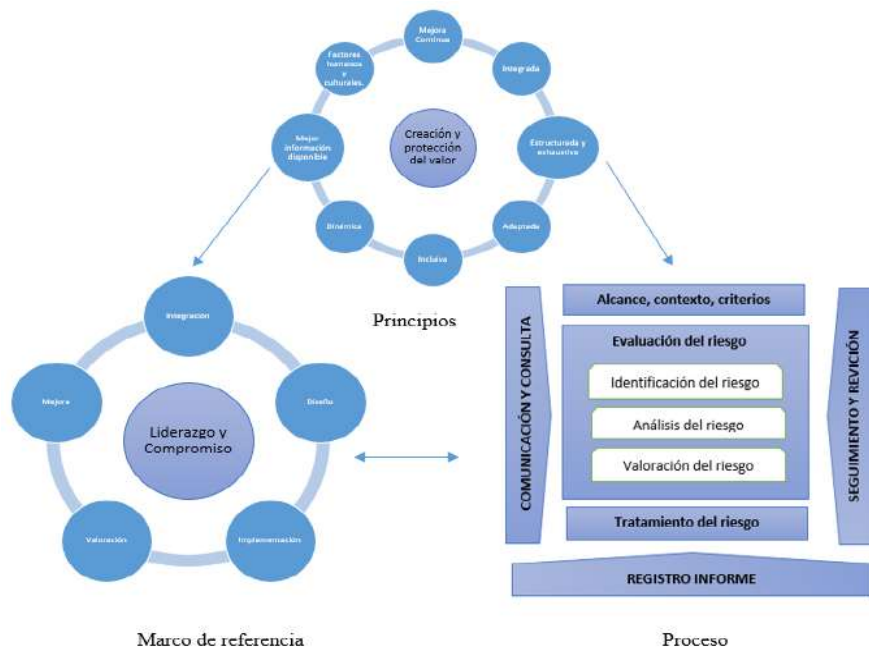


Figura 21-3. Principios, marco de referencia y proceso

Fuente: (Española, 2018)

Los principios de la ISO 31000:2018 se detallan a continuación:

- **Integrada** La gestión de riesgo se debe integrar todas las actividades y procesos que se realicen dentro de la organización.
- **Estructurada y exhaustiva** La gestión de riesgo debe ser completa y tener definida su propia estructura para logra resultados que permitan comparar periodos y ver el avance de la misma.
- **Adaptada** El marco de referencia y el proceso deben adaptarse al contexto de la organización y relacionarse con los objetivos.
- **Inclusiva** El proceso de gestión de riesgos debe incluir a todas las partes interesadas para conocer su opiniones y puntos de vista, logrando así mayor toma de conciencia y que la información sea aceptable.
- **Dinámica** Los riesgos pueden presentar cambios o incluso desaparecer. El proceso de gestión de riesgos debe anticiparse a dichos cambios de manera oportuna.
- **Mejor Información disponible** El proceso de gestión de riesgos se realiza con datos históricos e información actualizada, así como expectativas que se tengan para el futuro. Dicha información debe estar disponible para las partes interesadas.
- **Factores humanos y culturales** Considerar la influencia que puede tener el comportamiento humano y cultural dentro de todas las etapas y niveles de la gestión de riesgos.
- **Mejora continua** El proceso de gestión de riesgos tiene que mejorar continuamente mediante el aprendizaje y la experiencia.

Marco de referencia

El marco de referencia es la clave para integrar todos los riesgos ya que debe incluir todas las funciones y actividades que se realice en la organización. Se debe tomar en cuenta la toma de decisiones y la influencia que tiene la alta dirección como las partes interesadas.

Los componentes del marco de referencia se deben adaptar a las necesidades de la organización con el objetivo de diseñar el sistema más adecuado para la organización.

El avance del marco de referencia involucra integrar, diseñar, implementar, valorar y mejorar la gestión de riesgo.

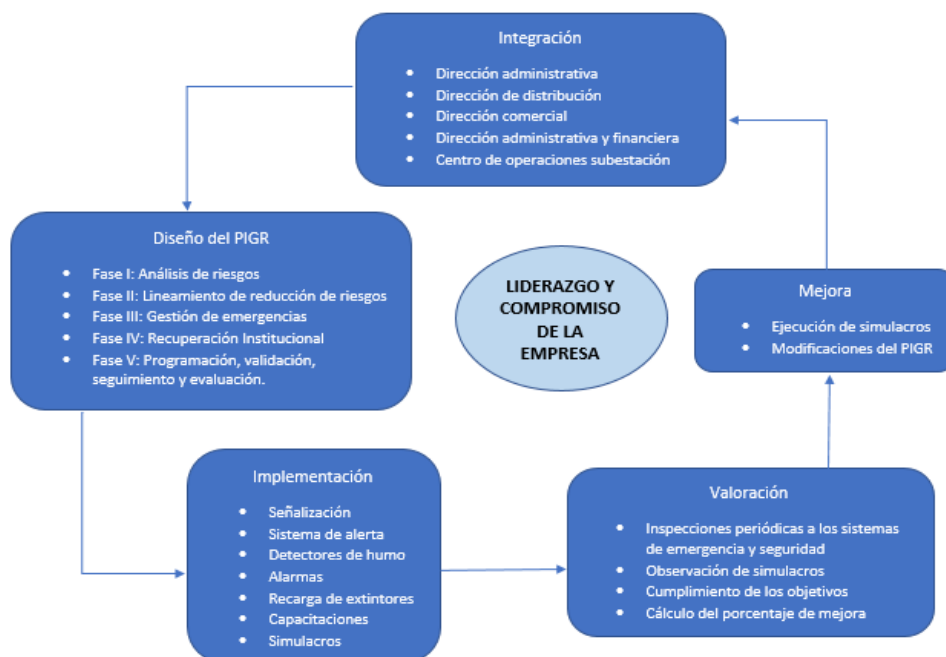


Figura 22-3. Marco de referencia

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

- **Liderazgo y compromiso** Debe existir un liderazgo y compromiso por parte de la alta dirección para que el proceso de gestión de riesgos se implemente en todas las actividades y funciones de la organización, que exista las políticas necesarias que garanticen planes de acción y asignen recursos necesarios con el objetivo de establecer la magnitud de los riesgos, realzar un seguimiento adecuado y que exista una comunicación adecuada de la información de los riesgos.
- **Integración** La integración del proceso de gestión de riesgo depende de la estructura y el contexto de la organización y se los debe analizar en cada uno de los niveles como está estructurada la organización, es decir todos los participantes de la organización son responsables de gestionar el riesgo.

- **Diseño** La organización al momento de diseñar el marco referencial debe analizar y comprender el contexto externo e interno. Se debe implementar políticas que garanticen el cumplimiento de los objetivos de la gestión de riesgos y compromiso de la organización para cumplir dichos objetivos. Y debe asignarse los recursos necesarios para la gestión de riesgo.
- **Implementación** El marco de referencia de la gestión de riesgos se implementa teniendo en cuenta: un plan adecuado a la organización, la identificación de quien, donde y cuando se toman las decisiones, y que las reglas de la organización para gestionar los riesgos sean comprendidas y puesta en práctica por el personal.
- **Valoración** Para una valoración correcta se debe verificar periódicamente que el marco de referencia de la gestión de riesgo tenga enlace con su propósito y planes de su implementación. Se debe verificar también si se están cumpliendo los objetivos de la organización.
- **Mejora** El marco de referencia de la organización debe estar sujeto y adaptarse a cambios que pueden ayudar a que la organización desarrolle nuevos planes y tareas que ayudarán al fortalecimiento de la gestión de riesgos.

Proceso

El proceso de la gestión de riesgo debería ser una parte integral de la gestión y de la toma de decisiones y se debería integrar en la estructura, las operaciones y los procesos de la organización.

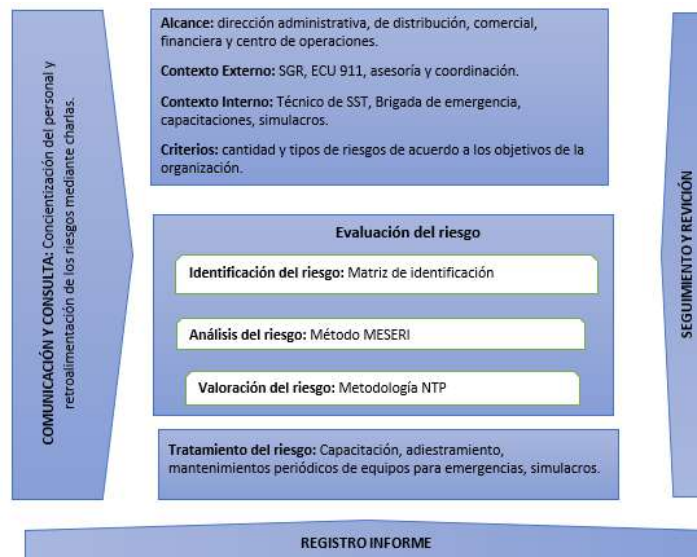


Figura 23-3. Proceso
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020





3.14.3.2. Norma NTE INEN ISO 3864-1 para señalización de riesgo


La norma ISO 3864 establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos de salud y evacuación de emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad.

Esta norma puede ser aplicada en todas las organizaciones donde se estudie temas de seguridad donde se involucren personas.

Los colores que se utilizan en las señales tienen el objetivo de llamar de forma inmediata la atención de las personas e informar sobre algún peligro o instrucción que se debe seguir.

Tabla 68-3. Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad.

| FIGURA GEOMÉTRICA | SIGNIFICADO | COLOR DE SEGURIDAD | COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD | COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO | EJEMPLOS DE USO |
|--|--------------------|--------------------|--|---------------------------|--|
|  Círculo con una barra diagonal | Prohibición | Rojo | Blanco | Negro | - No fumar - No tocar |
|  Círculo | Acción obligatoria | Azul | Blanco | Blanco | - Usar protección para los ojos - Usar ropa de protección - Lavarse las manos |
|  Triángulo equilátero con esquinas exteriores redondeadas | Precaución | Amarillo | Negro | Negro | - Precaución superficie caliente - Precaución riesgo biológico - Precaución electricidad |
|  Cuadrado | Condición segura | Verde | Blanco | Blanco | - Primeros auxilios - Salida de emergencia - Punto de encuentro durante una evacuación |

| | | | | | |
|--|------------------------|------|--------|--------|---|
|  Cuadrado | Equipo contra incendio | Rojo | Blanco | Blanco | - Punto de llamado para alarma de incendio - Recolección de equipo contra incendios - Extintor de incendios |
| El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4 | | | | | |

Fuente: NTE INEN ISO 3864-1

3.14.4. Lineamientos para implementar obras de mitigación

3.14.4.1. Informes de inspección técnica

Los informes de inspecciones técnicas brindan recomendaciones necesarias para mantener el bienestar de los trabajadores y las instalaciones en la empresa. Son emitidos por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias; la Unidad de Gestión de Riesgos de los GAD; o Ministerios Públicos, cuando constatan las afectaciones o potenciales impactos de los peligros. El personal de Seguridad Industrial gestionará las acciones a tomar, con el fin de subsanar las observaciones emitidas por las entidades competentes. De la misma manera dicho personal podrá realizar auditorías internas con la utilización de inspecciones, tanto a trabajadores como a Instalaciones con fin preventivo.


3.14.4.2. Consultorías

La consultoría es un servicio en el que una entidad externa y especializada brinda asesoría a la empresa a través de conocimiento, herramientas, metodologías, innovación, experiencia, etc. Para resolver problemas o desarrollar un trabajo, que el personal de la empresa por cualquier razón no lo pueda solventar. Así CNEL EP recurre a asesorías con el fin de cumplir con sus responsabilidades corporativas, a través del portal de compras públicas, para que empresas especializadas presten dicho servicio.

3.14.5. Componentes de los lineamientos para la reducción de riesgos

3.14.5.1. Reducción de riesgos institucionales

Tabla 69-3. Matriz de Reducción de Riesgos Institucionales

|  | | REDUCCIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES PARA LA SUBESTACIÓN GUARANDA 2020 | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|-------------|--------------------|---------------------------------|----|--|-----|
| | | Amenazas identificadas | Principales elementos de vulnerabilidades | Actividades para reducir vulnerabilidades | Responsable | Nivel de prioridad | Cronograma Anual de Actividades | | | |
| TRIMESTRE | | | | | | | | | | |
| | | | | | 1° | 2° | 3° | 4° | | |
| | | Inexistencia de un PIGR para las instalaciones de la Subestación Guaranda | Desarrollo e implementación de PIGR | Tesistas | ALTA | | | | | - |
| | | Inexistencia de brigadas que actúen en situaciones de peligro | Designación de responsables para cada brigada contemplada dentro del PIGR | Área de RSSISO Tesistas | ALTA | | | | | - |
| | | Falta de capacitación para brigadas | Capacitaciones externas para brigadistas | Área de RSSISO Talento Humano | ALTA | | | | | N/E |
| Incendio Sismos Caída de Ceniza Accidentes | Conocimiento nulo del personal de protocolos de actuación en caso de siniestro natural o antrópico | | Incluir en las charlas internas de seguridad y salud en el trabajo temática de gestión de riesgos antrópicos | Área de RSSISO Tesistas | ALTA | | | | | - |
| | No existe ruta de evacuación ni punto de encuentro. | | Implementar señaléticas de rutas de evacuación y punto de encuentro | Tesistas | ALTA | | | | | 620 |
| | No cuenta con un mapa de riesgos ni evacuación. | | Realizar el mapa de riesgos y evacuación | Tesistas | MEDIA | | | | | 40 |
| | En el talento humano que labora en esta institucional no existen hábitos de | | Charlas internas de seguridad y salud en el trabajo y gestión de riesgos laborales | Área de RSSISO | ALTA | | | | | - |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|-------------------------|-------|--|--|--|--|-----|
| | prevención de Riesgos. | | | | | | | | |
| | Falta de mantenimiento a sistema de detección de incendios | Mantenimiento al sistema de detección de incendios | Área de RSSISO Tesistas | ALTA | | | | | 50 |
| | Desorden en áreas de almacenamiento de materiales | Limpieza y organización dentro de las instalaciones | Área de RSSISO | MEDIA | | | | | - |
| | Falta de dispositivos de alarma en caso de incendios y evacuación | Instalación de dispositivos de alarma en caso de incendios y evacuación | Tesistas | ALTA | | | | | 300 |
| | Acumulación en lugares inadecuados de desechos sólidos | Limpieza y organización dentro de las instalaciones | Área de RSSISO | MEDIA | | | | | - |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.15. Fase III: Gestión de emergencias

3.15.1. Brigadas, EVIN y simulacros

3.15.1.1. Conformación y capacitación de Brigadas de Emergencia

Manera de conformación de Brigadas

La conformación de las distintas brigadas de emergencia, se realizó en coordinación con los profesionales del área de Responsabilidad Social, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y con la participación de los líderes de área (jefes directos en cada área a los que los trabajadores que van a conformar las brigadas pertenecen). La selección se realizó tomando en consideración las aptitudes tanto físicas como mentales de los trabajadores ante una situación de emergencia.

En la siguiente tabla se muestra la conformación e identificación por colores de cada brigada:

Tabla 70-3. Conformación de brigadas de emergencia

| Brigada | Función | Nombres | Cargo |
|---------------------------|---------------------------|------------------|------------------------|
| Coordinador de Emergencia | Coordinador de emergencia | Tamara Samaniego | Líder de COP |
| Primeros auxilios | Líder de brigada | Marcela Jara | Profesional de calidad |
| | Brigadista | Lenin Utreras | Profesional de Gis |

| | | | |
|----------------------|------------------|--------------------|----------------------------|
| | Brigadista | Jorge Hurtado | Técnico de subestaciones |
| Contra incendios | Líder de brigada | Jorge Navarrete | Técnico COP |
| | Brigadista | Ángel Sánchez | Técnico de GIS |
| | Brigadista | Javier Ballesteros | Auxiliar de bodega |
| Evacuación y Rescate | Líder de brigada | Cristian Flores | Profesional de operaciones |
| | Brigadista | Galo Núñez | Técnico de Subestaciones |
| | Brigadista | Andrés Sandoval | Profesional COP |
| Seguridad | Líder de brigada | José Rodríguez | Profesional de bodega |
| | Brigadista | Ángel Sánchez | Técnico de GIS |
| Comunicación | Líder de brigada | Fátima Llanos | Especialista COP |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Capacitación de brigadas

La capacitación del comité de emergencias consistió en indicar de manera específica a cada brigada las acciones de respuesta y actividades que les corresponda desarrollar antes, durante y después de un evento adverso. De igual manera capacitaciones enfocadas a las tareas de cada brigada, serán programadas por el área de Responsabilidad Social Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, conjuntamente con el área de Talento Humano, dichas capacitaciones serán dictadas por organismos especializados, enfocándose en temática referente a:

Tabla 71-3. Temas de capacitación para brigadas

| Primeros Auxilios | Control de Incendios | Evacuación y Rescate |
|---|---|---|
| Conceptos básicos de primeros auxilios | Combustión. | Ciclo de la gestión de riesgos |
| Evaluación inicial de pacientes | Efectos del fuego. | Medios de egreso |
| Reanimación cardiopulmonar (RCP) | Teoría de la extinción. | Señalización |
| Estado de shock | Agentes y tipos de extintores. | Técnicas para evacuar en incendios y terremotos |
| Atención inicial de heridas y hemorragias | Detección y localización del incendio. | Búsqueda en espacios saturados de humo |
| Vendajes | Componentes principales del sistema de detección. | Tipos de rescate |
| Traslado de lesionados | Materiales peligrosos. | Nudos y amarras |
| Atención inicial a quemaduras | Seguridad eléctrica. | Transporte de heridos |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.15.1.2. Acciones de respuesta de las brigadas de emergencia

Las principales actividades que todos los brigadistas deben conocer y cumplir son las siguientes:

- Participar activamente de simulacros
- Identificar los puntos de encuentro y la zona segura
- Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias.
- Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la brigada.
- Levantar las observaciones más importantes de la emergencia.

Así mismo las actividades específicas que deben cumplir las brigadas se detallan a continuación:

Tabla 72-3. Actividades principales de las brigadas de emergencia

| BRIGADA | ACTIVIDADES PRINCIPALES |
|-------------------------------|---|
| Coordinador de brigada | <p>Planificar el entrenamiento, capacitación y calendario de simulacros.</p> <p>Gestionar la participación de los grupos de apoyo especializados</p> <p>Gestionar las necesidades del comité de emergencias.</p> <p>Realizar y dirigir los ejercicios de simulacros.</p> <p>Inspeccionar extintores, alarmas, botiquines de primeros auxilios, etc.</p> <p>Supervisar a las brigadas en el desarrollo de los simulacros y en situaciones de emergencia.</p> <p>Revisar los informes realizados por las distintas brigadas de emergencia.</p> <p>Verificar las condiciones en las que se encuentran las instalaciones antes de ser ocupadas nuevamente.</p> <p>Verificar novedades de personal y material de las brigadas.</p> <p>Elaborar el Informe de las actividades cumplidas por las brigadas y otras novedades.</p> |
| Primeros auxilios | <p>Verificar que la brigada cuente con recursos básicos de atención médica.</p> <p>Brindar los Primeros Auxilios a quien lo requiera mientras llega el grupo de apoyo externo</p> <p>Elaborar la lista de afectados con sus respectivos signos y síntomas</p> |
| Contra incendios | <p>Inspeccionar las instalaciones eléctricas, sistemas de detección, alerta y extinción de incendios Realizar inspecciones en el interior y exterior de la subestación con el fin de identificar riesgos y amenazas que puedan resultar en un incendio.</p> <p>Combatir el incendio en primera instancia y hasta donde sea posible mientras llega el grupo de apoyo externo</p> |
| Evacuación y Rescate | <p>Verificar que la brigada cuente con el equipo mínimo indispensable para las actividades de evacuación, búsqueda y rescate.</p> <p>Identificar el lugar exacto donde deben llegar los heridos, enfermos y extraviados que serán evacuados. Realizar la evacuación del personal de la empresa.</p> <p>Si la situación lo permite, realizar la búsqueda y rescate de: personas, animales, documentos calificados, equipos, etc.</p> |
| Seguridad | <p>Guiar a las personas por las vías de evacuación, hasta el punto de encuentro.</p> <p>Mantener el orden en los puntos críticos del edificio y no permitir el acceso a ellos</p> |

| | |
|---------------------|--|
| | especialmente durante la evacuación. Vigilar que no ingresen personas ajenas a la empresa. Realizar el control del tráfico vehicular interno y externo. Notificar a la Policía las novedades ocurridas durante el evento. Dar seguridad a las instalaciones, documentos, equipos, etc., hasta donde sea posible. Dirigir en forma ordenada el retorno del personal de la empresa a las instalaciones. |
| Comunicación | Tener un listado de los contactos telefónicos de los organismos de auxilio. Verificar el estado de los medios de comunicación, y de alarmas internas de la empresa. Alertar a todo el personal de la empresa de la emergencia suscitada. Dar aviso al coordinador de todas las brigadas del tipo de emergencia que se esté sucediendo. Dar aviso a la unidad de socorro Ecu911 Tomar lista a todos los compañeros evacuados. |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.15.1.3. *Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro*


En los alrededores de la Subestación Guaranda existen líneas eléctricas de alta y media tensión, además de una laguna rodeada por árboles de gran tamaño, por lo cual un punto de encuentro externo no es recomendable, siendo así se buscó un punto de encuentro dentro de las instalaciones. La Subestación Guaranda consta de tres áreas principales, el centro de operaciones, la Subestación propiamente dicha y la edificación nueva. Debido a que la Subestación y la edificación nueva están distantes y existe entre ellas un solo acceso, se establecieron dos puntos de encuentro, ubicados en el patio de la edificación nueva y en la cancha de la Subestación.

Para el Centro de operaciones el punto de encuentro es la cancha de la Subestación debido a la cercanía con la misma, pero al dar a la calle su única salida y no al interior de la subestación, la brigada de seguridad deberá dar las facilidades para que los trabajadores se dirijan hasta el punto de encuentro establecido.

La siguiente matriz describe la ruta de evacuación desde las distintas zonas de la Subestación hasta los puntos de encuentro ya establecidos.

Tabla 73-3. Identificación de zonas de seguridad, rutas de evacuación y puntos de encuentro

| N° | ZONA DE LA SUBESTACIÓN | | PUNTO DE ENCUENTRO |
|----|--|--|--|
| | DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS | RUTA DE EVACUACIÓN | |
| 1 | <p>Edificio Centro de Operaciones y Comité de Empresa</p>  <p>Oficinas de operaciones (Tercera planta) Centro de operaciones (Tercera planta) Salón del comité de Empresa (Segunda planta)</p> | <p>Dirigirse por el pasillo en dirección a la salida de la edificación siguiendo la señalética de ruta de evacuación, bajar las gradas y por la calle (siempre que se haya cercado la misma), dirigirse hacia el punto de encuentro</p> |  <p>Cancha de la Subestación</p> |
| 2 |  <p>Edificación Nueva</p> <p>Oficinas de GIS (Tercera planta) Oficina de Almacenes (Segunda planta) Laboratorio de medidores (primera planta)</p> | <p>Desde el tercer piso dirigirse hasta las gradas, bajar hasta la salida del segundo piso que está nivel del suelo, salir de la edificación y dirigirse al punto de encuentro.</p> <p>Del segundo y primer piso dirigirse hacia la salida y continuar hasta el punto de encuentro</p> |  <p>Patio de la nueva edificación</p> |
| 3 |  <p>Bodega Nueva</p> | <p>Dirigirse a la salida de la bodega siguiendo la señalética de evacuación hacia el punto de encuentro.</p> |  <p>Patio de la nueva edificación</p> |
| |  <p>Parte posterior de Subestación</p> | <p>Seguir recto hasta la intersección y girar hacia la derecha y seguir recto siguiendo la señalética de evacuación hacia el punto de encuentro.</p> |  <p>Cancha de la Subestación</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 4 |  <p>Estacionamiento</p> | Siguiendo la señalética de ruta de evacuación, dirigirse hacia el punto de encuentro |  <p>Patio de la nueva edificación</p> |
| 5 |  <p>Oficina (Segunda planta) Bodega grupos de trabajo (Primera planta)</p> | Desde el segundo piso dirigirse hasta las gradas, bajar y dirigirse al punto de encuentro. |  <p>Cancha de la Subestación</p> |
| 6 |   <p>Bodegas Bodega de Mantenimiento Bodega de alumbrado público Bodega de medidores Bodega de EPP y herramientas Bodegas de grupos</p> | Salir de las distintas bodegas y seguir la señalética de evacuación hacia el punto de encuentro. |  <p>Cancha de la Subestación</p> |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Zona segura

Debido a las características de la ubicación de la Subestación, la zona segura más próxima a las instalaciones, establecida por el área de gestión de riesgos del GAD del Cantón Guaranda es el complejo Galo Miño Jarrín



Figura 24-3. Identificación de zona segura
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.15.1.4. Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN)

La finalidad de la evaluación inicial de necesidades es registrar la información concerniente a la magnitud de afectación, ante un evento adverso, además de conocer quiénes y de qué manera han sido afectados, lo cual permite realizar un pronto diagnóstico y se puedan realizar las acciones de respuesta para la asistencia humanitaria de los afectados de forma oportuna y eficaz. Para levantar dicha información el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias brinda distintas matrices a utilizar, las cuales se muestran a continuación:

Ubicación geográfica

Tabla 74-3. Ficha de ubicación geográfica

| | | | | | | |
|---|--------------|-----------|---------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Provincia: Parroquia: Sector/Dirección: Distancia: Tiempo estimado: Coordenadas: | | | Cantón | | | |
| | | | Urbana | <input type="checkbox"/> | Rural | <input type="checkbox"/> |
| | | | | | Al punto de referencia: | |
| | Km | | | | | |
| | Horas | | | | | |
| X: | | Y: | | Altitud | msnm | |

Fuente: SNGR

Fecha y tipo de evento

Tabla 75-3. Fecha de tipo de evento

| | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|--|
| Fecha Inicio/Evento | Año: | | Mes: | | Día: | | Hora: | |
| Evento generador (Marque con una X según corresponda) | | | | | | | | |
| Sismo | <input checked="" type="checkbox"/> | Actividad volcánica | <input checked="" type="checkbox"/> | Deslave | <input checked="" type="checkbox"/> | Vendaval | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Inundación | <input checked="" type="checkbox"/> | Incendio estructural | <input checked="" type="checkbox"/> | Deslizamiento | <input checked="" type="checkbox"/> | Sequía | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Tsunami | <input checked="" type="checkbox"/> | Colapso estructural | <input checked="" type="checkbox"/> | Aluvión | <input checked="" type="checkbox"/> | Otros | | |
| Descripción del evento | | | | | | | | |
| Efectos secundarios | | | | | | | | |
| Posibles amenazas en el futuro cercano | | | | | | | | |

Fuente: SNGR

Población impactada

Tabla 76-3. Población impactada

| | Adultos (15 años o mayor) | | Niños (0 a 14 años) | | Número Total | |
|---|------------------------------|---------|---------------------|---------|----------------|----------------|
| | Hombres | Mujeres | Hombres | Mujeres | Hombres | Mujeres |
| Afectados | | | | | | |
| Damnificados | | | | | | |
| Evacuados | | | | | | |
| Heridos | | | | | | |
| Desaparecidos | | | | | | |
| Fallecidos | | | | | | |
| Población con necesidades especiales | Cantidad en números | | | | | |
| | | | | | Hombres | Mujeres |
| Hogar con mujeres como cabeza de familia | | | | | | |
| Hogar con niños como cabeza de familia | | | | | | |
| Mujeres embarazos/lactantes | | | | | | |
| Huérfanos | | | | | | |
| Discapacitados | | | | | | |
| Personal emocionalmente afectadas | | | | | | |
| Personas que sufren violencia | | | | | | |
| Adultos mayores | | | | | | |
| Especifique si hay etnia predominante | | | | | | |

Fuente: SNGR

Asistencia humanitaria

Tabla 77-3. Situación de asistencia humanitaria

| Observaciones de socorro / desarrollo que están funcionando en la comunidad | | | |
|---|--|---------------------------|------------------------------------|
| Organización /Institución | Sector de la intervención (Salud, agua, nutrición, etc.) | | Contacto |
| | | | |
| Acciones de respuesta realizadas hasta el momento | | | |
| Fecha | Descripción (Tipo) | Organización/ Institución | Número de personas (P)beneficiadas |
| | | | |

Fuente: SNGR

Equipo de evaluación

Tabla 78-3. Equipo de evaluación

| Fecha de evaluación | Año: | | Mes: | | Día: | | Hora: | |
|---|------|---|------|--------------|----------|--|-------|--|
| Nombre | | M | F | Organización | Teléfono | | Email | |
| Líder | | | | | | | | |
| Nombre entrevistado/s | | M | F | Organización | Teléfono | | | |
| | | | | | | | | |
| Firma del líder del equipo evaluador: _____ | | | | | | | | |

Fuente: SNGR


3.15.1.5. *Diseño y ejecución de simulacro*

Para el diseño y ejecución del simulacro para la Subestación Guaranda se lo realizó a partir de las etapas del ciclo de Deming (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), cada una de estas etapas se encuentran descritas a continuación:

Planificación

La planificación del simulacro se resume en la siguiente tabla, que contiene la información esencial para conocer el escenario en que se desarrollará el ejercicio, como la descripción del lugar; de la situación; de la alarma; entre otras, además de establecer los recursos con los que se cuenta para actuar en caso de un evento adverso y que serán utilizados en el desarrollo del simulacro.

Tabla 79-3. Planificación del simulacro para la Subestación Guaranda

| | | | | | |
|---|-----------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
|  | | PLANIFICACIÓN DEL SIMULACRO PARA LA SUBESTACIÓN GUARANDA | | | |
| Tipo y nombre del Ejercicio | | Simulacro de evacuación en caso de sismo e incendio estructural | | | |
| Lugar: | Subestación Guaranda | Fecha | | Hora de inicio | 10:00 |
| Responsable | Comité de Emergencias | | Hora de Finalización | 10:30 | |
| ASPECTOS GENERALES | | | | | |
| ASPECTOS | | DESCRIPCIÓN | | | |
| Objetivo General | | Adiestrar a los trabajadores en el procedimiento de evacuación y respuesta durante la ocurrencia de un evento adverso con el fin de precautelar la integridad física de cada uno | | | |
| Objetivos específicos | | Adquirir hábitos de prevención y autoprotección Comprobar la eficiencia de las distintas brigadas y recursos de protección existentes Detectar circunstancias no consideradas en el desarrollo del plan Determinar medidas correctivas y mejoras necesarias Medir tiempos de evacuación | | | |
| Información al personal | | Avisado | <input checked="" type="checkbox"/> | Parcialmente avisado | <input type="checkbox"/> |
| | | | | Sorpresivo | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Tipo según su alcance | | Parcial | <input checked="" type="checkbox"/> | Total | <input type="checkbox"/> |
| Áreas participantes | | Distribución, Comercial; Financiera | | | |
| Descripción del lugar y detalle donde se va a realizar: | | Instalaciones de la Subestación Guaranda, incluyendo bodegas, oficinas y centro de operaciones | | | |
| Descripción breve de la situación: | | Sismo que produce un incendio por corto circuito en una de las bodegas. | | | |
| Tipo de alarma: | | Sonora | | | |
| Descripción de la alarma y sistema de alerta temprana: | | La alarma puede activarse de manera manual y a través de los sensores de humo, lo cual indica que una emergencia se está suscitando y el coordinador de brigadas indicará la evacuación y actuación de las distintas brigadas | | | |
| Ubicación del centro de control del ejercicio: | | Exteriores de la subestación | | | |
| Ubicación de puntos de encuentro o zona segura | | Cancha de la Subestación y patio de la edificación nueva. | | | |
| Ubicación del área de atención y clasificación de víctimas | | Puntos de encuentro | | | |
| Señal de finalización del simulacro | | El coordinador de brigadas conjuntamente con el Administrador de la empresa o su delegado declaran terminado el ejercicio | | | |
| Tipo y cantidad de otros personajes en el simulacro | | Trabajadores operativos, guardias y visitantes. | | | |
| RECURSOS REQUERIDOS | | | | | |
| Talento Humano | | Coordinador de brigadas Brigada contra incendios Brigada de primeros auxilios Brigada delegada de evacuación | | | |

| | |
|--|--|
| | Brigada de seguridad Brigada de comunicación Médico de la empresa Profesionales de Seguridad Industrial |
| Escenografía | Incendio estructural |
| Equipos para control de incendios | Extintores portátiles de PQS |
| Equipos para primeros auxilios | Botiquín, Camilla |
| Equipos de comunicaciones y frecuencias a utilizar | Celulares, radio |
| Elementos para asegurar áreas | Conos, cinta de seguridad |
| Documentos/formatos | Lista de verificación del personal |
| Disponibilidad de transporte | Vehículos de la empresa |
| Otros recursos | |
| Evaluador | |
| Observaciones | |

Fuente: SNGR, 2016


Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Hacer y actuar

Son las etapas de ejecución del ejercicio implementando todos los procedimientos y recursos disponibles para el mismo, dichas etapas son las siguientes:

- La Tabla de planificación del simulacro ya realizada en la etapa de planificación.
- El escenario que es definido considerando un posible evento adverso que podría suscitarse dentro de las instalaciones de la subestación.
- Planteamiento de una hipótesis con la cual se intentará replicar un evento ficticio, su dinámica e impacto en la subestación, para poder conocer la eficiencia del COE y del plan.
- Establecimiento del Guion de acuerdo a las amenazas a las cuales la subestación se encuentra susceptible.
- Utilización de la ficha de evaluación, para conocer los resultados del ejercicio.

Tabla 80-3. Guion del simulacro


| | | | | | | | |
|---|-------------|--|-------------------------------|--|------------------------------|----------------------|--|
|  | | GUION DE SIMULACRO PARA LA SUBESTACIÓN GUARANDA | | | | | |
| DATOS GENERALES DEL EJERCICIO | | | | | | | |
| Nombre: | | Simulacro de evacuación en caso de sismo e incendio estructural. | | | | | |
| Institución organizadora | | | | | | | |
| Coordinación y capacitación | | Comité de emergencia | | | | | |
| Fecha: | | | Hora: | | Escenario | Incendio estructural | |
| Nº | Hora | Lugares exactos | Descripción del evento | | Acciones de Respuesta | Responsables | |

| | | | | | |
|----|------|---|--|--|---|
| 1 | 9:00 | Instalaciones de la Subestación Guaranda Bodega de EPPs | Se produce un sismo de 7 grados que produce un conato de incendio por corto circuito en una de las bodegas | Mantener calma | Todos los trabajadores |
| 2 | 9:02 | Oficinas del Centro de operaciones | El coordinador de brigadas da indicaciones a las brigadas Se activa la alarma | Se activa la alarma | Coordinador de brigadas Cualquier trabajador |
| 3 | 9:03 | Instalaciones de la Subestación Guaranda | Se inicia la evacuación a los puntos de encuentro | Dirigirse por las rutas de evacuación | Brigadas de : Seguridad Evacuación |
| 4 | 9:04 | Bodega de EPPs y herramientas | Un trabajador detecta el incendio y lo informa al coordinador | Llamada al coordinador | Quien detecte el incendio |
| 5 | 9:06 | Bodega de EPPs y herramientas | Actúa la brigada de incendios | Uso de extintores portátiles | Brigada de incendios |
| 7 | 9:10 | Bodega de EPPs y herramientas | Se logra controlar el incendio y los brigadistas se dirigen al punto de encuentro | Uso de extintores portátiles | Brigada de incendios |
| 8 | 9:10 | Punto de encuentro | Se inicia el conteo de personas y se detecta que falta un trabajador y se llama a grupo de apoyo | Conteo de personal | Brigada de comunicación |
| 9 | 9:15 | Bodega de mantenimiento | Se busca al trabajador y se lo encuentra atrapado bajo unas cajas | Búsqueda de heridos | Brigada de Evacuación búsqueda y rescate |
| 10 | 9:20 | Bodega de mantenimiento | Se lo libera, da primeros auxilios y traslada al punto de encuentro | Brindar primeros auxilios | Brigadas de: Evacuación Primeros Auxilios |
| 11 | 9:25 | Punto de encuentro | Llega una ambulancia y se lleva al herido | Transportar herido | Brigada de primeros auxilios |
| 12 | 9:40 | Punto de encuentro | Se Inspecciona las instalaciones y se da aviso que se vuelva al trabajo | Inspección de instalaciones y notificación al personal | Coordinador de brigadas |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 81-3. Evaluación de simulacro

|  | | EVALUACIÓN PARA LOS OBSERVADORES DEL SIMULACRO DE LA SUBESTACIÓN GUARANDA | |
|---|---|--|--|
| Por favor, llene los siguientes datos generales: | | | |
| Nombre: | | Teléfono | |
| Institución a la que pertenece | | Fecha | |
| Marque una X en el que corresponda, sus criterios de observación del ejercicio en base a los siguientes rangos con sus respectivos atributos: Cualitativos: Bueno, regular, o malo Positivo o negativa: Si o no Cuantitativo: Según corresponda en tiempo o número | | | |
| CRITERIOS DE OBSERVACIÓN | ATRIBUTOS | COMENTARIOS QUE SUSTENTEN SU RESPUESTA | |
| ¿Cuánto tiempo tardaron las autoridades de la institución en instalarse una vez anunciado el evento adverso? | | | |
| Conformación del Comité Directivo institucional (CDI) para dirigir la situación. | Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Distribución de roles del CDI de acuerdo a las orientaciones establecidas en el Manual del Comité de Gestión de Riesgos (CGR) de la SGR o el Plan Institucional de Gestión de Riesgos. | Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Presencia constante del principal directivo de la institución en la reunión del CDI durante el evento adverso | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | | |
| ¿Se conoció de manera oportuna la información sobre el evento desencadenante? (información proporcionada por la Sala de Situación correspondiente) | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | | |
| ¿El CDI tuvo conocimiento de la finalización de las operaciones de respuesta frente a cada incidente reportado? | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | | |
| ¿Se puso a disposición los recursos operativos de las instituciones pertinentes para las operaciones de respuesta? | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | | |
| ¿Se puso a prueba medios de telecomunicación alternos ante la simulación que los convencionales en caso de que fallaren? | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | | |
| | Si <input type="checkbox"/> | | |

| | | |
|---|--|--|
| Uso y aplicación de herramientas de captura, procesamiento y actualización de datos para el reporte constante de Incidentes | No <input type="checkbox"/> | |
| Uso y aplicación de los protocolos de emergencia o contingencia establecidos en el manual del CGR. | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | |
| ¿Se elaboraron informes de situación al inicio, durante y al final de la situación presentada? | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | |
| ¿Se realizó una rueda de prensa simulada o envió un boletín de prensa a los medios de comunicación locales para informar del evento adverso ocurrido? | Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> | |
| ¿Se evaluó adecuadamente, en el pleno del CDI, si se sobrepasaron las capacidades de respuesta institucional y se solicitó toda la ayuda externa necesaria para solucionar la situación en procura de volver a la normalidad rápidamente? | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | |
| ¿Se estableció contacto interinstitucional con entidades de respuesta local para recibir la asistencia operativa necesaria? | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | |
| ¿Hubo una unidad especializada dentro de la institución que realizó el seguimiento de todos los incidentes reportados? | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | |
| ¿Se cerró de manera adecuada la situación presentada en el MINEDUC, Zonal 3? | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | |
| ¿Se han propuesto acciones a largo plazo de recuperación (reconstrucción o rehabilitación) de la institución de ser pertinentes? | Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | |
| ¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta los roles que cada participante desempeñó? | Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input checked="" type="checkbox"/> | |
| ¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta el flujo de la información? | Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Notas: (Comente alguna situación especial, extraordinaria o anecdótica que observó y merezca ser relevada como aprendizaje) | | |

Fuente: SNGR, 2016

Verificar

Para poder tomar medidas correctivas y mejoras necesarias ante las acciones realizadas durante el ejercicio del simulacro, se solicitará que los organismos invitados, emitan informes indicando las observaciones que considere deben cambiarse o implementarse.




3.15.1.6. Sistema de alerta temprana

El sistema de alerta temprana S.A.T. es un mecanismo de alerta que permite anunciar el inicio del protocolo de evacuación hacia las zonas consideradas seguras dentro de la empresa para todas aquellas personas que se encuentren en sus instalaciones. (SGR, 2015)

En la siguiente matriz se identifica el tipo de alarma y medios de accionamiento que se tienen a disposición, identificando para que tipo de amenazas se utilizarían, la ubicación en la que están situadas y el responsable de su activación.

Para una racional y efectiva organización del plan se clasifica a la emergencia en tres niveles que se detallan en la tabla.

Tabla 82-3. Sistemas de alerta temprana S.A.T.

| Descripción del mecanismo | Tipo de amenaza | Responsable de la activación |
|---|--|--|
|  <p>Alarma audible y visual</p> | <ul style="list-style-type: none">• Incendio• Erupciones• Volcánicas• Sismo | Cualquier trabajador o de manera automática (a través de los sensores de humo) |
| Ubicación | | |
|  <p>Bodega de medidores</p> |  <p>Bodega de alumbrado público</p> | |

|  |  | |
|--|---|---|
| Bodega de herramientas y EPP | Bodega de mantenimiento | |
| Descripción del mecanismo | Tipo de amenaza | Responsable de la activación |
| <p style="text-align: center;">Sirena de alarma</p>  <p>Indicará la puesta en marcha del plan de emergencia y que por lo tanto todo el personal tendrá que evacuar bajo la dirección del brigadista encargado.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Incendio • Erupciones • Volcánicas • Sismo | <p>Cualquier trabajador o de manera automática (a través de los sensores de humo)</p> |
| Ubicación | | |
|  | | |
| Bodega de Alumbrado Público | | |

Fuente: SNGR, 2016
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

El Sonido en caso de emergencia para todo el personal es un **Sonido intermitente de alerta**. Este sonido se emitirá con el fin de alertar al personal de que ha ocurrido una emergencia.

Tabla 83-3. Mecanismos de activación de sirenas

| Descripción del mecanismo | Tipo de amenaza | Responsable de la activación |
|---|---|---|
|  <p>Estación manual metálica</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Incendio • Erupciones • Volcánicas • Sismo | <p>Cualquier trabajador que detecte la emergencia</p> |
| Ubicación | | |
|  |  | |
|  <p style="text-align: center;">Bodega de herramientas y EPP</p> |  <p style="text-align: center;">Bodega de mantenimiento</p> | |

Fuente: SNGR, 2016
 Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.15.2. Componentes de la gestión de emergencias

3.15.2.1. Protocolo específico a seguir en caso de incendios

El protocolo específico a seguir en caso de incendios se detalla en la siguiente figura:

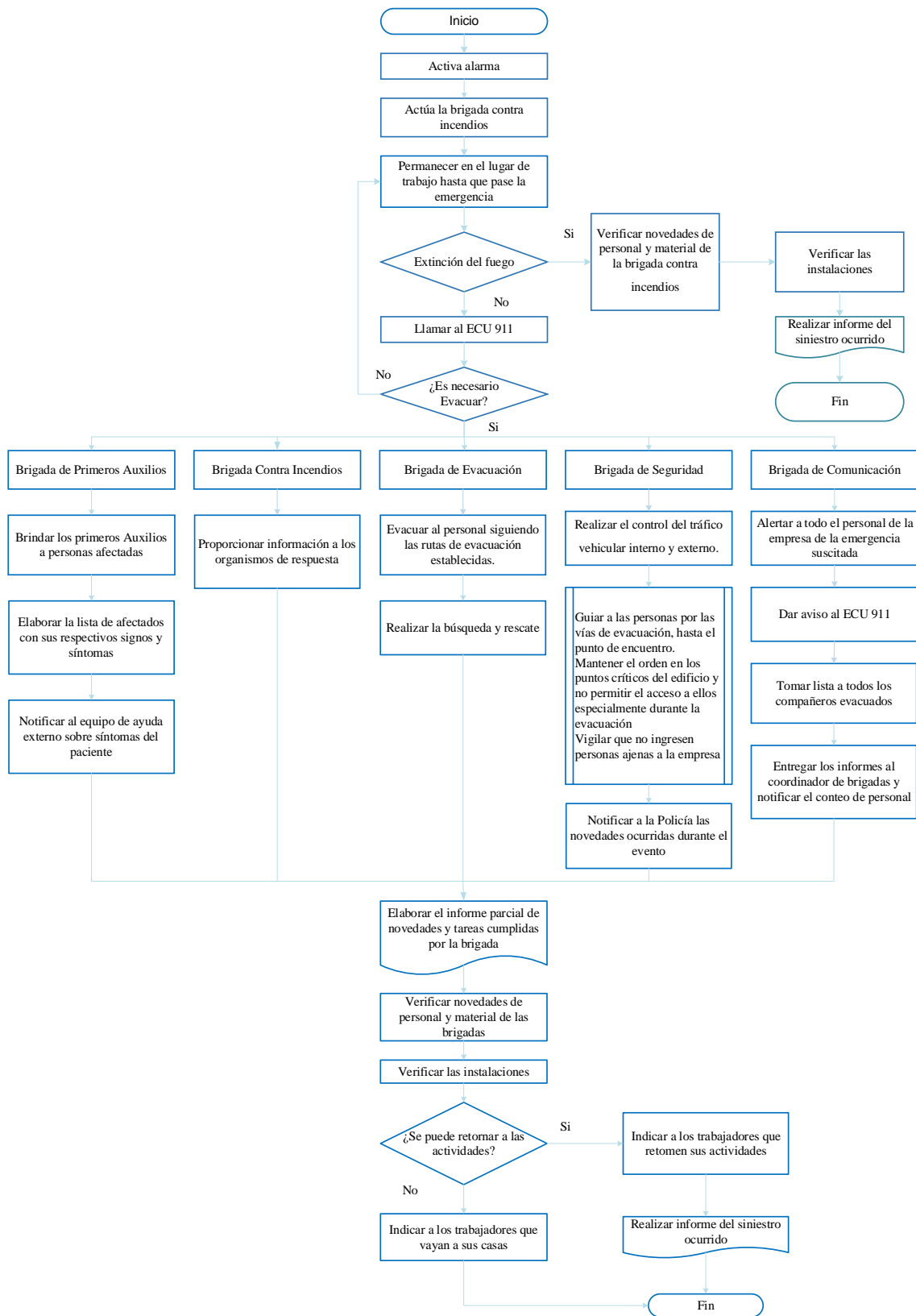


Gráfico 6-3. Protocolo en caso de incendios
 Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.15.2.2. *Protocolo específico a seguir en caso de sismos*

El protocolo específico a seguir en caso de sismos se detalla en la siguiente figura:

Gráfico 7-3. Protocolo en caso de sismos
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.15.2.3. *Protocolo específico a seguir en caso de caída de ceniza*

El protocolo específico a seguir en caso de caída de ceniza se detalla en la siguiente figura:

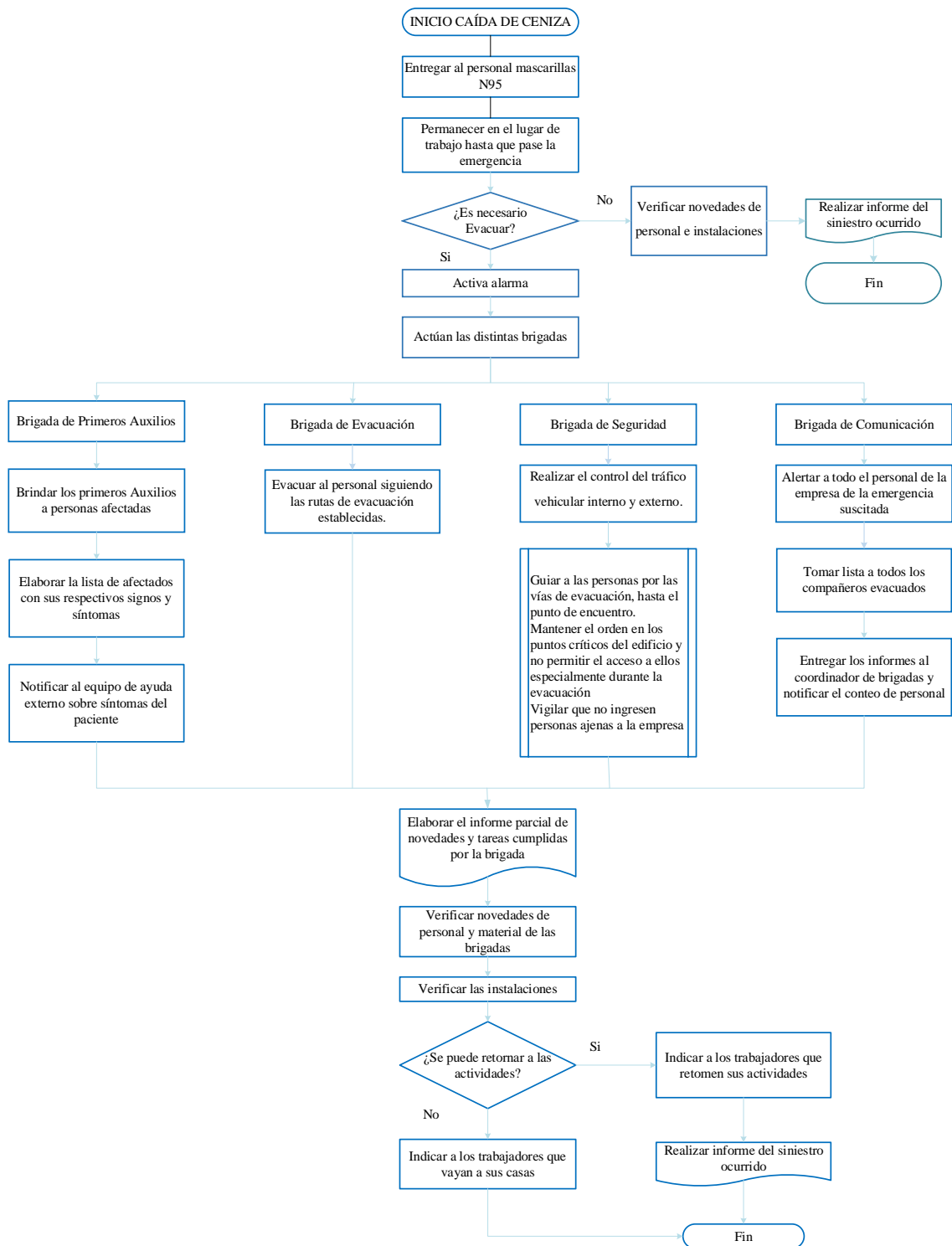


Gráfico 8-3. Protocolo en caso de caída de ceniza
 Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Procedimiento en caso de evacuación

Tabla 84-3. Procedimiento de evacuación

| PROCEDIMIENTO EN CASO DE EVACUACIÓN | | | | |
|--|--|--|---|---|
| Tipo: Matriz | | Nombre: Subestación Guaranda | | Fecha: Febrero 2020 |
| Versión: 1 | | | | |
| ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA | | | | |
| EVACUACIÓN | | | | |
| Grado de riesgo | | Ubicación: Toda la subestación | Fuentes: Incendios, sismos, erupciones volcánicas. | Riesgos asociados: |
| Alto | <input type="checkbox"/> | | | |
| Medio | <input type="checkbox"/> | | | |
| Bajo | <input type="checkbox"/> | | | |
| PRECAUCIONES A CONSIDERAR | | | | |
| ANTES | | | | |
| <p>Tener presente que durante una emergencia el uso del teléfono está restringido, salvo el caso de extrema urgencia. Ante la presencia de visitantes o contratistas se les debe informar que se deben acoger a lo dispuesto por el procedimiento de evacuación. El Coordinador de brigadas deberá tener siempre a la mano un medio de comunicación, radio portátil o teléfono celular disponible a toda hora.</p> | | | | |
| DURANTE | | | | |
| <p>Los trabajadores, contratistas y/o visitantes deben seguir las siguientes instrucciones: No regresar por ningún motivo a las instalaciones. Evitar correr y conservar la calma. En caso de humo desplazarse agachado o gateando. Bajar las escaleras por su derecha, permitiendo el paso de la brigada u organismo de seguridad en el otro sentido. Dirigirse al punto de encuentro.</p> | | | | |
| DESPUÉS | | | | |
| <p>Todos los trabajadores y visitantes deben: Mantener la calma y la tranquilidad hasta que sea notificada la finalización de la emergencia. Esperar de las indicaciones e instrucciones que se emitan por parte del Administrador de la Unidad de Negocio o del Líder de Responsabilidad Social, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.</p> | | | | |
| ACTUACIÓN A SEGUIR | | | | |
| ANTES | | | | |
| PASO | QUE HACER | COMO HACERLO | RESPONSABLE | RECURSOS |
| 1 | Reconocer los recursos disponibles | Conociendo la señal de alerta y alarma, rutas de evacuación y salidas punto de encuentro más cercano a través de charlas al personal | Todos los trabajadores y visitantes | Mapas de evacuación Material digital |
| 2 | Identificación de los trabajadores | Registrando en una ficha el número de personas existentes dentro de las instalaciones, el número de trabajadores y visitantes. | Brigada de comunicación | Computador Impresora |
| DURANTE | | | | |
| 1 | Informar al coordinador de brigadas | Dando detalles del evento adverso sucedido (sitio, magnitud, etc.) de manera clara y oportuna | Trabajador quien detecta la emergencia | Teléfono Radio Celular |
| 2 | Dar la indicación de evacuar y organizar a los brigadistas | Distribuyendo a los brigadistas de acuerdo a la emergencia suscitada | Coordinador de brigadas | Teléfono Radio Celular |

| | | | | |
|----------------|---|--|---|--|
| 3 | Abrir las puertas | Inmediatamente lo indique el coordinador de brigadas se abrirán de manera manual las puertas asegurándose que permanezcan abiertas | Guardia de seguridad | Teléfono Radio Celular |
| 4 | Control de tráfico vehicular y resguardo de las instalaciones | Cercando las calles próximas a las salidas de la Subestación y evitando el acceso de trabajadores o personas ajenas a la Subestación. | Brigada de Seguridad | Conos Cinta de peligro |
| 5 | Evacuar las instalaciones | Dirigiéndose hasta el punto de encuentro a través de la ruta de evacuación | Brigada de Evacuación Búsqueda y Rescate | Mapa de evacuación Señalética de evacuación |
| 6 | Transporte de heridos | Inmovilizando a los heridos y llevándolos hasta el punto de encuentro | Brigada de Evacuación Búsqueda y Rescate | Camilla Inmovilizadores |
| 7 | Solicitar ayuda a organismos de apoyo | Llamando al ECU 911 e informando la situación de emergencia ocurrida | Brigada de Comunicación | Celular Teléfono fijo |
| DESPUÉS | | | | |
| 1 | Registrar evacuados | En el punto de encuentro debe registrar los nombres de las personas evacuadas e informar los resultados al Coordinador de brigadas. | Brigada de Comunicación | Fichas |
| 2 | Búsqueda y rescate de heridos | Mediante una inspección visual de las instalaciones verificando que no se encuentren personas en su interior, siempre y cuando la magnitud de la emergencia lo permita, adoptando todas las precauciones debidas | Brigada de Evacuación Búsqueda y Rescate | Linternas Mascarillas Camilla |
| 3 | Atención de personas afectadas | Priorizando la atención a heridos dependiendo de su gravedad | Brigada de primeros auxilios | Botiquín Camilla |
| 4 | Solicitar ayuda a Organismos de Apoyo interinstitucional | Llamando al ECU 911 para reportar a heridos que necesiten ser llevados a casas de salud | Brigada de Comunicación | Celular Teléfono fijo |
| 5 | Registrar información de trasladados | Preguntando al organismo de apoyo la información sobre el estado y movilización que se dará al paciente | El médico de CNEL | N/A |

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

Tiempo de evacuación

El tiempo considerado para la evacuación, está dado según la siguiente formula:

$$T_s = \frac{N}{AxK} + \frac{D}{V}$$

Donde:

- T_s = Tiempo de Salida
- N = Número de Personas
- A = Ancho de salidas
- D = Distancia total, desde el punto más lejano de la salida
- K = constante de evacuación 1.3 personas/ m-seg
- V = velocidad de desplazamiento 0.6 m/seg


Tabla 85-3. Tiempos de salida en la Subestación Guaranda

| Ubicación | N | A | D | K | V | Ts (min) |
|-----------------------|---|-----|----|-----|-----|----------|
| Centro de operaciones | 9 | 1.5 | 55 | 1.3 | 0.6 | 1.6 |
| Subestación | 4 | 3 | 70 | 1.3 | 0.6 | 1.96 |
| Bodega de Epp | 2 | 3 | 35 | 1.3 | 0.6 | 0.98 |
| Bodega Mantenimiento | 2 | 3 | 30 | 1.3 | 0.6 | 0.84 |
| Edificación Nueva | 7 | 2 | 25 | 1.3 | 0.6 | 0.74 |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.15.2.4. Formato Componente de Evacuación

Tabla 86-3. Información general sobre las instalaciones

| | |
|--|--|
|  | CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO BOLÍVAR |
| NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN: | SUBESTACIÓN GUARANDA - CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO BOLÍVAR |
| DIRECCIÓN-UBICACIÓN: Barrio-Ciudad-Cantón- Provincia: | El Peñón – Guaranda - Bolívar |
| Punto de referencia: (señalar un elemento que permita guiar la ubicación de la institución/ organización) | Frente a la laguna del barrio el Peñón |
| COORDENADAS GEOGRÁFICAS-UTM: | Coordenadas UTM: 1°35'53.9"S78°59'46.3"W  |

Fuente: Google Maps.

| | |
|--|---|
| <p>CANTIDAD DE PISOS/PLANTA / ÁREAS: (Incluyendo terrazas, planta baja, subsuelo, parqueaderos).</p> | <p>La Subestación Guaranda cuenta con tres áreas principales: Área 1. Edificio Centro de Operaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centro de operaciones (Tercera planta) • Oficinas de operaciones (Tercera planta) • Salón del comité de Empresa (Segunda planta) <p>Área 2. Edificación Nueva</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficinas de GIS • (Tercera planta) • Oficina de Almacenes (Segunda planta) • Laboratorio de medidores • (primera planta) • Estacionamiento • Bodega nueva <p>Área 3. Subestación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficina de Subestación • Subestación eléctrica • Bodega de Mantenimiento • Bodega de alumbrado público • Bodega de medidores • Bodega de EPP y herramientas • Bodegas de grupos • Cancha |
| <ul style="list-style-type: none"> • CANTIDAD DE PERSONAS QUE LABORAN Y PERMANECEN EN LAS INSTALACIONES: | <ul style="list-style-type: none"> • Horario de 8:00 a 17:00 <ul style="list-style-type: none"> ○ Hombres: 16 ○ Mujeres: 3 ○ Personas con discapacidad: 0 • Horario de 17:00 en adelante <ul style="list-style-type: none"> ○ Hombres: 3 ○ Mujeres: 0 ○ Personas con discapacidad: 0 |
| <ul style="list-style-type: none"> • PROMEDIO DE PERSONAS FLOTANTES / VISITANTES: | <ul style="list-style-type: none"> • Horario de 8:00 a 17:00 30 personas • A partir de las 17:00 3 personas |
| <p>(A+B) CANTIDAD TOTAL DE PERSONAS A EVACUAR.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Horario de 8:00 a 17:00 49 personas • A partir de las 17:00 6 personas |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Objetivo del componente evacuación

Realizar un proceso eficaz que permita a trabajadores y visitantes de la Subestación Guaranda, alejarse de la zona donde se produjo el evento adverso y ubicarse en una zona segura, con el fin de precautelar su integridad física.

Amenazas identificadas

Incendios. - La Subestación Guaranda cuenta con bodegas donde se almacena material que podría actuar como combustible (para fuego tipo A), así mismo los equipos eléctricos pueden que con un corto circuito (para fuego tipo C) generar un incendio.

Sismos. - Históricamente en la ciudad de Guaranda se han producido sismos de diferentes magnitudes, los cuales han afectado la estructura de las instalaciones de la Subestación Guaranda

Afectación por Ceniza Volcánica. - Al encontrarse próximos al volcán Tungurahua en un proceso eruptivo del mismo, dependiendo de la dirección y velocidad del viento la ciudad de Guaranda es susceptible a la caída de ceniza

Elementos sociales y de vulnerabilidad identificados

Tabla 87-3. Características de la población a ser evacuada

| | |
|--|---|
| POBLACIÓN OFICIAL TOTAL EN LAS INSTALACIONES: (Con algún tipo de relación laboral) | TOTAL: 49 CANTIDAD DE MUJERES: 3 CANTIDAD DE HOMBRE: 46 |
| CANTIDAD DE PERSONAS QUE POR CONDICIONES FÍSICAS/ PSICOLÓGICAS TEMPORALES / PERMANENTES REQUIEREN AYUDA EN LA EVACUACIÓN: | TOTAL: 0 CANTIDAD DE MUJERES: 0 CANTIDAD DE HOMBRE: 0 |
| UBICACIÓN DE LAS PERSONAS QUE POR CONDICIONES FÍSICAS / PSICOLÓGICAS TEMPORALES / PERMANENTES REQUIERAN AYUDA EN LA EVACUACIÓN: | No. PISO/ NOMBRE DEL ÁREA: N/E Piso: N/E Área: N/E Sexo: N/E Motivo de ayuda: N/E |
| PROMEDIO DE PERSONAS FLOTANTES / VISITANTES: | <ul style="list-style-type: none"> • Horario de 8:00 a 17:00 <p>30 personas</p> <ul style="list-style-type: none"> • A partir de las 17:00 <p>30 personas</p> |
| CANTIDAD TOTAL DE PERSONAS A EVACUAR: | 49 personas |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 88-3. Distribución de áreas y asignación de responsabilidades para la evacuación

| N° | ÁREA | DETALLE | RESPONSABLE |
|-----------|---------------------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Edificio Centro de Operaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Centro de operaciones (Tercera planta) • Oficinas de operaciones (Tercera planta) • Salón del comité de Empresa (Segunda planta) | Brigada de Evacuación |
| 2 | Edificación Nueva | <ul style="list-style-type: none"> • Oficinas de GIS (Tercera planta) • Oficina de Almacenes (Segunda planta) • Laboratorio de medidores (primera planta) • Estacionamiento • Bodega nueva | |
| 3 | Subestación | <ul style="list-style-type: none"> • Oficina de Subestación • Subestación eléctrica • Bodega de Mantenimiento • Bodega de alumbrado público • Bodega de medidores • Bodega de EPP y herramientas • Bodegas de grupos • Cancha | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Identificación y responsabilidad de los líderes de brigadas

Tabla 89-3. Identificación y responsabilidad de los líderes de brigadas

| Brigada | Nombre del responsable | Área donde se ubica | Responsabilidades |
|--------------------------------|------------------------|---|--|
| Coordinador de Brigadas | Tamara Samaniego | Oficinas de operaciones (Tercera planta) | <p>Antes Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificar el entrenamiento, capacitación y calendario de simulacros. • Gestionar la participación de los grupos de apoyo especializados • Gestionar las necesidades del comité de emergencias. • Inspeccionar extintores, alarmas, botiquines de primeros auxilios, etc. |
| | | | <p>Durante Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supervisar a las brigadas en situaciones de emergencia. • Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias. |
| | | | <p>Después Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar los informes realizados por las distintas brigadas de emergencia. • Verificar las condiciones en las que se encuentran las instalaciones antes de ser ocupadas nuevamente. • Verificar novedades de personal y material de las brigadas. • Elaborar el Informe de las actividades cumplidas por las brigadas y observaciones suscitadas |
| Incendios | Jorge Navarrete | Centro de operaciones (Tercera planta) | <p>Antes Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Programa de capacitaciones con el cuerpo de bomberos sobre temas relacionados a control de incendios. ➤ Dirigir la inspección de las instalaciones eléctricas, sistemas de detección, alerta y extinción de incendios y emitir un informe de las observaciones encontradas. ➤ Notificar las necesidades de equipo y demás contingente para enfrentar un incendio |
| | | | <p>Durante Evacuación:</p> |

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------|--|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Mantener comunicación con el coordinador de brigadas. • Dirigir y organizar al resto de brigada al momento de combatir el incendio. • Informar de manera oportuna si se puede combatir el incendio con medios propios |
| | | | <p>Después Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la brigada. • Levantar las observaciones más importantes de la emergencia. |
| Primeros Auxilios | Marcela Jara | Oficinas de operaciones (Tercera planta) | <p>Antes Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la brigada cuente con recursos básicos de atención médica. • Programa de capacitaciones sobre temas relacionados a primeros auxilios |
| | | | <p>Durante Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dirigir y apoyar en dar los Primeros Auxilios a quien lo requiera mientras llega el grupo de apoyo externo • Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias. |
| | | | <p>Después Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar la lista de afectados con sus respectivos signos y síntomas • Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la brigada. • Levantar las observaciones más importantes de la emergencia. |
| Evacuación Búsqueda y Rescate | Cristian Flores | Oficinas de GIS (Tercera planta) | <p>Antes Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar capacitaciones con temática de evacuación • Informar a todo el personal sobre las rutas de evacuación y puntos de encuentro • Verificar que la brigada cuente con el equipo mínimo indispensable para las |

| | | | |
|------------------|----------------|---------------------------------------|---|
| | | | <p>actividades de evacuación, búsqueda y rescate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el lugar exacto donde deben llegar los heridos, enfermos y extraviados que serán evacuados. |
| | | | <p>Durante Evacuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigir la evacuación del personal de la empresa. 2. Dirigir la búsqueda y rescate de: personas, animales, documentos calificados, equipos, etc. 3. Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias. |
| | | | <p>Después Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la brigada. • Levantar las observaciones más importantes de la emergencia. |
| Seguridad | José Rodríguez | Oficina de Almacenes (Segunda planta) | <p>Antes Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar capacitaciones para los miembros de la brigada con la Policía Nacional. • Determinar las necesidades de materiales o equipos necesarios para actuar durante la emergencia. |
| | | | <p>Durante Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizar el orden en los puntos críticos del edificio. • Gestionar la seguridad a las instalaciones, documentos, equipos, etc. • Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias. |
| | | | <p>Después Evacuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notificar a la Policía las novedades ocurridas durante el evento. • Dirigir en forma ordenada el retorno del personal de la empresa a las instalaciones. • Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la |

| | | | |
|---------------------|---------------|---|--|
| | | | brigada. <ul style="list-style-type: none"> Levantar las observaciones más importantes de la emergencia. |
| Comunicación | Fátima Llanos | Oficinas de operaciones (Tercera planta) | Antes Evacuación: <ul style="list-style-type: none"> Tener un listado de los contactos telefónicos de los organismos de auxilio. Verificar el estado de los medios de comunicación, y de alarmas internas de la empresa. |
| | | | Durante Evacuación: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alertar a todo el personal de la empresa de la emergencia suscitada. ➤ Dar aviso al coordinador de todas las brigadas del tipo de emergencia que se esté sucediendo. ➤ Dar aviso a la unidad de socorro Ecu911 ➤ Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias. |
| | | | Después Evacuación: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tomar lista a todos los compañeros evacuados. ➤ Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la brigada. ➤ Levantar las observaciones más importantes de la emergencia. |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherras, N.; Salán, J. 2020

Estructuración de las brigadas de emergencia institucionales

Tabla 90-3. Estructuración de la brigada de control de incendios

| Nombres de los miembros brigada de control de incendios | Área / piso donde se ubica | Responsabilidades permanentes |
|--|---|---|
| Jorge Navarrete | Centro de operaciones (Tercera planta) | <ul style="list-style-type: none"> Inspeccionar las instalaciones eléctricas, sistemas de detección, alerta y extinción de incendios |

| | | |
|--------------------|--|--|
| Ángel Sánchez | Oficinas de GIS (Tercera planta) | <ul style="list-style-type: none"> Realizar inspecciones en el interior y exterior de la subestación con el fin de identificar riesgos y amenazas que puedan resultar en un incendio. |
| Javier Ballesteros | Oficina de Almacenes (Segunda planta) | <ul style="list-style-type: none"> Combatir el incendio en primera instancia y hasta donde sea posible mientras llega el grupo de apoyo externo Participar activamente de simulacros Identificar los puntos de encuentro y la zona segura Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias. Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la brigada. Levantar las observaciones más importantes de la emergencia. |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 91-3. Estructuración de la brigada de primeros auxilios

| Nombres de los miembros brigada de primeros auxilios | Área / piso donde se ubica | Responsabilidades permanentes |
|---|---|--|
| Marcela Jara | Oficinas de operaciones (Tercera planta) | <ul style="list-style-type: none"> Identificar los puntos de encuentro y la zona segura Verificar que la brigada cuente con recursos básicos de atención médica. |
| Lenin Utreras | Oficinas de GIS (Tercera planta) | <ul style="list-style-type: none"> Brindar los Primeros Auxilios a quien lo requiera mientras llega el grupo de apoyo externo Elaborar la lista de afectados con sus respectivos signos y síntomas |
| Jorge Hurtado | Edificación subestación | <ul style="list-style-type: none"> Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias. Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la brigada. Levantar las observaciones más importantes de la emergencia. |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 92-3. Estructuración de la brigada de evacuación búsqueda y rescate

| Nombres de los miembros brigada de evacuación búsqueda y rescate | Área / piso donde se ubica | Responsabilidades permanentes |
|--|--|--|
| Cristian Flores | Oficinas de GIS (Tercera planta) | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los puntos de encuentro y la zona segura • Verificar que la brigada cuente con el equipo mínimo indispensable para las actividades de evacuación, búsqueda y rescate. |
| Galo Núñez | Edificación subestación | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el lugar exacto donde deben llegar los heridos, enfermos y extraviados que serán evacuados. |
| Andrés Sandoval | Oficinas de operaciones (Tercera planta) | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar la evacuación del personal de la empresa. • Si la situación lo permite, realizar la búsqueda y rescate de: personas, animales, documentos calificados, equipos, etc. • Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias. • Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la brigada. • Levantar las observaciones más importantes de la emergencia. |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 93-3. Estructuración de la brigada de seguridad

| Nombres de los miembros brigada de seguridad | Área / piso donde se ubica | Responsabilidades permanentes |
|--|---------------------------------------|--|
| José Rodríguez | Oficina de Almacenes (Segunda planta) | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar los puntos de encuentro y la zona segura ➤ Guiar a las personas por las vías de evacuación, hasta el punto de encuentro. |
| Ángel Sánchez | Oficinas de GIS (Tercera planta) | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantener el orden en los puntos críticos del edificio y no permitir el acceso a ellos especialmente durante la evacuación ➤ Vigilar que no ingresen personas ajenas a la empresa. ➤ Realizar el control del tráfico vehicular interno y externo. ➤ Notificar a la Policía las novedades |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>ocurridas durante el evento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dar seguridad a las instalaciones, documentos, equipos, etc., hasta donde sea posible. ➤ Dirigir en forma ordenada el retorno del personal de la empresa a las instalaciones. ➤ Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias. ➤ Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la brigada. ➤ Levantar las observaciones más importantes de la emergencia. |
|--|--|--|

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 94-3. Estructuración de la brigada de comunicación

| Nombres de los miembros brigada de comunicación | Área / piso donde se ubica | Responsabilidades permanentes |
|---|--|---|
| Fátima Llanos | Oficinas de operaciones (Tercera planta) | <ul style="list-style-type: none"> • Tener un listado de los contactos telefónicos de los organismos de auxilio. • Verificar el estado de los medios de comunicación, y de alarmas internas de la empresa. • Alertar a todo el personal de la empresa de la emergencia suscitada. • Dar aviso al coordinador de todas las brigadas del tipo de emergencia que se esté sucintando. • Dar aviso a la unidad de socorro Ecu911 • Tomar lista a todos los compañeros evacuados. • Coordinar las actividades con el resto del comité de emergencias. • Elaborar el informe parcial de novedades y tareas cumplidas por la brigada. • Levantar las observaciones más importantes de la emergencia. |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Cadena de llamadas y Responsable de realizar las llamadas

La cadena de llamadas es un mecanismo de comunicación que permite asegurar que los medios tanto materiales como de talento humano, sean activados y se organicen de tal manera que se responda de manera eficaz ante una situación de emergencia

Tabla 95-3. Procedimiento para cadena de llamadas

| PROCEDIMIENTO PARA EMERGENCIAS: CADENA DE LLAMADAS | | | | |
|--|---|---|--|--|
| Tipo: Matriz | | Nombre: Subestación Guaranda | | Fecha: Febrero 2020 |
| Versión: 1 | | | | |
| ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA | | | | |
| CADENA DE LLAMADAS | | | | |
| Grado de riesgo | | Ubicación: Toda la subestación | Fuentes: Incendios, sismos, erupciones volcánicas. | Riesgos asociados: |
| Alto | <input type="checkbox"/> | | | |
| Medio | <input type="checkbox"/> | | | |
| Bajo | <input type="checkbox"/> | | | |
| ANTES DE ACTUAR TOME LAS SIGUIENTES PRECAUCIONES | | | | |
| Con las personas | | | Con las instalaciones, máquinas y equipos | |
| Evitar manifestaciones de pánico o desorden No correr, no gritar ni causar pánico. | | | | |
| ACTUACIÓN A SEGUIR | | | | |
| PAS | QUE HACER | COMO HACERLO | RESPONSABLE | RECURSOS |
| 1 | Se activa la alarma | Al detectar la emergencia se deberá inmediatamente oprimir el pulsador de alarma, o a su vez los detectores de humo activarán la misma (caso de incendio) | Cualquier trabajador que detecte la situación de emergencia | Pulsador de emergencia Sensor de humo |
| 2 | Comunicar al Coordinador de brigadas | Quien detecte la situación de emergencia dará aviso al Coordinador de brigadas | Cualquier trabajador que detecte la situación de emergencia | Celular Teléfono Radio Viva voz |
| 3 | Activación del plan | Dando indicaciones a las distintas brigadas | Coordinador de brigadas | Celular Teléfono Radio Viva voz |
| 4 | Dar aviso al ECU 911 | Dependiendo el grado de emergencia y a las situaciones que se generen, se llamará al ECU 911 | Brigada de Comunicación | Teléfono Celular |
| 5 | Dar aviso al Área de RSSISO | Se llamará al líder de RSSISO para informar de la emergencia suscitada | Brigada de Comunicación | Teléfono Celular Radio |
| 5 | Dar aviso al Administrador de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar | Se dará aviso al Administrador de la emergencia suscitada | Líder de RSSISO | Teléfono Celular Viva voz |
| 6 | Fin de la Emergencia y regreso a las actividades | Una vez controlada la situación se dispondrá el regreso a las actividades normales | Administrador de la Unidad de Negocio o Líder de RSSISO | Viva voz |

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 96-3. Cadena de llamadas

| Nº | Función | Nombre | Teléfono | Debe llamar |
|----|---------------------------------------|----------------------|----------|-------------|
| 1 | Coordinador de Brigadas | | | 2 |
| 2 | Brigada de Comunicación | | | 3 y 5 |
| 3 | Líder de RSSISO | Ing. Édison Martínez | | 4 |
| 4 | Administrador de la Unidad de Negocio | Ing. Roy Ruiz | | |
| 5 | ECU 911 | | | |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tiempos de respuesta

La siguiente tabla muestra las distancias a las cuales los distintos organismos de respuesta se encuentran y los y tiempos en que aproximadamente llegarían a la Subestación Guaranda para atender la emergencia.

Tabla 97-3. Tiempos de Respuesta

| ORGANISMO DE RESPUESTA | UBICACIÓN | Distancia (m) | Tiempo (min) |
|---|--|---------------|--------------|
| Ministerio de Salud Pública (Subcentro de salud). | Calle Espejo y Coronel García | 1400 | 6 |
| Cuerpo de Bomberos de Guaranda | Calle Espejo y Coronel García | 1400 | 6 |
| Área de Responsabilidad Social, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar | Av. Guayaquil y Manabí | 2900 | 10 |
| UPC “Las Colinas” | Calle Víctor M. Arregui y Johnson City | 550 | 3 |
| Hospital Humberto del Pozo Saltos (IESS) | Panamericana Norte, vía Ambato | 3500 | 15 |
| Hospital Provincial Alfredo Noboa Montenegro | Calle Selva Alegre y Cisneros | 1700 | 8 |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Funciones y activación del Comité de Operaciones de Emergencia Institucional COE-I

- El COE-I se establece automáticamente al iniciarse una situación de emergencia, o ante la posibilidad de un evento adverso que genere riesgo para la integridad y bienestar de las personas.
- El COE-I es el responsable de tomar las decisiones y de garantizar su aplicabilidad durante el periodo que dure la emergencia y/o crisis.

- Mantener constante comunicación con los líderes de cada Brigada de Emergencias: Primeros Auxilio, Contra Incendio, Seguridad y Evacuación.
- Mantener un constante flujo de comunicación e información con las Autoridades y Directivos.
- Coordinar la toma de decisiones con los miembros de los diferentes organismos de respuesta que brinden apoyo en la crisis o evento adverso.

Tabla 98-3. Funciones y responsabilidades de los miembros del COE-I

| Función | Nombres de los miembros del COE-I | Cargo en la institución | Responsabilidades |
|-------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| Responsable del Comité | Roy Marcelo Ruiz Abril | Administrador de la Unidad de Negocio Bolívar | Planificar las acciones a seguir antes, durante y después de haber sido controlada la emergencia, incluyendo la rehabilitación, reconstrucción y atención a personas. |
| Equipo de Recuperación | Jefferson Muñoz | Director técnico | |
| | Marco Carrillo | Líder de planificación | |
| | Wilson Martínez | Líder de ingeniería y construcciones | |
| | Tamara Samaniego | Líder de operaciones | |
| Equipo de Logística | Nancy Silva | Director administrativo financiero | |
| | Washington Silva | Líder administrativo | |
| | Nathali Borja | Líder de talento Humano | |
| Equipo de Relaciones Públicas | Edison Arellano | Profesional de comunicación | |
| | Mauricio Yáñez | Líder de servicio al cliente | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 99-3. Identificación del sistema de alerta alarma

| | |
|---|--|
| Detallar cuál es el sistema de alarma implementado en las instalaciones: | Sistema de alarma DSC 1832 que incluye: detectores de humo, estaciones manuales de activación y sirenas de alarma. |
| Responsable del mantenimiento y cuidado permanente de la alarma | Profesional de Seguridad Industrial |
| Número de veces al año que se aplica mantenimiento a la alarma: (fechas previstas) | Mantenimiento programado semestralmente |
| Responsable de la activación de la alarma para iniciar la evacuación: | Cualquier trabajador que detecte la emergencia |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Identificación del sistema de señalética interior y exterior que guía la evacuación de las personas en las instalaciones

Tabla 100-3. Sistema de señalética

| IDENTIFICACIÓN DE SEÑALÉTICA | CANTIDAD | PICTOGRAMA |
|---|----------|---|
| Señalética vertical de auxilio blanco sobre fondo verde. | 70 |  |
| Señalética de prevención pictograma negro sobre fondo amarillo. | 43 |  |
| Señalética de información azul fondo blanco e información roja fondo blanco (ECU 911) | 11 |  |
| Señalética de prohibición pictograma negro y rojo sobre fondo blanco. | 21 |  |
| Señalética de incendio pictograma blanco sobre fondo rojo. | 23 |  |
| Señalética de obligatoriedad azul fondo blanco. | 7 |  |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Identificación de las rutas o vías de evacuación





Tabla 101-3. Ruta de Evacuación Externas




| DESCRIPCIÓN | REFERENCIA |
|--|---|
| Dirigirse por el pasillo en dirección a la salida de la edificación siguiendo la señalética de ruta de evacuación, bajar las gradas y por la calle (siempre que se haya cercado la misma), dirigirse hacia el punto de encuentro |  <p>Edificio Centro de Operaciones y Comité de Empresa Oficinas de operaciones (Tercera planta) Centro de operaciones (Tercera planta) Salón del comité de Empresa (Segunda planta)</p> |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 102-3. Rutas de Evacuación Internas

| DESCRIPCIÓN | REFERENCIA |
|---|---|
| <p>Dirigirse por el pasillo en dirección a la salida de la edificación siguiendo la señalética de ruta de evacuación, bajar las gradas y por la calle (siempre que se haya cercado la misma), dirigirse hacia el punto de encuentro</p> |  <p>Edificio Centro de Operaciones y Comité de Empresa Oficinas de operaciones (Tercera planta) Centro de operaciones (Tercera planta) Salón del comité de Empresa (Segunda planta)</p> |
| <p>Desde el tercer piso dirigirse hasta las gradas, bajar hasta la salida del segundo piso que está nivel del suelo, salir de la edificación y dirigirse al punto de encuentro.</p> <p>Del segundo y primer piso dirigirse hacia la salida y continuar hasta el punto de encuentro Desde el laboratorio de medidores salir, subir las gradas y dirigirse al punto de encuentro</p> |  <p>Edificación Nueva Oficinas de GIS (Tercera planta) Oficina de Almacenes (Segunda planta) Laboratorio de medidores (primera planta)</p> |
| <p>Dirigirse a la salida de la bodega siguiendo la señalética de evacuación hacia el punto de encuentro.</p> |  <p>Bodega Nueva</p> |
| <p>Seguir recto hasta la intersección y girar hacia la derecha y seguir recto siguiendo la señalética de evacuación hacia el punto de encuentro.</p> |  <p>Parte posterior de Subestación</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Siguiendo la señalética de ruta de evacuación, dirigirse hacia el punto de encuentro</p> |  <p>Estacionamiento</p> |
| <p>Desde el segundo piso dirigirse hasta las gradas, bajar y dirigirse al punto de encuentro.</p> |  <p>Oficina (Segunda planta) Bodega grupos de trabajo (Primera planta)</p> |
| <p>Salir de las distintas bodegas y seguir la señalética de evacuación hacia el punto de encuentro.</p> |  <p>Bodegas Bodega de Mantenimiento Bodega de alumbrado público Bodega de medidores Bodega de EPP y herramientas Bodegas de grupos</p> |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

Identificación de los puntos de encuentro

Tabla 103-3. Punto de encuentro/Zona de Seguridad.

| DESCRIPCIÓN | REFERENCIA |
|---|---|
| <p>La Subestación Guaranda consta de tres áreas principales, el centro de operaciones, la Subestación propiamente dicha y la edificación nueva. Debido a que la Subestación y la edificación nueva están distantes y existe entre ellas un solo acceso, se establecieron dos puntos de encuentro, ubicados en el patio de la edificación nueva y en la cancha de la Subestación.</p> <p>Para el Centro de operaciones el punto de encuentro es la cancha de la Subestación debido a la cercanía con la misma, pero al dar a la calle su única salida y no al interior de la subestación, la brigada de seguridad deberá dar las facilidades para que los trabajadores se dirijan hasta el punto de encuentro establecido.</p> |  <p>Cancha de la Subestación</p>  <p>Patio de la nueva edificación</p> |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Responsable de Conteo y Notificación de Novedades en el Punto de Encuentro

- La brigada de comunicación, en el punto de encuentro debe registrar los nombres de las personas evacuadas e informar los resultados al Coordinador de brigadas.
- Cada una de las brigadas se encargará de elaborar el informe parcial de las novedades y tareas.
- El Administrador de la Unidad de Negocio preparará un boletín de información corto, claro, preciso y veraz acerca de la situación que servirá para difundirlo a quien corresponda.

Procedimiento para dar por concluida la evacuación, retorno a las actividades normales y evaluación de la evacuación

Tabla 104-3. Procedimiento para dar por concluida la evacuación

| PROCEDIMIENTO PARA DAR POR CONCLUIDA LA EVACUACIÓN | | | | |
|--|---|--|--|----------------------------|
| Tipo: Matriz | | Nombre: Subestación Guaranda | | Fecha: Febrero 2020 |
| Versión: 1 | | | | |
| ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA | | | | |
| RETORNO A LAS ACTIVIDADES NORMALES | | | | |
| Grado de riesgo | | Ubicación: Toda la subestación | Fuentes: Incendios, sismos, erupciones volcánicas. | Riesgos asociados: |
| Alto | <input type="checkbox"/> | | | |
| Medio | <input type="checkbox"/> | | | |
| Bajo | <input type="checkbox"/> | | | |
| PRECAUCIONES A CONSIDERAR | | | | |
| <p>Ante la presencia de visitantes o contratistas se les debe informar que se deben acoger a lo dispuesto por el procedimiento de evacuación.</p> <p>El Coordinador de brigadas deberá tener siempre a la mano un medio de comunicación, radio portátil o teléfono celular disponible a toda hora.</p> <p>Todos los trabajadores y visitantes deben:</p> <p>Mantener la calma y la tranquilidad hasta que sea notificada la finalización de la emergencia.</p> <p>Esperar de las indicaciones e instrucciones que se emitan por parte del Administrador de la Unidad de Negocio o del Líder de Responsabilidad Social, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.</p> | | | | |
| ACTUACIÓN A SEGUIR | | | | |
| PASOS | QUE HACER | COMO HACERLO | RESPONSABLES | RECURSOS |
| 1 | Entrega de informes | Cada una de las brigadas se encargará de elaborar el informe parcial de las novedades y tareas cumplidas | Líderes de brigadas | N/A |
| 2 | Verificar las novedades de las brigadas | Constatando in situ las novedades ocurridas | Coordinador de brigadas | N/A |
| 4 | Inspección de instalaciones | Adoptando todas las precauciones debidas, realizando una inspección visual de las instalaciones verificando si se puede o no volverá los puestos de trabajo. | El Administrador Líder RSSISO Profesional de Seguridad Industrial Profesional de subestaciones | N/A |
| 5 | Retorno a los puestos de trabajo | Notificando en el punto de encuentro sobre la situación e indicando de manera verbal el regreso del personal a sus puestos de trabajo | El Administrador o el líder de RSSISO | N/A |
| 6 | Desalojo de las instalaciones | Notificando en el punto de encuentro sobre la situación e indicando de manera verbal que se deben desalojar las instalaciones hasta nuevo aviso | El Administrador o el líder de RSSISO | N/A |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.16. Fase IV: Recuperación Institucional

3.16.1. Rehabilitación de la institución

Según el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos la rehabilitación de la institución “es el proceso de restablecimiento de condiciones aceptables y sostenibles de vida mediante la rehabilitación de la infraestructura, los bienes y servicios destruidos, interrumpidos o deteriorados en el área afectada.”, dicha rehabilitación consta de dos etapas fundamentales, la de limpieza de escombros y la del restablecimiento de servicios básicos y telecomunicaciones.

3.16.1.1. Limpieza de escombros

Una vez se pueda regresar a las instalaciones de la subestación, con ayuda de los trabajadores y transporte de la empresa se procederá a retirar los escombros producidos por el evento adverso tomando todas las medidas de seguridad para evitar accidentes durante la ejecución de esta tarea.

3.16.1.2. Restablecimientos de servicios básicos y telecomunicaciones

El restablecimiento del servicio eléctrico será prioritario, ya que, desde las instalaciones de la Subestación Guaranda, se controla y distribuye dicho servicio a toda la provincia, para lo cual será necesaria la intervención inmediata de las distintas áreas de la empresa, para resolver los daños generados en el sistema y regresar en primera instancia la energía eléctrica a las instalaciones de la subestación para así posteriormente poder devolver el servicio a los clientes. Para el servicio de comunicación, se utilizarán los celulares personales de los trabajadores y en caso de no presentar fallos, la radio, hasta se reestablezca el sistema de comunicación de manera íntegra.

3.16.2. Reconstrucción de la institución.

Según la SGR, la recuperación consiste en la “restauración y el mejoramiento, cuando sea necesario, de los planteles, instalaciones, medios de sustento y condiciones de vida de las comunidades afectadas por los desastres, lo que incluye esfuerzos para reducir los factores del riesgo de desastres”. Por lo tanto, toda acción destinada a la restauración de las instalaciones de la subestación Guaranda debe enfocarse en fortalecer las vulnerabilidades que pudieron afectar a las instalaciones durante la emergencia. Para poder realizar la planificación y asignación de recursos necesarios para la reconstrucción de las instalaciones de la subestación el Comité de Emergencia debe realizar una inspección visual minuciosa del estado de las mismas.

Debido a que CNEL EP presta el servicio de distribución de energía eléctrica y esto se lo realiza desde las instalaciones de la subestación Guaranda, será necesario el priorizar la recuperación de

ciertas áreas relacionadas directamente a este fin (distribución), para así poder garantizar la rápida rehabilitación del servicio eléctrico a la ciudadanía de la provincia.

Tabla 105-3. Identificación de acciones de recuperación institucional

| Acciones de recuperación | Lugares de enfoque | Responsables | Nivel de prioridad | | |
|---|------------------------------|--------------|--------------------|-------|------|
| | | | Alta | Media | Baja |
| Rehabilitación física del Sistema Eléctrico | Subestación, transformadores | COE-I | X | | |
| Rehabilitación de sistema SCADA | Centro de operaciones | | X | | |
| Rehabilitación de telecomunicaciones | Área de TIC'S | | | X | |
| Reconstrucción de edificaciones | Oficinas administrativas | | | X | |
| Ordenamientos de los usos de espacios internos | Bodegas | | | X | |
| Implementación de señalética | Toda la Subestación | | | X | |
| Instalación de sistemas contra incendios y evacuación | Toda la Subestación | | | X | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.16.3. Componentes de la Recuperación

3.16.3.1. Comité de Operaciones en Emergencias Institucionales (COE-I)

El Comité de Operaciones en Emergencias Institucional (COE-I) tiene como finalidad reducir los riesgos producto de las amenazas o peligros naturales y de las vulnerabilidades que presenta la subestación. Además de la reducción de riesgos, debe dar una respuesta inmediata cuando se dé la situación de emergencia o desastre, así como brindar un plan de recuperación luego de haberse dado la emergencia. Es decir, es el encargado de la toma de decisiones antes, durante y después de que suceda el desastre o la situación de emergencia.

Dentro de las funciones y responsabilidades que debe cumplir el comité tenemos:

5. El COE-I se reúne una vez que se verifica el inicio de una situación de emergencia o desastre con el fin de precautelar la vida e integridad de las personas, como también los bienes de la organización.
6. El COE-I analiza la situación y posterior a ello toma las decisiones adecuadas para atender la emergencia, y garantiza que dichas decisiones se cumplan durante el tiempo que dure la emergencia.
7. Mantener de manera constante comunicación con los jefes de las diferentes brigadas: incendio, primeros auxilios, evacuación búsqueda y rescate, seguridad y comunicación.

8. El COE-I debe facilitar la información y mantener una comunicación constante con los directivos y autoridades de la corporación.
9. Solicitar recursos y coordinar en la toma de decisiones con organismos de apoyo que decidan socorrer durante la emergencia.

Tabla 106-3. Responsable del Comité de Operaciones en Emergencias Institucional (COE-I)

| Responsable del Comité | Datos |
|------------------------|---|
| | Nombre: Ing. Roy Marcelo Ruiz Abril |
| | Cargo: Administrador de la Unidad de Negocio Bolívar |
| | Teléfono: |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Lugar para reunión post emergencia

Una vez notificada la situación de emergencia o desastre, y posteriormente realizada la evacuación del personal se tiene dos lugares para las reuniones de los integrantes del COE-I. Si la evacuación es parcial el lugar de reunión será en la Sala de Crisis y si la evacuación es total la reunión será en el punto de encuentro designado por la empresa.



Figura 25-3. Lugar para reunión post emergencia

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Equipo de recuperación

El equipo de recuperación debe brindar información específica que permita comenzar acciones de recuperación temprana como: dotar de infraestructura, elementos de comunicación, y cualquier otro elemento que garantice la continuidad de las actividades dentro de la institución. Así se da inicio con la recuperación de lugares afectados por la emergencia y la recuperación integral de las personas.

Dentro de las actividades que realiza el equipo de recuperación tenemos:

- Deberá trasladarse al sitio de reuniones establecido por el COE-I.
- Priorizará el regreso de la energía eléctrica a las instalaciones.
- Organizará a las áreas necesarias para reestablecer el servicio eléctrico.
- Gestionará con las instituciones pertinentes la activación del resto de servicios básicos.
- Una vez recuperado los servicios e instalaciones, se comprobará su funcionamiento y estado.

Tabla 107-3. Listado de equipo de recuperación

| Listado de Integrantes del Equipo de Recuperación | Datos |
|--|--|
| Integrantes del Equipo | Nombre: Jefferson Muñoz Cargo: Director técnico Teléfono: |
| | Nombre: Marco Carrillo Cargo: Líder de planificación Teléfono: |
| | Nombre: Wilson Martínez Cargo: Líder de ingeniería y construcciones Teléfono: |
| | Nombre: Tamara Samaniego Cargo: Líder de operaciones Teléfono: |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Equipo de logística

El objetivo del equipo de logística es brindar la información adecuada que ayude a gestionar el proceso de recuperación, y realizarlo en el menor tiempo posible.

1. Deberán trasladarse al lugar establecido para las reuniones.
2. Considerar las necesidades logísticas de primordiales como: traslado de equipos, herramientas y personas al lugar de recuperación.
3. Dotar de suministro de oficina de acuerdo a las necesidades.
4. Deben trabajar de manera conjunta con los demás equipos para conocer y solventar las necesidades logísticas que ellos requieran.

Tabla 108-3. Listado de equipo de logística

| Listado de Integrantes del Equipo de Logística | Datos |
|--|--|
| Integrantes del Equipo | Nombre: Nancy Silva Cargo: Director administrativo financiero Teléfono: |
| | Nombre: Washington Silva Cargo: Líder administrativo Teléfono: |
| | Nombre: Nathali Borja Cargo: líder de talento Humano Teléfono: |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Equipo de relaciones públicas

El equipo de relaciones públicas es el único ente oficial para realizar cualquier tipo de información hacia el exterior; con el fin de evitar información falsa que afecte al cumplimiento normal de las actividades de la institución. Dentro de las funciones principales que realizan tenemos:

5. Mantener informada a las personas en general por medio de la prensa y medios informativos.
6. Comunicación constante con los clientes.

Tabla 109-3. Listado de equipo de relaciones públicas


| Listado de Integrantes del Equipo de Relaciones Públicas | Datos |
|--|---|
| Integrantes del Equipo | Nombre: Edison Arellano Cargo: Profesional de comunicación Teléfono: |
| | Nombre: Mauricio Yáñez Cargo: líder de servicio al cliente Teléfono: |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.16.3.2. *Fase de activación del plan de continuidad*

Tabla 110-3. Plan de continuidad

|  FASE DE ACTIVACIÓN DEL PLAN DE CONTINUIDAD PARA LA SUBESTACIÓN GUARANDA | | |
|--|---|---|
| FASES | PROCEDIMIENTOS | |
| Alerta | Notificación del desastre | <p>En cuanto se detecte una situación de emergencia se comunicará al coordinador de brigadas, indicándole a detalle la situación ocurrida y la magnitud de la misma.</p> <p>El coordinador activará el plan y evaluará si es necesario la evacuación de las instalaciones.</p> |
| | Ejecución del plan | <p>Nivel 1: Emergencia en fase inicial o conato de emergencia Esta fase se da cuando empieza la emergencia y puede ser controlada por el personal sin necesidad de ser requerida la ayuda de organismos externos.</p> <p style="text-align: center;">Nivel 2: Emergencia Sectorial o Parcial Situación que puede ser controlada por el personal que conforman las Brigadas de Emergencia. Para este nivel de emergencia se llamará a los organismos de respuesta como Bomberos, Policía por precaución pudiendo no ser necesario su intervención.</p> <p style="text-align: center;">Nivel 3: Emergencia General Una emergencia general se da cuando esta se ha salido de control y se dará la alarma general para evacuar las instalaciones, para lo cual será necesaria la intervención de todas las brigadas, además de ayuda externa.</p> <p>Dependiendo del nivel de emergencia se deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el nivel de riesgo de la emergencia, 2. Dar la alerta a los brigadistas de acuerdo al tipo de emergencia detectada 3. Activar la alarma 4. Los brigadistas deberán identificar si hay heridos o alguna persona que requiera de atención médica. 5. Realizar la evacuación 6. Verificar que todas las personas se encuentren en el punto o zona segura. |
| | Notificación de ejecución del plan | <p>Ante una situación de desastre o emergencia se debe utilizar las frecuencias de la radio de manera exclusivas para atender dicha emergencia, en lo posible deben estar libres todo el tiempo para cuando sean requeridas no exista problemas.</p> <p>Cuando la emergencia sea de alto riesgo aparte de los pasos seguidos en la ejecución del plan, se debe tomar en cuenta los siguientes:</p> |

| | | |
|---------------------|---|--|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe comunicar la emergencia a al ECU 911 y al líder de RSSISO 2. En lo posible mantener la calma, no entrar en pánico hasta que lleguen las instituciones de ayuda externas. 3. Informar al personal o a los brigadistas externos la situación actual de la emergencia, y brindar la ayudad necesaria. |
| Transición | Concentración y traslado de material y personas. | <p>Una vez que se haya notificado la emergencia, se inicie el plan y se comunique a las brigadas se procede de forma obligatoria, ordenada, rápida y responsable del personal hacia el punto de encuentro o zona segura que se haya destinado; además del material necesario para iniciar con el plan de recuperación.</p> <p>Dentro de las causas para que se dé cumplimiento a este procedimiento tenemos: incendios, colapso de estructuras, sismos.</p> |
| | Puesta en marcha del centro de recuperación | <p>Cuando no sea posible utilizar las mismas instalaciones debido a daños que éstas hayan presentado, el equipo de recuperación notificará al equipo de logística para que coordine la llegada de los materiales e insumos necesarios para poner nuevamente en marcha la institución. El equipo de recuperación será el encargado de coordinar este procedimiento y debe contar con los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lugar provisional que cuente con las características de seguridad, higiene y brinde la facilidad para que la subestación realice sus actividades de forma normal. 2. Materia prima necesaria para abastecer a todas las unidades. 3. Equipos de seguridad. 4. Sistema de lucha contra incendios. 5. Accesorios y útiles de oficina. <p>Todo desastre o situación de emergencia requiere un procedimiento adecuado de acuerdo a su causal, por ello se debe realizar un análisis del recurso humano, la parte logística y financiera para que una vez que se dé la emergencia este pueda ser controlado de manera exitosa y se pueda continuar con el funcionamiento normal de la subestación.</p> |
| Recuperación | Restauración | <p>Cuando haya concluido el desastre o la emergencia el coordinador de brigadas, el Administrador o el líder de RSSISO darán por terminada la situación de emergencia.</p> <p>Y las acciones siguientes a tomar serán:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar que todo el personal se encuentre a salvo y con buenas condiciones de salud. 2. Analizar la infraestructura de toda la subestación. |

| | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 3. Reintegrar al personal a sus puestos de trabajo. 4. Desarrollar un informe de la situación de emergencia ocurrida. |
| | SOPORTE Y GESTIÓN | Una vez que se cuente con todo el equipo, herramientas e insumos necesarios, se gestionará con los encargados de seguridad para que realicen la comprobación de los mismos y la subestación pueda desarrollar sus labores de manera normal. |
| Vuelta a la normalidad | Análisis del impacto | Se tiene que realizar una valoración detallada de los daños que sufrieron los equipos e instalaciones de la subestación; con el fin de conocer aquellos que hayan sufrido mayor daño y sean inservibles. Dentro de este proceso participaran brigadistas, autoridades y personal de logística. El objetivo de realizar esta valoración es llevar a cabo una estrategia que permita contar con los equipos primordiales que necesita la institución para que pueda realizar sus actividades de manera habitual y en el menor tiempo posible. |
| | Adquisición de nuevo material | Basándose en el informe de impacto y tomando en cuenta cada uno de sus detalles se procede a la compra de los nuevos equipos, para lo cual se contará con los proveedores necesarios. |

| | | |
|--|-------------------------------|---|
| | Fin de la contingencia | <p>Dependiendo de la magnitud de los daños en equipos como infraestructura la vuelta a la normalidad puede durar días e incluso meses, esto va a depender de las condiciones en que se encuentren la infraestructura como los equipos, ya que se debe garantizar la seguridad del personal operativo como de los usuarios; así mismo se debe garantizar procesos con la calidad adecuada.</p> <p>Para ello se debe delegar criterios, responsabilidades y un procedimiento a seguir para el desarrollo normal de las actividades dentro de la subestación.</p> <p>Cuando se haya declarado el fin de emergencia se debe realizar las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reunir información de las personas atendidas con el fin de realizar informes finales. 2. Complementar los registros médicos para trámites administrativos. 3. Realizar un inventario con necesidades que se deben cumplir en un lapso de tiempo. 4. Tramitar recursos para reparaciones que ayuden a repotenciar la subestación, con el fin de mitigar los riesgos. 5. Realizar una evaluación del plan con el objetivo de realizar mejoras. |
|--|-------------------------------|---|

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.17. Fase V: Programación, Validación, Seguimiento y Evaluación

3.17.1. Programación de Acciones de Reducción de Riesgos

Al haber sido identificadas las vulnerabilidades y amenazas presentes en la Subestación Guaranda en la fase I del PIGR, será necesaria la proyección de una respuesta organizada y preventiva para enfrentar las mismas.

La agrupación y priorización de vulnerabilidades ya detectadas se realizará de acuerdo a los siguientes parámetros y valoración:

- Alta de 2,1 a 3
- Media de 1,1 a 2
- Baja de 0 a 1

Tabla 111-3. Priorización de vulnerabilidades

| DESCRIPCIÓN DE LA VULNERABILIDAD | PRIORIZACIÓN | | |
|--|--------------|-----|---|
| | A | M | B |
| Inexistencia de un PIGR para las instalaciones de la Subestación Guaranda | 2,1 | | |
| Inexistencia de brigadas que actúen en situaciones de peligro | 2,2 | | |
| Falta de capacitación para brigadas | 2,5 | | |
| Desconocimiento del personal en protocolos de actuación en caso de siniestro natural o antrópico | | 2 | |
| Inexistencia de ruta de evacuación, puntos de encuentro y mapa de riesgos y evacuación. | | 1,7 | |
| En el talento humano que labora en esta institucional no existen hábitos de prevención de Riesgos. | 3 | | |
| Falta de mantenimiento a sistema de detección de incendios | 2,6 | | |
| Desorden en áreas de almacenamiento de materiales | | 1,9 | |
| Falta de dispositivos de alarma en caso de incendios y evacuación | 2,7 | | |
| Acumulación en lugares inadecuados de desechos sólidos | | 1,8 | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 112-3. Cronograma de actividades para la reducción de riesgos

| Actividades para reducir vulnerabilidades | | Responsable | Nivel de prioridad | Cronograma Anual de Actividades | | | | Costo |
|---|--|----------------------------------|--------------------|---------------------------------|----|----|----|-------|
| | | | | Trimestre | | | | |
| | | | | 1° | 2° | 3° | 4° | |
| 1 | Desarrollo e implementación de PIGR | Tesistas | ALTA | | | | | - |
| 2 | Designación de responsables para cada brigada contemplada dentro del PIGR | Área de RSSISO Tesistas | ALTA | | | | | - |
| 3 | Capacitaciones externas para brigadistas | Área de RSSISO Talento Humano | ALTA | | | | | N/E |
| 4 | Incluir en las charlas internas de seguridad y salud en el trabajo temática de gestión de riesgos antrópicos | Área de RSSISO Tesistas | MEDIA | | | | | - |
| 5 | Implementar señaléticas de rutas de evacuación y punto de encuentro | Tesistas | MEDIA | | | | | 620 |

| | | | | | | | | |
|----|--|----------------------------|-------|--|--|--|--|-----|
| 6 | Realizar el mapa de riesgos y evacuación | Tesistas | MEDIA | | | | | 40 |
| 7 | Charlas internas de seguridad y salud en el trabajo y gestión de riesgos laborales | Área de RSSISO | ALTA | | | | | - |
| 8 | Mantenimiento al sistema de detección de incendios | Área de RSSISO Tesistas | ALTA | | | | | 50 |
| 9 | Limpieza y organización dentro de las instalaciones | Área de RSSISO | MEDIA | | | | | - |
| 10 | Instalación de dispositivos de alarma en caso de incendios y evacuación | Tesistas | ALTA | | | | | 300 |
| 11 | Limpieza y organización dentro de las instalaciones | Área de RSSISO | MEDIA | | | | | - |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

3.17.2. Validación y difusión del PIGR

Una vez revisada la información contenida dentro del documento por parte de los profesionales de Seguridad Industrial y aprobada por el líder de Responsabilidad Social Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, se dejará constancia de la realización del mismo en las oficinas de la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos en la Ciudad de Guaranda.

La difusión de dicho plan se dará a conocer a las Autoridades de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, como al personal administrativo y operativo de la Subestación Guaranda.

3.17.3. Seguimiento

El seguimiento del plan integral de gestión de riesgos de la Subestación Guaranda se lo debe realizar con la finalidad de aplicar cambios o actualizaciones en cualquiera de sus fases, siempre que se haya dado: adquisición de nuevos equipos o maquinaria; ingreso de nuevos trabajadores; cambio en los procesos; etc.

Para poder registrar información y realizar cambios al plan será necesario adjuntar reportes periódicos sobre: estado y mantenimiento de los equipos de detección y extinción de incendios; estado y requerimiento de señalética; resultado del simulacro anual y la actualización de capacitaciones especializadas realizadas por las distintas brigadas

3.17.4. Evaluación

Para el proceso de evaluación del PIGR se aplica una lista de chequeo, donde se determinará el cumplimiento de los componentes del plan. La calificación posible para cada aspecto a evaluar es:

- 1 = No se cumple con el aspecto evaluado.
- 5 = Se cumple parcialmente con el aspecto evaluado o está en proceso.
- 10 = Se cumple con el aspecto evaluado.

Tabla 113-3. Evaluación de las fases del PIGR

| FASE I: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE RIESGOS | | | | |
|--|--------------|---|----|---|
| ASPECTO A EVALUAR | CALIFICACIÓN | | | ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR |
| | 1 | 5 | 10 | |
| 1. Caracterización de la entidad | | | | |
| ¿La empresa cuenta con: ficha de caracterización, ubicación, historia, misión, visión, objetivos, detalle de los servicios y estructura organizacional de la empresa? | | | X | Se realizó la ficha de caracterización actualizada de la Subestación Guaranda. |
| 2. Análisis de riesgos | | | | |
| ¿Se ha identificado, mediante la aplicación de varias herramientas, las amenazas, vulnerabilidades que existen externa e internamente en la empresa? | | | X | Se identificaron las amenazas y vulnerabilidades externas e internas a través de las distintas fichas proporcionadas por la SNGR. |
| ¿Para la proyección del riesgo, se identificó las capacidades, recursos y sistemas administrativos para hacer frente a una emergencia? | | | X | Se identificaron las capacidades, recursos y sistemas administrativos para determinar la proyección del riesgo mediante inspecciones técnicas a la Subestación y registro de las mismas en las matrices correspondientes. |
| ¿Se ha elaborado el mapa de riesgos de la empresa, donde se detalle las amenazas que regularmente se activan, las zonas seguras, rutas de evacuación, sistemas de alarmas, equipamientos y otra información relevante? | | | X | Se elaboró el mapa de riesgos, el cual contiene los sistemas de detección y extinción de incendios y la ruta de evacuación con los puntos de encuentro. |
| VALOR OBTENIDO | 0 | 0 | 40 | 40 |

| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | | 100% | | |
|---|--------------|------|----|--|
| FASE II: LINEAMIENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS | | | | |
| ASPECTO A EVALUAR | CALIFICACIÓN | | | ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR |
| | 1 | 5 | 10 | |
| 1. Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades | | | | |
| ¿Para la reducción de riesgos se fortalece y mantiene las capacidades de las personas mediante los siguientes componentes: capacitación, campañas, asesoría e investigación? | | | X | La empresa continuamente realiza capacitaciones al personal y campañas para la reducción de riesgos, se tomaron más en cuenta temas relacionados a riesgos antrópicos. |
| 2. Lineamientos para implementar normas jurídicas | | | | |
| ¿La gestión de riesgos de la empresa se ajusta a las disposiciones de los instrumentos legales del país o decretos ejecutivos, acuerdos, resoluciones de carácter internacional? | | | X | El modelo implementado de PIGR se basa en instrumentos legales del país |
| 3. Lineamientos para implementar políticas públicas | | | | |
| ¿Para la reducción de riesgos y el fortalecimiento de capacidades se analiza políticas públicas como las establecidas en las guías de la SENPLADES? | | | X | Las políticas públicas son cumplidas por la institución, además el plan puede ser actualizado con base a nuevas políticas |
| 4. Lineamientos para implementar normas técnicas | | | | |
| ¿Se ha implementado principios de la norma ISO 31000 para la gestión de riesgos en la empresa? | | X | | El PIGR se ajusta a los principios de la ISO 31000 en cada una de sus fases, los cuales deberán ser llevados a cabo por el personal que labora en la Subestación |
| ¿La señalización sobre las zonas de amenazas, zonas de prohibido el paso, zonas de seguridad, albergues y refugios, así como las rutas de evacuación se ajustan a las disposiciones de la norma INEN? | | | X | La señalización de seguridad implementada en las instalaciones de la Subestación Guaranda se ajusta a las disposiciones de la norma INEN 3864 |
| 5. Lineamientos para implementar obras de mitigación | | | | |
| ¿Se atiende a las recomendaciones dadas por técnicos de la SGR, las UGR de los GAD o Ministerios Públicos y que están presentes en informes de inspección técnica, proyectos de prevención y mitigación o consultorías a fin de precautelar la vida de personas que habitan en zonas de riesgo? | | | X | Las recomendaciones dadas por las distintas entidades relacionadas a la gestión de riesgos son recibida y ejecutadas de manera corporativa |
| VALOR OBTENIDO | 0 | 5 | 50 | 55 |

| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | | 92% | | |
|--|--------------|-----|----|--|
| FASE III: MANEJO DE UNA EMERGENCIA | | | | |
| ASPECTO A EVALUAR | CALIFICACIÓN | | | ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR |
| | 1 | 5 | 10 | |
| Brigadas, EVIN y simulacros | | | | |
| ¿Se ha conformado y capacitado Brigadas de Emergencia (Primeros Auxilios, Prevención de Incendios, Evacuación y Albergue, Seguridad) a fin de responder de forma inmediata y adecuada una emergencia o desastre? | | X | | Las distintas brigadas de emergencia para la Subestación Guaranda fueron conformadas y se les indicó el protocolo de actuación y las acciones y responsabilidades que deben cumplir. Las capacitaciones serán paulatinamente realizadas con el fin que adquieran habilidades y destrezas para una actuación más eficaz |
| ¿Se ha definido las acciones de respuesta que deben realizar las BE en situaciones precisamente de emergencia? | | | X | Las acciones de respuesta de las distintas brigadas de emergencia fueron definidas y socializadas con sus integrantes |
| ¿Se ha identificado las zonas de seguridad, la ruta de evacuación y los puntos de encuentro por donde evadir de los eventos adversos? | | | X | Fueron definidos e identificados los puntos de encuentro y las rutas de evacuación y socializadas con el personal de la Subestación |
| ¿Se cuenta con el formulario para la Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN), elemento decisivo del proceso de planificación para la respuesta? | | | X | Los distintos formularios para la EVIN fueron entregados al coordinador de brigadas. |
| ¿Se ha planificado, ejecutado y evaluado simulacros de respuesta ante eventos adversos? | | X | | El simulacro de respuesta ante un incendio fue planificado y está próximo a ser ejecutado y evaluado |
| ¿Se ha identificado el tipo de alarma que existe o se puede instalar, en relación a la amenaza identificada, el sitio exacto en dónde estará situada y el responsable de su activación? | | | X | Se habilito la alarma existente e instalo otra, al igual que estaciones manuales para su activación en distintos puntos de las instalaciones. Así mismo dentro del PIGR está descrita su ubicación y responsable de activación. |
| VALOR OBTENIDO | 0 | 10 | 40 | 50 |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | 83% | | | |

| FASE IV: RECUPERACIÓN INSTITUCIONAL | | | | |
|---|---------------------|----------|-----------|---|
| ASPECTO A EVALUAR | CALIFICACIÓN | | | ACCIONES REALIZADAS O POR REALIZAR |
| | 1 | 5 | 10 | |
| ¿Se ha establecido planes de rehabilitación y reconstrucción post-desastre teniendo en cuenta la recuperación física, social y económica? | | | X | Se conformó el COE-I involucrando a los responsables de cada etapa del plan de rehabilitación y reconstrucción post-desastre, además de la realización del procedimiento para la activación del plan de continuidad |
| VALOR OBTENIDO | 0 | 0 | 10 | 10 |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | 100% | | | |
| FASE V: PROGRAMACIÓN, VALIDACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN | | | | |
| ASPECTO A EVALUAR | CALIFICACIÓN | | | ACCIONES REALIZADAS |
| | 1 | 5 | 10 | |
| ¿Se ha programado en un cronograma las actividades, fechas, responsables y recursos necesarios para reducir las vulnerabilidades y riesgos institucionales? | | | X | Se desarrolló el cronograma para la reducción de vulnerabilidades y riesgos de la Subestación Guaranda. |
| ¿Se ha programado una reunión con las autoridades de la empresa para presentar el PIGR y obtener su visto bueno? | | | X | El PIGR se lo realizó en coordinación con el personal de RSSISO de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar |
| ¿Se ha elaborado el PIGR en un formato versátil? | | | X | Se elaboró el PIGR siguiendo el formato de la SNGR el cual por su versatilidad puede ser actualizado |
| ¿Se ha implementado mecanismos de acompañamiento y asesoría constante a los técnicos responsables de implementar el PIGR? | | X | | Se gestionó el conocimiento de la realización del PIGR a la SNGR, al igual de acercamiento con organismos de apoyo como cuerpo de bomberos |
| ¿Se ha diseñado e implementado herramientas de supervisión y control para tomar los correctivos necesarios y oportunos que demande el PIGR hasta el final? | | | X | Mediante la realización y evaluación del simulacro se puede evidenciar los correctivos necesarios para ser aplicados y de ser necesario realizar cambios en el PIGR |
| VALOR OBTENIDO | 0 | 5 | 40 | 45 |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | 90% | | | |

Fuente: SNGR, 2016

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Según ISO en la gestión de seguridad y salud en el trabajo, la eficiencia del plan depende del porcentaje de cumplimiento, para estos:

1. Igual o superior al 80% la gestión será considerada como eficaz.
 2. Inferior al 80% la gestión será considerada como ineficaz y deberá ser reformulada.
- Bajo estos parámetros se analizará la situación actual de las distintas fases que comprenden el PIGR de la subestación Guaranda, el resultado se detalla a continuación:

Tabla 114-3. Resumen, porcentaje de cumplimiento del PIGR

| FASES DEL PIGR | SITUACIÓN INICIAL | SITUACIÓN ACTUAL |
|--|-------------------|------------------|
| Fase I: Diagnóstico y análisis de riesgos | 30% | 100% |
| Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos | 23.33% | 92% |
| Fase III: Manejo de una emergencia | 10% | 83% |
| Fase IV: Recuperación institucional | 50% | 100% |
| Fase V: Programación, validación, seguimiento y evaluación | 10% | 90% |
| PROMEDIO | 26.66% | 93% |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

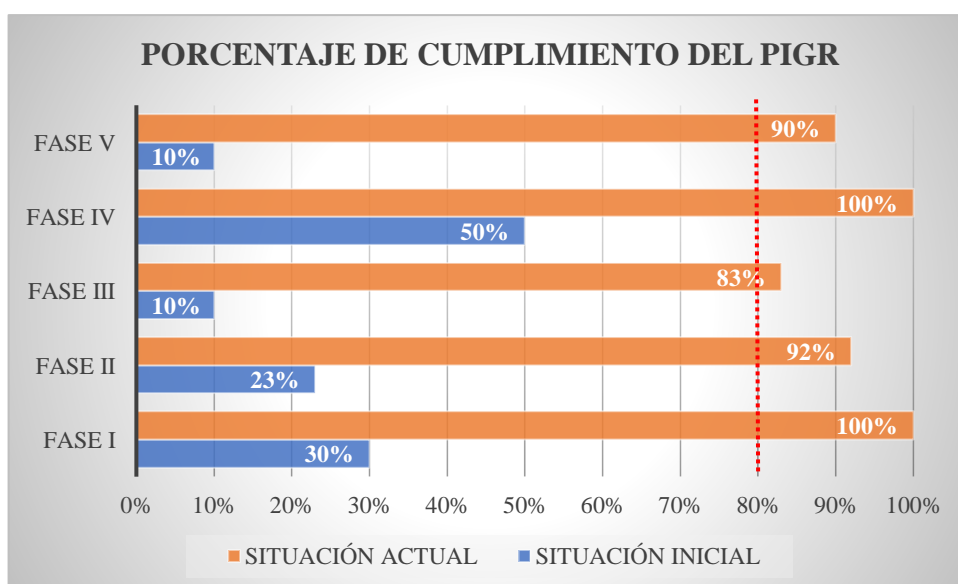


Gráfico 9-3. Porcentaje de cumplimiento de PIGR

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

De acuerdo al resultado de las listas de chequeo el promedio de porcentaje de cumplimiento del PIGR es superior al 80%, por lo que la gestión de riesgos posterior a la aplicación del PIGR dentro de las instalaciones de la Subestación Guaranda resulta eficaz. Con estos resultados se puede considerar que el personal de la empresa tiene las herramientas necesarias para enfrentar las amenazas de origen natural o antrópico y a los factores de riesgo propios de la actividad que realizan.





CAPITULO IV

4. RESULTADOS

Para la implementación de la señalética de seguridad dentro de las instalaciones de la subestación tomamos como referencia la norma NTE INEN 3864-1 2013: SÍMBOLOS GRÁFICOS, COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD; dicha norma establece los colores y diseño para las señales de seguridad, con el fin de prevenir accidentes, proteger en caso de incendios, evacuación de emergencias e información de riesgos presentes.

4.1. Requerimiento de señalética de seguridad

Tabla 1-4. Requerimiento de señalética de rutas de evacuación.

| SEÑALIZACIÓN DE RUTAS DE EVACUACIÓN | | | | | |
|--|--|----------|--|----------------------|---------------|
| N. | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PICTOGRAMA | MATERIA | DIMENSIÓN |
| 1 | RUTA DE EVACUACIÓN IZQUIERDA | 30 |  | En cintra, paneladas | 40 cm x 20 cm |
| 2 | RUTA DE EVACUACIÓN DERECHA | 20 |  | En cintra, paneladas | 40 cm x 20 cm |
| 3 | RUTA DE EVACUACIÓN PARA ESCALERA IZQUIERDA | 4 |  | En cintra, paneladas | 40 cm x 20 cm |
| 4 | RUTA DE EVACUACIÓN PARA ESCALERA DERECHA | 4 |  | En cintra, paneladas | 40 cm x 20 cm |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 2-4. Requerimiento de señalética de advertencia

| SEÑALIZACIÓN DE ADVERTENCIA | | | | | |
|------------------------------------|----------------------|----------|---|------------------|---------------|
| N. | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PICTOGRAMA | MATERIA | DIMENSIÓN |
| 1 | CAÍDA AL MISMO NIVEL | 6 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |

| | | | | | |
|---|-----------------------|----|---|------------------|---------------|
| 2 | PELIGRO ESCALERA | 4 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
| 3 | RIESGO ELÉCTRICO | 15 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
| 4 | CAÍDA DE OBJETOS | 8 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
| 5 | CARGA SUSPENDIDA | 5 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
| 6 | MONTACARGA | 4 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
| 7 | CUIDADO CON LAS MANOS | 1 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 3-4. Requerimiento de señalética de prohibición

| SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|----------|---|------------------|---------------|
| N. | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PICTOGRAMA | MATERIAL | DIMENSIÓN |
| 1 | SOLO PERSONAL AUTORIZADO | 15 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
| 2 | NO FUMAR | 6 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |

| | | | | | |
|---|---------------------|---|---|------------------|---------------|
| 3 | PROHIBIDO ALIMENTOS | 3 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
|---|---------------------|---|---|------------------|---------------|


Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 4-4. Requerimiento de señalética de defensa contra incendios

| SEÑALIZACIÓN DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS | | | | | |
|--|---------------------------------|----------|---|----------------------|---------------|
| N. | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PICTOGRAMA | MATERIA | DIMENSIÓN |
| 1 | EXTINTOR PQS | 10 |  | En cintra, paneladas | 20 cm x 30 cm |
| 2 | EXTINTOR CO2 | 2 |  | En cintra, paneladas | 20 cm x 30 cm |
| 3 | EXTINTOR CO2 PORTÁTIL | 1 |  | En cintra, paneladas | 20 cm x 30 cm |
| 4 | ALARMA CONTRA INCENDIO PULSADOR | 4 |  | En cintra, paneladas | 15 cm x 20 cm |
| 5 | ALARMA CONTRA INCENDIO | 4 |  | En cintra, paneladas | 15 cm x 20 cm |
| 6 | LUCES DE EMERGENCIA | 2 |  | En cintra, paneladas | 15 cm x 20 cm |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 5-4. Requerimiento de señalética de obligación y emergencia

| SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN Y EMERGENCIA | | | | | |
|--|---------------------------------------|-----------------|---|------------------|------------------|
| N. | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PICTOGRAMA | MATERIA L | DIMENSIÓN |
| 1 | USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL | 5 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
| 2 | BAÑOS | 7 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
| 3 | USO DE GUANTES AISLANTES | 2 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
| 4 | ECU 911 | 4 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |
| 5 | BOTIQUIN | 4 |  | En cintra normal | 20 cm x 30 cm |

Realizado por: Cherras, N.; Salán, J. 2020

4.2. Mapas de riesgos y evacuación de la subestación Guaranda.

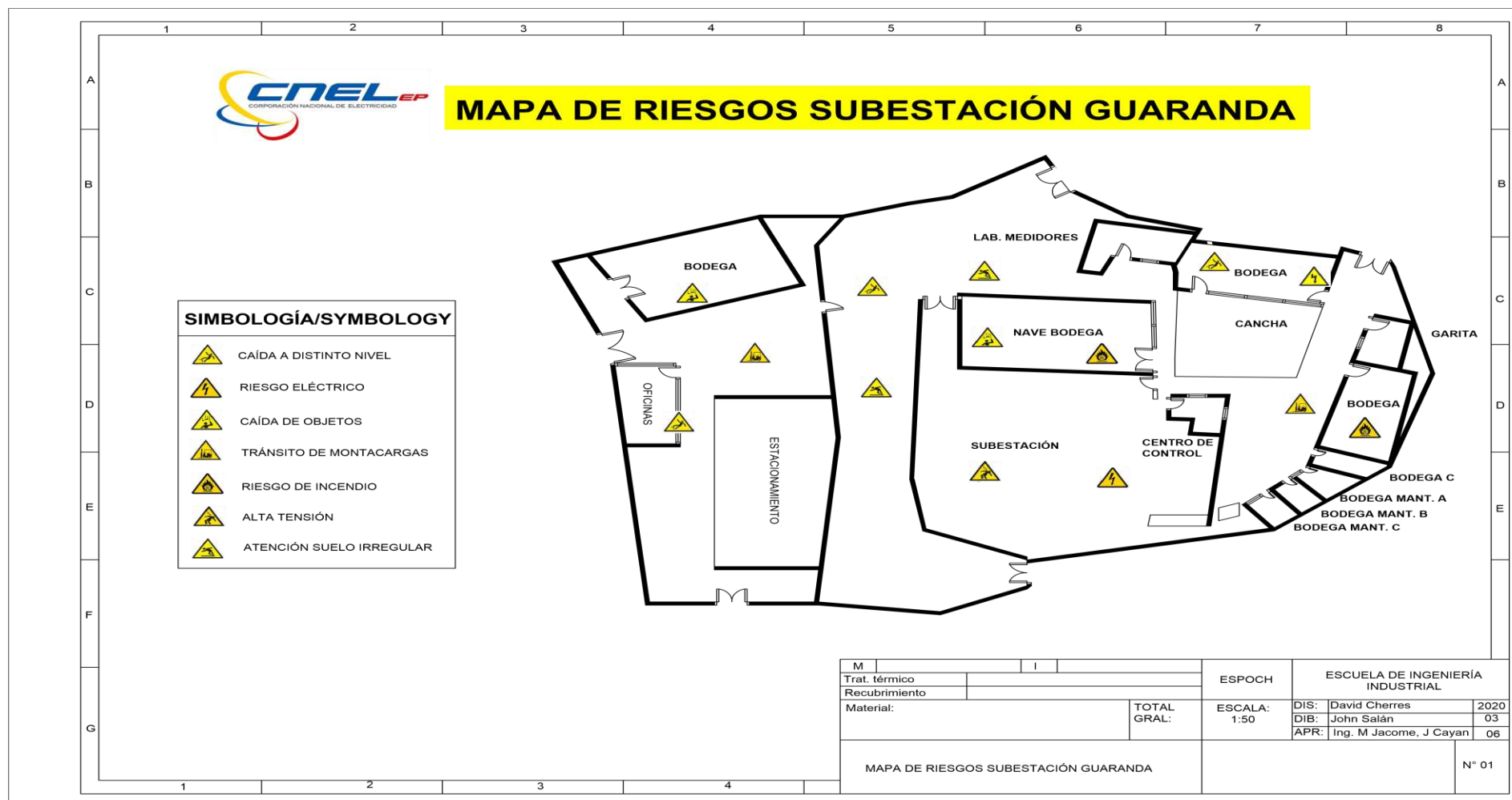


Figura 1-4. Mapa de riesgos Subestación Guaranda
Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 201

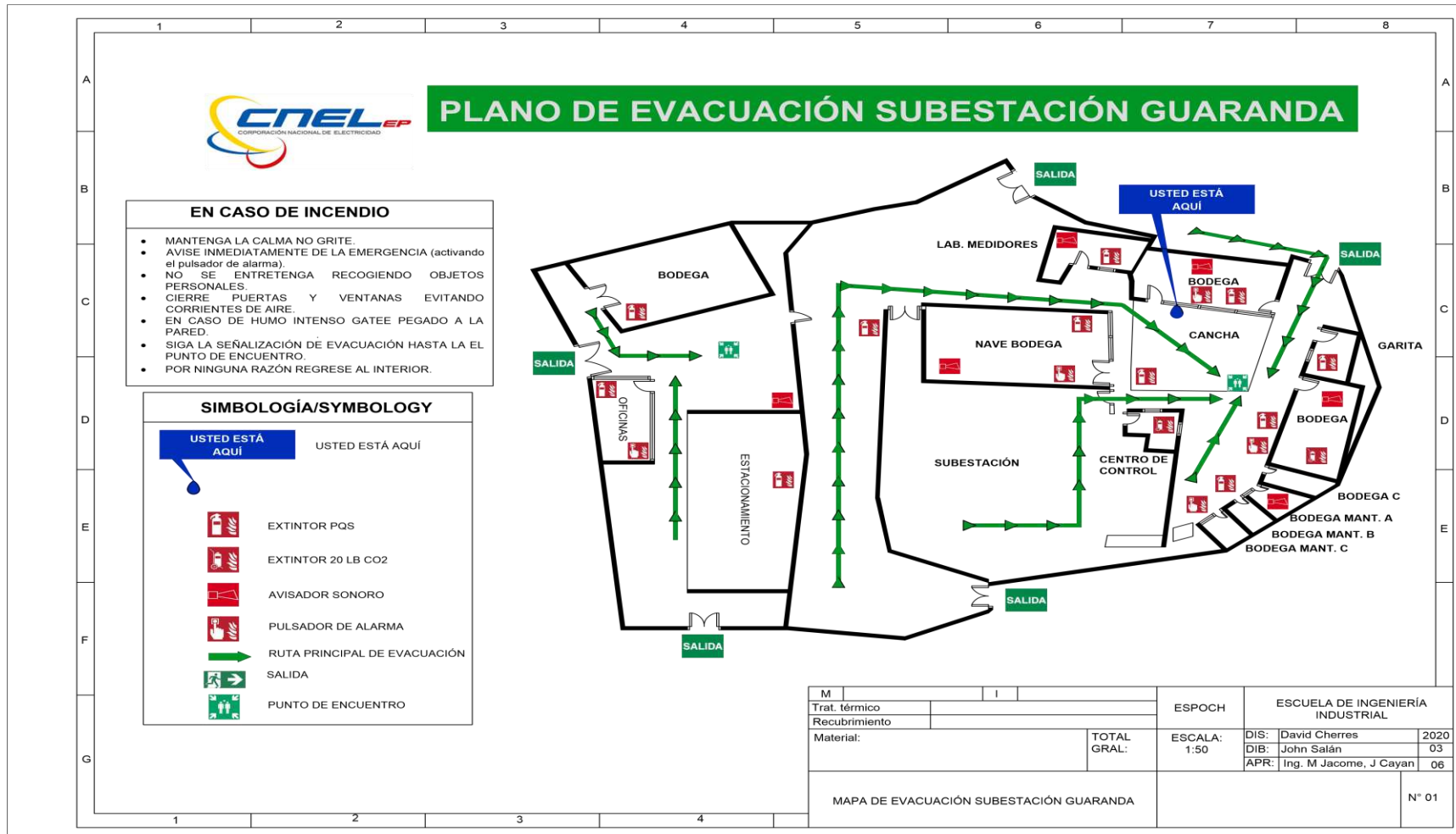


Figura 2-4. Plano de evacuación Subestación Guaranda
 Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 201



Figura 3-4. Plano de evacuación Subestación Centro de Control Guaranda
 Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 201

4.3. Colocación de la señalética de seguridad

La colocación de la señalética en la subestación Guaranda se realizó bajo la norma NTE INEN 2239:2000; en donde nos indica que la altura para la colocación de la señalética visual debe ser mayor a 1400 mm, en el caso de las vías de evacuación se colocaran cada 20000 mm o cada cambio de dirección, las señales de salidas se colocarán a una altura de 2100 mm o sobre la puerta de salida, los emisores de señales visuales y acústicas se colocarán a una altura superior a los 2100mm.

Las señales de incendio se colocarán a una altura mayor a 1400 mm respetando siempre que la colocación de los extintores debe ser máximo 1530 mm tomando en cuenta la parte superior del extintor con el suelo y cuando el extintor tenga un peso menor a 18,14 kg, cuando el extintor sea mayor a 18,14 kg se colocarán a una altura de 1070 mm desde el suelo hasta la parte superior del extintor, esto de acuerdo a la norma NFPA 10.

4.3.1. Señalización de vías de evacuación.

En la siguiente tabla se puede evidenciar el antes y después de la señalización de vías de evacuación de diferentes áreas de la subestación.

Tabla 6-4. Colocación de la señalética de vías de evacuación.

| COLOCACIÓN DE LA SEÑALÉTICA DE VÍAS DE EVACUACIÓN | | |
|---|---|--|
| LUGAR DE UBICACIÓN | ANTES | DESPUÉS |
| BODEGA DE MATERIALES NUEVOS Y HERRAMIENTAS |  |  |
| ACCESO A EDIFICACIONES NUEVAS |  |  |

| | | |
|--------------------------------|---|--|
| <p>BODEGA DE MANTENIMIENTO</p> |  |  |
| <p>OFICINA DE OPERACIONES</p> |  |  |






Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

4.3.2. Señalización de defensa contra incendio

En la siguiente tabla se puede evidenciar el antes y después de la colocación de extintores, mantenimiento de las estaciones de incendio e implementación de la señalética correspondiente en las diferentes áreas de la subestación.

Tabla 7-4. Colocación de la señalética contra incendio.

| COLOCACIÓN DE LA SEÑALÉTICA CONTRA INCENDIO | | |
|---|---|--|
| LUGAR DE UBICACIÓN | ANTES | DESPUÉS |
| <p>COLOCACIÓN DE EXTINTORES</p> |  |  |

| | | |
|--|--|---|
| <p>MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE INCENDIO</p> |  | |
| <p>BODEGA DE MATERIALES NUEVOS</p> |  |  |
| <p>BODEGA DE MEDIDORES</p> |  |  |

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

4.3.3. Señalética de prevención.

En la siguiente tabla se puede evidenciar el antes y después de la señalización de medidas de prevención implementadas en las diferentes áreas de la subestación.

Tabla 8-4. Colocación de la señalética de vías de prevención.

| <p>COLOCACIÓN DE LA SEÑALÉTICA DE PREVENCIÓN</p> | | |
|---|---|--|
| <p>LUGAR DE UBICACIÓN</p> | <p>ANTES</p> | <p>DESPUÉS</p> |
| <p>OFICINA DEL GIS</p> |  |  |

| | | |
|-----------------------------|--|---|
| BODEGA NUEVA |  |  |
| ENROLLADORA DE CABLE |  |  |
| BODEGA DE MATERIALES NUEVOS |  |  |







Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

4.3.4. Señalización de prohibición.

En la siguiente tabla se puede evidenciar el antes y después de las señales de prohibición implementadas en las diferentes áreas de la subestación.

Tabla 9-4. Colocación de la señalética de prohibición.

| COLOCACIÓN DE LA SEÑALÉTICA DE PROHIBICIÓN | | |
|--|---|--|
| LUGAR DE UBICACIÓN | ANTES | DESPUÉS |
| BODEGA DE HERRAMIENTAS |  |  |

| | | |
|------------------------|--|---|
| CENTRO DE OPERACIONES |  |  |
| OFICINA DE OPERACIONES |  |  |
| SUBESTACIÓN |  |  |

Realizado por: Cheres, N.; Salán, J. 2020

4.3.5. Señalización de obligatoriedad e información.

En la siguiente tabla se puede evidenciar el antes y después de las señales de obligatoriedad e información que se colocaron en las diferentes áreas de la subestación.

Tabla 10-4. Colocación de la señalética de obligatoriedad e información.

| COLOCACIÓN DE LA SEÑALÉTICA DE OBLIGATORIEDAD E INFORMACIÓN | | |
|---|---|--|
| LUGAR DE UBICACIÓN | ANTES | DESPUÉS |
| SUBESTACIÓN |  |  |

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| <p>OFICINAS DEL GIS</p> |  |  |
| <p>INGRESO A LA SUBESTACIÓN</p> |  |  |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

4.4. Ubicación de sistema contra incendio y emergencia.

Según la norma NFPA 101: CÓDIGO DE SEGURIDAD HUMANA La subestación representa un riesgo ordinario y bajo ya que su estructura es apta únicamente para dichas operaciones únicas de la subestación dichas ocupaciones se caracterizan por una densidad de población relativamente baja.

Además, que clasifica los espacios de almacenamiento según el comienzo y propagación del incendio, el peligro del humo de los gases generados y el peligro de explosión. Dicha norma establece que para bodegas de almacenamiento con riesgo ordinario o bajo; cuya superficie total no supere los 9300 m² debe contar con un sistema protector completo de señalización y control incluyendo detección, alarma y comunicación de incendio.



Tabla 11-4. Colocación de la señalética de obligatoriedad e información.

| SISTEMA CONTRA INCENDIO | | | |
|--------------------------------|---|--|---|
| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | UBICACIÓN | IMAGEN |
| 6 | LÁMPARA DE EMERGENCIA LED 2 X 16W | Centro de operaciones, oficina de operaciones, sala de comité, laboratorio de medidores, oficina de almacén, oficina del GIS |  |
| 5 | ESTACIÓN MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO ACCIÓN SIMPLE | Bodega nueva, centro de operaciones, oficina de operación de la subestación, laboratorio de medidores |  |
| 2 | SIRENA DE LUZ ESTROBOSCÓPICA 12VDC | Centro de operaciones y bodega nueva |  |
| 2 | LETRERO DE SALIDA LUMINOSO | Centro de operaciones |  |
| 1 | SIRENA PARA SISTEMAS DE ALARMA 30 W | Edificación nueva |  |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

4.5. Costos de la implementación del PIGR en la subestación Guaranda.

Tabla 12-4. Costos directos

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | VALOR UNITARIO (USD) | VALOR TOTAL (USD) | CATEGORÍA | PICTOGRAMA |
|--------------|--|----------------------|-------------------|--------------------------------------|---|
| 82 | Señalética de seguridad en sintra 20 x 30 cm | 2,75 | 225,5 | Prohibición, información, prevención |  |
| 10 | Señalética de seguridad panelada en sintra 15 x 20 cm | 2,75 | 27,5 | Incendio |  |
| 58 | Señalética de seguridad panelada en sintra 20 x 40 cm | 4,5 | 261 | Vías de evacuación |  |
| 25 | Señalética de seguridad panelada en sintra 20 x 30 cm | 4,5 | 112,5 | Extintores y salidas |  |
| 2 | Mapas de evacuación | 20 | 40 | | |
| - | Dispositivos de alarma en caso de incendios y evacuación | 300 | 300 | | |
| TOTAL | | | 966,5 | | |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

Tabla 13-4. Costos indirectos

| DESCRIPCIÓN | COSTO TOTAL |
|------------------------|-------------|
| Mano de obra indirecta | 40 |
| Transporte | 100 |
| Impresiones | 45 |
| TOTAL | 185 |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 202

Tabla 14-4. Costo total

| DESCRIPCIÓN | COSTO TOTAL |
|-------------------|---------------|
| Costos directos | 966,5 |
| Costos indirectos | 185 |
| TOTAL | 1151,5 |

Realizado por: Cherres, N.; Salán, J. 2020

CONCLUSIONES

Se realizó el Plan Integral de Gestión de Riesgos en la Sub estación Guaranda de la Corporación Nacional de Electricidad Unidad de Negocios Bolívar (CNEL EP), cumpliendo cada una de las fases de la metodología que maneja el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos, para proporcionar una guía de pronta acción ante eventos adversos que pudieran suscitarse dentro de las instalaciones y ponga en peligro la integridad de autoridades, trabajadores y visitantes.

Se diagnosticó la situación actual de la Subestación Guaranda a través de una lista de chequeo, evaluando el cumplimiento de cada fase que comprende el PIGR, teniendo como resultados: la fase I cumplía en un 30%, la fase II en un 23,33%, la fase III en un 10%, la fase IV en un 50% y la fase V en un 10%; por tanto, se verificó que el cumplimiento del PIGR en promedio era inferior al 80%, lo cual sirvió para mostrar que la gestión de riesgos que se manejaba dentro de la sub estación Guaranda resultaba ineficaz y que el personal de la empresa se encontraba vulnerable a las amenazas de origen natural o antrópico y a los factores de riesgo propios de la actividad que realizan. Por lo que se justificó la realización del respectivo PIGR adecuado a sus instalaciones, personal y entorno, estableciendo que se debía actuar en cada una de las fases, ya que ninguna alcanzaba el 80%.

Se recolectó información de cada puesto de trabajo en CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, mediante observación directa, registros históricos de accidentes y fotografías, para determinar aquellos puestos que tenían la mayor incidencia en accidentes; teniendo el puesto de técnico 2 de mantenimiento de redes de distribución con mayor número de accidentes, un total de 9 en los últimos años.

Se identificaron los factores de riesgos presentes en los puestos de trabajo de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, mediante observación directa y evaluaron con la matriz de análisis de riesgos NTP 330, dando como resultado que: atropello o golpe con vehículo, trabajo en alturas y contactos eléctricos directos tuvieron una valoración crítica, para la evaluación ergonómica de PVD se realizó mediante el método ROSA a los trabajadores de la subestación Guaranda siendo valorado como Muy alto para los puestos de: profesional de protecciones, profesional de GIS, profesional de calidad y como alto para: técnico de protecciones, técnico GIS, técnico de centro de operaciones. Así mismo mediante la evaluación de riesgos contra incendios con el método simplificado MESERI el valor del riesgo quedó comprendido en una categoría de riesgo grave, y que de acuerdo al criterio de aceptabilidad presenta un riesgo no aceptable. Como medida de control se planificaron las charlas y capacitaciones para el personal y aumentaron las inspecciones periódicas a trabajadores para que cumplan con los instructivos de trabajo seguro que maneja corporativamente CNEL EP.

Se elaboraron los procedimientos y protocolos de respuesta ante emergencias, así mismo se realizó: la conformación de brigadas de emergencia; la elaboración de mapas de evacuación y recursos; la implementación de señalética de seguridad y recursos para enfrentar una emergencia, como son sirenas, estaciones manuales, luces de emergencia y extintores manuales. Todo esto para lograr que las personas actúen de forma rápida y eficaz ante un evento adverso y se pueda garantizar la integridad de quienes utilizan las instalaciones de la subestación Guaranda.

Se desarrollaron cada una de las fases que comprenden el Plan Integral de Gestión de Riesgos, mediante la metodología que maneja el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos, obteniendo un promedio de cumplimiento del 90% que resulta eficaz por lo que el personal de la empresa tiene las herramientas necesarias para enfrentar las amenazas de origen natural o antrópico y a los factores de riesgo propios de la actividad que realizan.

Se implementaron cada una de las fases del PIGR de la subestación Guaranda, siendo validado por el Líder del área de Responsabilidad Social, seguridad Industrial y Salud Ocupacional de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar y siendo entregado y recibido en las oficinas de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos en la Ciudad de Guaranda.

RECOMENDACIONES

Actualizar el Plan Integral de Gestión de Riesgos, cada vez que sea requerido, ya sea por cambios en los puestos de trabajo, procedimientos o infraestructura, debido a que fue realizado con base a la situación actual de la Subestación Guaranda.

Capacitar a los miembros de las distintas brigadas de emergencia, pues al ser una empresa pública se producen cambios en el personal que ocasionaría bajas en el personal que integra las brigadas de emergencia.

Realizar inspecciones semanales, emitiendo informes de cumplimiento de los distintos procedimientos e instructivos de trabajo seguro que maneja CNEL EP para aquellos puestos de trabajo de alto riesgo. Así mismo revisar que los trabajadores lleven consigo las herramientas, equipos y materiales adecuados para el trabajo que vayan a realizar.

Evaluar una vez al año los factores de riesgo que afectan a la empresa a fin de establecer las medidas de prevención necesarias según el nivel de riesgo que posea la actividad.

Gestionar o realizar mantenimiento preventivo o de ser el caso correctivo, a las estaciones manuales de incendio, sirenas, luces estroboscópicas, detectores de humo ya que al encontrarse en ambientes exteriores están expuestos a suciedad y elementos que pueden ocasionar fallas en su funcionamiento.

Realizar simulacros anuales con el fin de mejorar las acciones de respuesta de brigadas de emergencia y verificar que el resto de trabajadores se encuentren preparados y reaccionen de manera correcta ante cualquier evento adverso que pudiese suscitarse dentro de las instalaciones de la subestación Guaranda.

Validar el PIGR anualmente con la finalidad de que los profesionales de Seguridad Industrial actualicen la información y esta esté disponible en caso se realice auditorias de gestión.

GLOSARIO

Amenaza: Proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, disrupciones sociales y económicas o daños ambientales. (Comunidad Andina, 2018).

Agente extintor: Elemento contenido en el aparato extintor cuya acción provoca la extinción de un fuego. (NTE INEN, 2009).

Antrópico: Producido o modificado por la actividad humana. (RAE, 2014).

Arco eléctrico: Descarga eléctrica luminosa entre dos electrodos en el seno de un gas que se ioniza. (RAE, 2014).

Brigadas: Grupo organizado de personas reunido para un trabajo concreto. (RAE, 2014).

Comburente: sustancia que provoca o favorece la combustión. (RAE, 2014).

Combustión: Reacción química entre el oxígeno y un material oxidable, acompañada de desprendimiento de energía y que habitualmente se manifiesta por incandescencia o llama. (RAE, 2014).

Dieléctrico: objeto o material que es mal conductor de la electricidad. (RAE, 2014).

Emergencia: Escenario o situación de afectación a una comunidad, sus bienes, medios de vida, servicios y su entorno, causado por un evento peligroso de origen natural y antrópico, que puede ser resuelto por los recursos locales. (Comunidad Andina, 2018).

Ergonomía: Es la técnica que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, psicológicas, psicológicas y sociológicas con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo esfuerzo y sin perjudicar la salud. (IESS, 2015, p.137).

Evacuación: Traslado temporal de personas y bienes a lugares más seguros antes, durante o después de un suceso peligroso con el fin de protegerlos. (Comunidad Andina, 2018).

Factor de riesgo: Es el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración, que actuando sobre el trabajador o los medios de producción hace posible la presencia del riesgo. Sobre este elemento es que debemos incidir para prevenir los riesgos. (IESS, 2015, p.138).

Ignición: Proceso que inicia o desencadena una combustión. (RAE, 2014).

Ignífugo: que no se inflama ni propaga la llama o el fuego. (RAE, 2014).

Incidente: Suceso acontecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que estos sólo requieren cuidados de primeros auxilios. (IESS, 2015, p.138).

Inflamables: característica de encenderse con facilidad y desprender llamas. (RAE, 2014).

Mitigación: Disminución o reducción al mínimo de los efectos adversos de un suceso peligroso a través de la implementación de medidas estructurales y no estructurales. (Comunidad Andina, 2018).

Poder calorífico: es la cantidad de energía desprendida en la reacción de combustión, referida a la unidad de masa de combustible. (NFPA, 2018).

Proceso: Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial. (RAE, 2014).

Protocolos: Secuencia detallada de un proceso de actuación científica, técnica, médica, etc. (RAE, 2014).

Riesgo del trabajo: Son equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para la protección de uno o varios riesgos amenacen su seguridad y su salud. (IESS, 2015, p.137).

Siniestro: Suceso que produce un daño o una pérdida material considerables. (RAE, 2014).

Sismos: Sacudida de la corteza terrestre (RAE, 2014).

Sistema SCADA: es una herramienta de automatización y control industrial que permite la gestión y control de cualquier sistema local o remoto gracias a su infraestructura grafica que comunica al usuario con el sistema. (Rodríguez, 2007).

Subestación eléctrica: Instalación, generalmente eléctrica, dependiente de otra principal, que da servicio a una zona determinada. (RAE, 2014).

Tensión eléctrica: Voltaje con que se realiza una transmisión de energía eléctrica. (RAE, 2014).

BIBLIOGRAFÍA

ANDINO, INSTITUTO LABORAL. "Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo". *Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, (1989), (Colombia) pp. 4-11.

BURKHART, David J. & FAIRCLOUGH, Richard J. "Nfpa 10 Extintores Portátiles Contra Incendios". *Normativa Extintores Pórtatiles* [en línea], 2010, (Estados Unidos), pp. 1-84. [Consulta: 10 enero 2020]. Disponible en: <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-10.pdf>.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. [en línea], Ecuador, 2008. [Consulta: 12 diciembre 2019]. Disponible en: <http://www.academia.edu/download/45208547/constitucion-ecuador.pdf>.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Diccionario de la lengua española* [en línea]. Vigésimo tercera edición. España: 2014. [Consulta: 29 julio 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es>

DELGADO, HM. *Gestión integral de riesgos y seguros: Para empresas de servicios, comercio e industria* [en línea]. Ecoe Ediciones, 2011. [Consulta: 13 enero 2020]. Disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=idw3DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Gestión+integral+de+riesgos+y+seguros:+para+empresas+de+servicio,+comercio+e+industria+\(2a.+ed.\)&ots=Lr3kCELiY8&sig=HvxIH95AepZngurkf3i0N5i8H0](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=idw3DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Gestión+integral+de+riesgos+y+seguros:+para+empresas+de+servicio,+comercio+e+industria+(2a.+ed.)&ots=Lr3kCELiY8&sig=HvxIH95AepZngurkf3i0N5i8H0).

DOMÍNGUEZ, FS Chalén, Incidencia de Riesgos Mecánicos en Accidentes Laborales en la Empresa de Productos de Plásticos (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial. Ecuador-Guayaquil. 2016, pp. 8-18.

ECUATORIANA, NORMA TÉCNICA NTE INEN 731. *Clasificación, Incendios Definiciones y Extintores Portátiles.*

GONZÁLEZ NÓVOA, Héctor; et al. *Prevención de Riesgos en Bodegas.* España: Instituto Gallego de Seguridad y Salud Ocupacional, 2014. pp. 14.

GUEVARA, EO Paspuel. Implementación de un plan integral de gestión de riesgos en la empresa Tubasec CA de la ciudad de Riobamba [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela

Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica. Ecuador. 2018. pp. 45-48 [Consulta: 22 enero 2020]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9771>.

IESS, Ecuador, *Normativa aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo. Iess* [en línea]. Ecuador: 2015. [Consulta: 2 febrero 2020]. Disponible en: http://sart.iesS.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf.

INEN, NORMA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 3864-1:2013. *Símbolos gráficos. colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad*.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICA Y CERTIFICACIÓN, GTC-45. *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Icontec*.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT). *Guía técnica para la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. Real Decreto 773/1997*.

IBERMUTUAMUR, A. *Manual básico de prevención de riesgos laborales*. Cuarta edición. Madrid: PyCH&Asociados, 2008. ISBN 9788495366733, pp. 71-100.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION & ORTIZ, Miller, NFPA 72: Código Nacional de Alarmas de Incendio.

NFPA, NFPA 101. *Código de Seguridad Humana Edición 2000. Life Safety Code*.

NORMA TÉCNICA ECUATORIA INEN, NTE INEN 739. *Extintores portátiles. inspección, mantenimiento y recarga*.

OCLES, María Alexandra. *Plan Específico de Gestión de Riesgo*. Ecuador: Instituto geográfico militar, 2019. pp. 32-50.

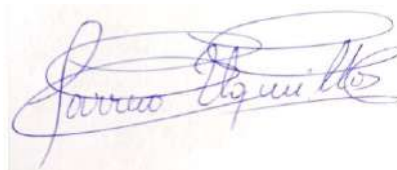
PINDUISACA, NV Pinta & GAVILANEZ, RG Carvajal. *Diagnóstico para la implementación del plan integral de gestión de riesgos, señalética y defensa contra incendios en la empresa Inox Industrial (Trabajo de titulación)*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial. Ecuador. 2017. pp. 33-40.

PITARCH, Miguel. *Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento de los extintores de incendios.* Quinta edición, España, 2018. pp. 10-21.

PORTELA, VMC & FERNÁNDEZ, SC. *Gestión de la prevención de riesgos laborales en pequeños negocios: Evaluación de riesgos y medidas preventivas en la microempresa.* España: Ideaspropias, 2015. ISBN 978-84-9839-537-2. pp. 13-27.

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 812 : 2013 PRIMERA REVISIÓN.
Identificación de cilindros y otros recipientes que contienen agentes extintores de fuego.

TOULKERIDIS, T. *Amenazas De Origen Natural y gestion de riesgo en el Ecuador.* Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas, 2015. ISBN 9789978301166. pp. 2-10.



04-08-2020

0092-DBRAI-UPT-2020

ANEXOS

ANEXO A. FORMATO DE FICHA DE EVALUACIÓN DE PROCESO DE EVACUACIÓN

SECRETARÍA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS – SNGR
FORMATO - GUÍA
PARA EVALUADORES / OBSERVADORES DE PROCESOS DE EVACUACIÓN

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: _____

FECHA: _____

| | |
|--|--|
| Nombre del Evaluador / Observador: | |
| Número de piso, área o lugar donde se ubicó: | |
| Hora de Inicio del Simulacro de Evacuación: | |
| Tiempo desde el inicio del simulacro hasta la salida de los primeros evacuados: | |
| Tiempo desde el inicio del simulacro hasta la evacuación total del piso, área o lugar asignado: | |
| Tiempo desde el inicio del simulacro hasta llegar a la zona de encuentro: <i>(desde el piso o área a usted asignada)</i> | |

ANTES DE LA EVACUACIÓN

| |
|--|
| ¿Qué actitudes y comportamientos observó en la población* a ser evacuada antes de iniciar el ejercicio de evacuación? <i>(actitud normal, pendientes, inquietos, nerviosos, pasivos, etc.)</i> |
| |

DURANTE LA EVACUACIÓN

| Aspecto a ser evaluado | SI | NO | Observaciones |
|---|----|----|---------------|
| ¿Se accionó la alarma / señal de evacuación a la hora convenida? | | | |
| ¿Se escuchó claramente la alarma <i>(o el dispositivo acordado)</i> en todas las áreas de su planta para dar inicio la evacuación? <i>(Comente)</i> | | | |
| ¿La población colaboró rápida y espontáneamente al escuchar la alarma? <i>(Comente)</i> | | | |
| ¿La población evacuó ordenada, rápidamente y con seguridad hacia el punto de encuentro? <i>(Comente)</i> | | | |
| ¿La población colaboró con los brigadistas de evacuación en todo momento de la evacuación? <i>(Comente: obedecieron la voz de mando del líder)</i> | | | |
| ¿Se utilizó la vía y ruta de evacuación predeterminada? | | | |
| ¿Se usaron otras vías o medios para evacuar que no estaban predeterminados, como escaleras alternas, elevadores, etc.? | | | |
| ¿Hubo seriedad y agilidad al momento de realizar la evacuación, tanto de los brigadistas como del personal en general? | | | |
| ¿Observó si el brigadista de evacuación se cercioró de que el área a su cargo quedó completamente evacuada? | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| ¿Observó si los otros brigadistas (de primeros auxilios, y de prevención de incendios) actuaron y colaboraron en la evacuación? ¿Qué otras acciones cumplieron? | | | |
| ¿La evacuación en los exteriores del edificio se la hizo ordenada y rápidamente? (desde los accesos principales hacia la zona de encuentro en la calle) | | | |
| ¿En el punto de encuentro se evidenció organización, orden y colaboración? | | | |
| ¿En el punto de encuentro se realizó el conteo del personal evacuado? ¿Quién/es lo hicieron? | | | |
| ¿Existió participación y colaboración de parte de los miembros de los organismos de socorro que acudieron a la evacuación? (policía, cruz roja, bomberos, otros) | | | |
| ¿Se presentaron problemas, caídas, inconvenientes durante el ejercicio de evacuación? (personales/grupales) | | | |
| ¿En algún momento usted consideró que se puso en riesgo la integridad de la población, líderes/as, personal de seguridad, etc.? | | | |
| ¿El personal evacuado tenía claro conocimiento del plan de evacuación, rutas de evacuación, punto de encuentro? | | | |
| ¿Los miembros de las Brigadas portan los equipos básicos y necesarios para el proceso de evacuación? | | | |

DESPUÉS DE LA EVACUACIÓN

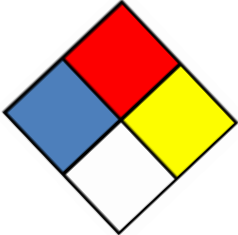
| Aspecto a ser evaluado | SI | NO | Observaciones |
|--|----|----|---------------|
| ¿Los evacuados permanecieron en el lugar de encuentro hasta el momento que se dispuso el retorno a las instalaciones? | | | |
| ¿El retorno a las instalaciones se lo hizo bajo la orden de alguna autoridad de la institución o de organismos de socorro? | | | |
| ¿Fue adecuada la ruta de evacuación? Tanto interna como externa | | | |

| ESPACIO PARA COMENTARIOS/OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES/ CONCLUSIONES SOBRE LA EVACUACIÓN |
|--|
| <p>Para llenar este espacio, utilice las siguientes preguntas como guía:</p> <p>¿Qué comentarios escuchó usted de la población evacuada durante el ejercicio de evacuación? (escribir comentarios)</p> <p>¿Se presentaron comportamientos / reacciones negativas con el personal evacuado o con los brigadistas?</p> <p>¿Qué aspectos resalta de este ejercicio?</p> <p>¿Qué aspectos se deberían mejorar en torno a este ejercicio?</p> <p>¿Qué fue lo mejor que observó en este ejercicio?</p> |

ANEXO B. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO (ACEITE DIELÉCTRICO)

SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Tabla. Identificación del producto

| | |
|--|---|
| <p>Nombre del Producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceite Dieléctrico <p>Sinónimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceite Dieléctrico para Transformadores • Aceite Aislante para Transformadores e Interruptores Eléctricos <p>Familia Química:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos de Petróleo | <p align="center">Grado de riesgo</p>  <p>Salud 3</p> <p>Inflamabilidad 1</p> <p>Reactividad 0</p> |
|--|---|

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN II: COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Tabla. Composición del producto

| Ingredientes | % Porcentaje en peso |
|---|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos Parafínicos | 45-50 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos Naftenicos | 45-50 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos Aromáticos | 5-10 |

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN III: IDENTIFICACION DE PELIGROSIDAD

Tabla. Identificación de peligrosidad

| |
|---|
| <p>Contacto con los Ojos: Poco Irritante</p> <p>Contacto con la Piel: Poco Irritante</p> <p>Absorción de la Piel: No relevante</p> <p>Ingestión: Baja Toxicidad</p> <p>Inhalación: En condiciones normales de temperatura y presión no representa ningún riesgo.</p> |
|---|

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN IV: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Tabla. Medidas de primeros auxilios

| |
|---|
| <p>Contacto con los Ojos: Lavar inmediatamente con agua y jabón. Si hay irritación y ésta persiste aún después de lavarse con abundante agua, consultar a un médico.</p> <p>Contacto con la Piel: Quitarse la ropa contaminada, lavar la parte afectada con agua y jabón.</p> <p>Ingestión: Buscar inmediatamente ayuda médica. No induzca al vomito, debido al peligro de aspiración. Si hay vómitos espontáneos, bajar la cabeza por debajo de las rodillas para evitar aspiración.</p> <p>Inhalación: Alejar la victima de la exposición. Si se ha detenido la respiración o es irregular, suministre respiración artificial y oxígeno. Buscar ayuda médica.</p> |
|---|

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN V: INFORMACIÓN SOBRE RIESGO DE FUEGO Y EXPLOSIÓN

TABLA. Información sobre riesgo de fuego y explosión

| |
|---|
| <p>Punto de Inflamación: 155 °C</p> <p>Punto de Fuego: > 165 °C</p> <p>Temperatura de auto ignición: >165 °C</p> <p>Límite de Inflamación en el aire: Superior e Inferior: N/D</p> <p>Medio de Extinción Polvo Químico seco, CO₂, Espuma</p> <p>Procedimiento Especial Contra Incendios: Eliminar toda fuente de ignición, usar protección respiratoria, enfriar los recipientes expuestos al fuego con agua, en forma de neblina.</p> <p>Productos de la Combustión: Este producto genera monóxido de carbono, dióxido de carbono, hidrocarburos, derivados oxigenados, humos y hollín.</p> <p>Protección del Personal contra Incendios: Usar Equipo de Protección Respiratoria Autónoma y Ropa que Proteja todo el cuerpo.</p> |
|---|

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN VI: MEDIDAS EN CASOS DE DERRAMES / FUGAS ACCIDENTALES

Tabla. Medidas en casos de derrames / fugas accidentales

| |
|--|
| <p>Precauciones Personales: Eliminar posibles fuentes de calor. Proporcionar ventilación adecuada, detener la fuga.</p> <p>Precauciones Ambientales: Evitar el drenaje del producto hacia cualquier cuerpo de agua.</p> <p>Métodos de Limpieza:</p> <ul style="list-style-type: none">• En el agua: utilice diques de contención flotantes. Una vez confinada el área del derrame utilice bombas para succionar el aceite a tambores de metal.• En tierra: utilice diques de contención y paño construidos con material absorbente.• Remueva la tierra afectada con palas y coloque la mezcla tierra / aceite en tambores.• En pisos de cemento o asfalto: utilice diques de contención y paños construidos con material absorbente. Si no se dispone de diques y paños podrá utilizarse arena, arcilla o aserrín. <p>Los residuos generados serán almacenados en tambores.</p> |
|--|

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN VII: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Tabla. Manejo y almacenamiento

| |
|---|
| <p>MANEJO</p> <p>Previsiones de Exposición del Usuario: Usar ropa que proteja todo el cuerpo, evitar exposiciones prolongadas y contacto directo con el producto.</p> <p>Previsiones ante Incendio o Explosión:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ventilación Local: Usar ventilación local por aspiración en áreas confinadas.• Ventilación General: Usar ventilación general por dilución en áreas abiertas. <p>Procedimiento: Manejar lejos de fuentes de llamas abierta. Para bombear este producto verifique el adecuado aterramiento de la bomba.</p> <p>Para transferencia de cisternas a tanques verifique el adecuado aterramiento de la cisterna.</p> <p>ALMACENAMIENTO:</p> <p>Productos Incompatibles: Agentes Oxidantes Fuertes, materiales corrosivos.</p> <p>Procedimiento: Mantener alejado de fuentes de calor, evite daños en los recipientes que lo contienen.</p> |
|---|

Los tanques contenedores deben estar adecuadamente aterrados.

Empaque del Producto: Acero, Hojalata, Polietileno y Polietileno de Alta Densidad, adecuado pero vulnerable al calor.

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN VIII: CONTROL DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Tabla. Control de exposición / protección personal

Umbral Permitido de Concentraciones en el Aire: El límite de exposición permisible (PEL) y valor límite de umbral (TLV) para este producto en forma de neblina aceitosa es $5 \text{ mg}/\text{m}^3$.

El límite de exposición a tiempo corto para este producto como neblina de aceite es de $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Equipos de Protección Personal:

- **Protección Ocular:** Lentes de Seguridad a Prueba de Salpicaduras.
- **Protección de las manos:** Guantes de Neopreno.
- **Protección Respiratoria:** Mascarillas con Respiradores para Vapores orgánicos.
- **Protección Cutánea y Corporal:** Bragas, Botas de Seguridad.
- **Protección contra la Digestión:** Evitar el consumo de alimentos mientras se manipula el producto.

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN IX: PROPIEDADES FÍSICAS QUÍMICAS

Tabla. Propiedades físicas químicas

Punto de Inflamación: 155°C

Punto de Fluidez: -40°C

Peso Molecular: 260 g/mol

Densidad a $15,5^\circ \text{C}$: $0,87$

Apariencia: Fluido de Color amarillo y cristalino.

Olor: Suave

Calor Específico: $0,5 \text{ CAL}/^\circ \text{C} * \text{g}$

Coefficiente de Expansión Térmica: $0,00064 / ^\circ \text{C}$

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN X: REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD

Tabla. Reactividad y estabilidad

| |
|--|
| <p>Estabilidad: Estable</p> <p>Incompatibilidad: Agentes Oxidantes Fuertes (Óleum) y Reductores (Hidrógeno).</p> <p>Polimerización: No ocurre</p> <p>Descomposición en productos Peligrosos: CO₂ (Bajo combustión incompleta se pueden desprender CO, aldehidos, S H y Otros.</p> |
|--|

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN XI: INFORMACIÓN TOXICOLOGICA

Tabla. Información toxicológica

| |
|--|
| <p>Resumen de toxicidad: Ligeramente Tóxico por Ingestión., dosis letal para un adulto de 68 Kg. Es 500 ml aproximadamente.</p> <p>Principal Vía de Entrada: Contacto con la piel, Inhalación, ingestión.</p> <p>Síntomas de Exposición</p> <ul style="list-style-type: none">• Aguda: Inhalación: Poco riesgo a temperatura ambiente, si se generan vapores, la exposición puede causar irritación en las membranas de las mucosas y dolores de cabeza <p>A) Contacto Dérmico: Ligera Irritación.</p> <p>B) Contacto Ocular: Poco irritante.</p> <p>C) Ingestión: La digestión de una pequeña cantidad no es fatal. Poca toxicidad.</p> <p>Exposición Crónica:</p> <p>D) Contacto Dérmico: El contacto directo, prolongado y frecuente de este producto puede ocasionar en algunas personas resequedad, agrietamiento y enrojecimiento de la piel (Dermatitis).</p> <p>E) Ingestión: La digestión de una pequeña cantidad no es fatal, al menos que haya aspiración de la aspiración puede conducir a una neumonitis química, la cual es caracterizada por pulmonar y hemorragia. Los síntomas de implicación pulmonar incluyen el aumento del ritmo respiratorio y cardiaco; y una coloración azulada de la piel. Normalmente se observamos, la ingestión puede causar dolores gastrointestinales. La intoxicación</p> |
|--|

severa por este motivo conducirá a un ardor intenso de la garganta y puede resultar en somnolencia, torpeza y dolor de cabeza seguido de mareos, debilidad, náuseas, pérdida del conocimiento convulsiones y puede ocurrir la muerte.

Fuente: CNEL EP

SECCIÓN XII: CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICIÓN DE DESECHOS

Tabla. Consideraciones sobre disposición de desechos

Disposición de Desechos: Toda eliminación de desechos debe cumplir con las Regulaciones Legales Nacionales.

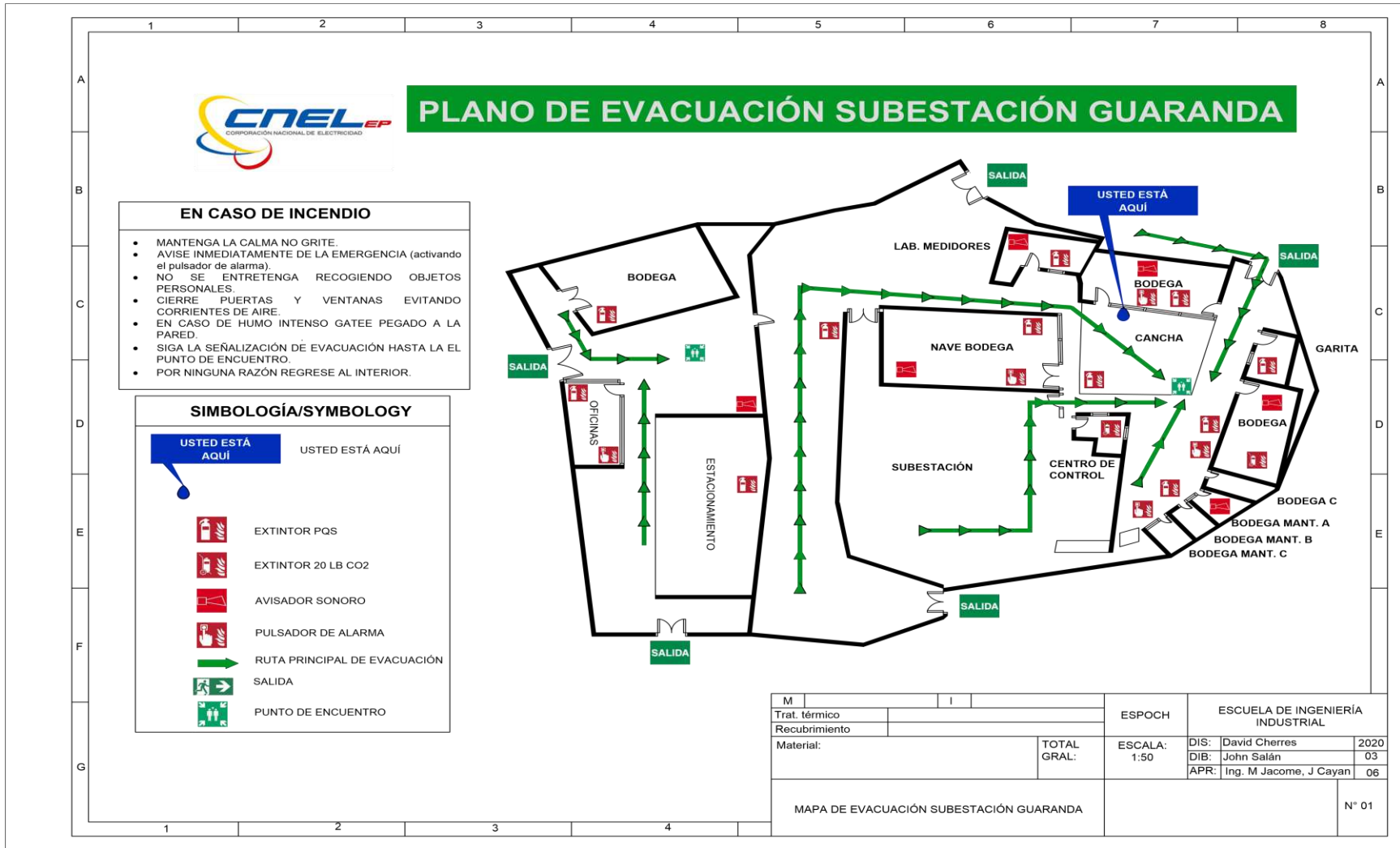
Este material no debe ser derramado, vertido en ningún cuerpo de agua, cloacas o en aguas servidas.

Fuente: CNEL EP

ANEXO C. MAPA DE RIESGOS SUBESTACIÓN GUARANDA



ANEXO D. PLANOS DE EVACUACIÓN SUBESTACIÓN GUARANDA



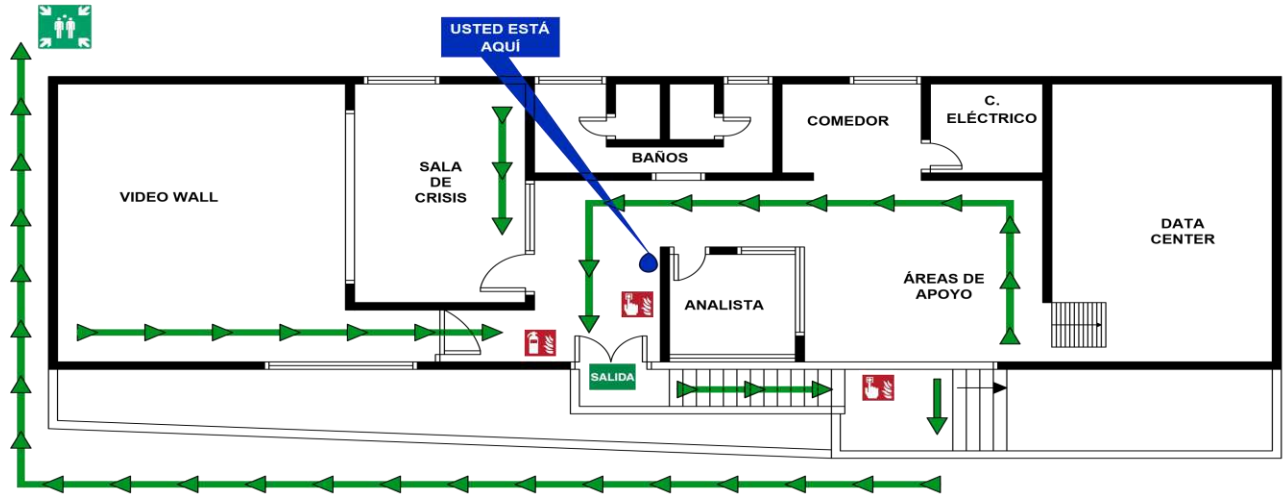
PLANO DE EVACUACIÓN SUBESTACIÓN (CENTRO DE CONTROL) GUARANDA



- EN CASO DE INCENDIO**
- MANTENGA LA CALMA NO GRITE.
 - AVISE INMEDIATAMENTE DE LA EMERGENCIA (activando el pulsador de alarma).
 - NO SE ENTRETENGA RECOGIENDO OBJETOS PERSONALES.
 - CIERRE PUERTAS Y VENTANAS EVITANDO CORRIENTES DE AIRE.
 - EN CASO DE HUMO INTENSO GATEE PEGADO A LA PARED.
 - SIGA LA SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN HASTA EL PUNTO DE ENCUENTRO.
 - POR NINGUNA RAZÓN REGRESE AL INTERIOR.

SIMBOLOGÍA/SYMBOLY

- USTED ESTÁ AQUÍ
- EXTINTOR PQS
- PULSADOR DE ALARMA
- RUTA PRINCIPAL DE EVACUACIÓN
- SALIDA
- PUNTO DE ENCUENTRO



| | | | | |
|---|---|-------------|----------------------------------|------------------------|
| M | I | ESPOCH | ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL | |
| Trat. térmico | | | DIS: | David Cherres |
| Recubrimiento | | | DIB: | John Salán |
| Material: | | TOTAL GRAL: | ESCALA: | 1:50 |
| | | | APR: | Ing. M Jacome, J Cayan |
| MAPA DE EVACUACIÓN SUBESTACIÓN (CENTRO DE CONTROL) GUARANDA | | | | N° 01 |

**ANEXO E. TABLA DEL FACTOR ECONÓMICO Y DE CONCENTRACIÓN DE LA
SUBESTACIÓN**

Tabla. Existencias subestación Guaranda

| EXISTENCIAS SUBESTACIÓN GUARANDA | |
|--|-------------------|
| DESCRIPCIÓN | VALOR \$ |
| Bodega Mantenimiento | 1732289,19 |
| Bodega alumbrado público | 471092,26 |
| Bodega llantas | 475276,57 |
| Bodegas útiles de oficina y EPP | 626722,01 |
| Bodega de medidores y cocinas de inducción | 1233781,53 |
| TOTAL | 4539161,56 |

Fuente: CNEL EP

$$\text{Factor de concentración} = \frac{\text{Valor de existencias \$}}{\text{Área}} (\$/m^2)$$

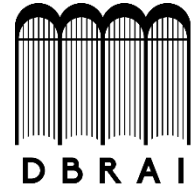
$$\text{Área} = 6600 \text{ m}^2$$

$$\text{Factor de concentración} = \frac{4539161,56 \$}{6600 \text{ m}^2} (\$/m^2)$$

$$\text{Factor de concentración} = 687,75 \text{ \$/m}^2$$



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO



DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS
PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 2020-08-04

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)

Nombres – Apellidos: Nelson David Cherres Arguello
John Andrés Salán Negrete

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Facultad: Mecánica

Carrera: Ingeniería Industrial

Título a optar: Ingeniero Industrial

f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. CPA. Jhonatan Rodrigo Parreño Uquillas MBA



04-08-2020

0092-DBRAI-UPT-2020

