

# **Plan de Prevención de Riesgos**



## **Estudio de Impacto Ambiental Categoría II**

**Proyecto “Reemplazo de la Línea de  
Transmisión Mata de Nance-Boquerón-  
Progreso-Frontera 230 kV”**

**Preparado para:**



**Julio, 2020**

Plan de Prevención de Riesgos

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Proyecto

“Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance-Boquerón-Progreso-Frontera  
230 kV”

Preparado para:



Elaborado por:



Julio, 2020

CODESA CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.R.	Coordinado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de Calidad	Gerencia
IAR-098-99	Jhoana De Alba	Marylin Castillo	Karina Guillén

## Índice

8.1. Introducción.....	4
8.2. Objetivo general .....	6
8.3. Objetivos específicos.....	6
8.4. Información general.....	6
8.5. Condiciones de seguridad, higiene y riesgos inherentes al trabajo .....	7
8.5.1. Descripción de las áreas de trabajo.....	7
8.5.2. Identificación de riesgos.....	9
8.5.3. Factores de riesgo .....	14
8.5.4. Evaluación de los riesgos .....	17
8.5.5. Medidas preventivas propuestas .....	21
8.6. Bibliografía.....	23

## 8.1. Introducción

El riesgo es una estimación de la probabilidad de que ocurra un peligro o un efecto adverso; es decir, que puede afectar la salud de una persona. El grado o nivel de riesgo (alto, medio, bajo), mide con anterioridad a su ocurrencia, la probabilidad de un futuro resultado no deseado de acuerdo a la experiencia (Gil 2002).

La Caja de Seguro Social de Panamá (CSS), define el término “prevención”, como el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo; así mismo define “riesgo” como la combinación de la frecuencia o probabilidad que puedan derivarse de la materialización de un peligro<sup>1</sup>.

La evaluación de los riesgos es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo, que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas o algún otro tipo de medidas que se considere conveniente<sup>2</sup>.

Para evaluar los riesgos laborales del proyecto “Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance-Boquerón-Progreso-Frontera 230 kV”, se realizó una estimación de la magnitud de estos; a través de la Matriz de Evaluación de Riesgos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)<sup>3</sup>. Este proyecto consiste en el reemplazo de la línea de circuito sencillo entre la Subestación Mata de Nance y Subestación Progreso, por otra línea de doble circuito de una longitud de 55 km (con uno de los circuitos seccionado en la Subestación Boquerón III) entre las Subestaciones Mata de Nance y Progreso. También será necesario construir una línea de

---

<sup>1</sup> CSS. Glosario. Disponible en: <http://www.css.gob.pa/GLOSARIO%20GENERAL.pdf>

<sup>2</sup> CSS. Gestión de la Seguridad y Salud Laboral en las Empresas. Disponible en: <http://www.css.gob.pa/Gestión%20de%20la%20Seguridad%20y%20Salud%20%20Laboral%20en%20las%20empresas.pdf>

<sup>3</sup> Programa de espacios educativos y calidad de los aprendizajes -PN-L1064. Gestión de riesgo en proyectos, Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

circuito sencillo, desde la Subestación Progreso hacia la frontera con Costa Rica, con longitud de 10 km, para reemplazar la existente de 115 kV.

Los trabajos de construcción de la nueva Línea de Transmisión se desarrollarán en su mayoría en la servidumbre eléctrica de la línea de transmisión existente que fue establecida de acuerdo a la Resolución No. 3 de 18 de marzo de 1981, por la cual el Ministerio de Obras Públicas (MOP) constituye servidumbre a favor del Instituto de Recursos Hídricos y Electrificación (IRHE) en tramo de Línea David – Progreso; y la Resolución No. 10 de 12 de julio de 1984, por la cual el MOP constituye servidumbre a favor del IRHE para los efectos de la construcción del tramo de línea “Concepción-Progreso” y “Progreso-Frontera Costa Rica”, la cual es parte integrante del proyecto de Interconexión Eléctrica de la República de Costa Rica.

Se prevé el uso de la servidumbre eléctrica existente de la Línea de Transmisión Mata de Nance- Boquerón- Progreso- Frontera, con modificaciones a lo largo de la Línea para que los trabajos de construcción por realizar, no se obstruyan con las fundaciones existentes. Los casos de modificaciones en el uso de la servidumbre existente consisten en lo siguiente:

- Alineamiento nuevo dentro de la servidumbre existente de 30 m. Se mantiene el eje del alineamiento, pero con cambio de posición “hacia adelante o atrás” para las nuevas torres.
- Alineamiento nuevo en paralelo a la servidumbre existente de 30 m, abriéndose del alineamiento original entre 10 a 15 metros del eje de las torres existentes. Para el proyecto se procura en su mayoría del trayecto, este tipo de alineamiento nuevo con el objetivo de minimizar las libranzas y generación obligada.
- Alineamiento fuera de servidumbre existente con ancho de 30 metros en secciones de la Línea Progreso-Frontera.

Con el Alineamiento previsto, en excepción de algunas secciones del Tramo Progreso-Frontera (sección entre las Torres 65N a 8N, la Torre 9N y la sección de 24N a 27N), los trabajos de obra civil se mantienen dentro de la servidumbre eléctrica ya establecida mediante la Resolución No. 3 de 18 de marzo de 1981, y la Resolución No. 10 de 12 de julio de 1984.

Por ende, la servidumbre adicional requerida, de 10 a 15 metros, en las secciones paralelas a la línea de transmisión existente son únicamente de seguridad eléctrica.

## 8.2. Objetivo general

Identificar los riesgos y establecer procedimientos y medidas para evitar y/o minimizar la probabilidad de ocurrencia de eventos de riesgos durante las fases de construcción y operación del proyecto “Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance-Boquerón-Progreso-Frontera 230 kV”; a fin de proteger la vida de los trabajadores, las infraestructuras a instalar y el ambiente en que se desarrollen.

## 8.3. Objetivos específicos

- Establecer un mecanismo para atender las situaciones de emergencia que puedan presentarse en el proyecto.
- Limitar los riesgos y sugerir líneas de acción para afrontar y prevenir accidentes.
- Promover la política de prevención de riesgos en los trabajadores, a través de capacitaciones y programas.

## 8.4. Información general

Tabla 8.1. Datos generales de la empresa

<b>Nombre de la empresa:</b>	Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.
<b>Persona de contacto:</b>	Elaine Cortés
<b>Teléfono:</b>	501-3800 Ext. 3542
<b>Ubicación del área de construcción:</b>	Servidumbre eléctrica existente de la Línea de Transmisión Mata de Nance – Boquerón – Progreso – Frontera, con variaciones a lo largo de la línea.
<b>Representante legal:</b>	Carlos Manuel Mosquera Castillo

Fuente: ETESA, 2020.

## 8.5. Condiciones de seguridad, higiene y riesgos inherentes al trabajo

En los siguientes apartados se describen algunos aspectos sobre las condiciones de trabajo y seguridad que se deben considerar, así como la identificación de posibles riesgos que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto “Reemplazo de la Línea de Transmisión Mata de Nance-Boquerón-Progreso-Frontera 230 kV”.

### 8.5.1. Descripción de las áreas de trabajo

El proyecto consiste en el reemplazo de la línea de circuito sencillo entre la Subestación Mata de Nance y Subestación Progreso, por otra línea de doble circuito de una longitud de 54 km (con uno de los circuitos seccionado en la Subestación Boquerón III) entre las Subestaciones Mata de Nance y Progreso. También será necesario construir una línea de circuito sencillo, desde la Subestación Progreso hacia la frontera con Costa Rica, con longitud de 9.7 km, para reemplazar la existente de 115 kV.

El área de trabajo donde se ejecutará el proyecto, está representada por una zona con vegetación tipo rastrojo y herbazales. A continuación, se muestran vistas de las condiciones del área de trabajo donde se ejecutarán las actividades de construcción y operación.



Imágenes 8.1 a 8.6. Vistas de las condiciones del área de trabajo

### 8.5.2. Identificación de riesgos

La política de seguridad industrial y salud ocupacional es la columna vertebral en la gestión responsable de ETESA, a fin de prevenir accidentes y lesiones en los espacios de trabajo por lo que se promueve mediante charlas y divulgaciones constantes reafirmando su compromiso (ETESA, 2017).

En este apartado se describen los posibles riesgos que se presentarán en las distintas actividades a desarrollar.

- **Riesgos locativos**

Son aquellos riesgos causados por las condiciones físicas del lugar de trabajo, indistintamente de la labor que se efectúa en ellos. Representan un factor de riesgo para este tipo de proyecto, la falta de señalización, estado de vías de tránsito, orden y aseo, distribución de espacios, distribución de máquinas y equipos, entre otras.



Imágenes 8.7 y 8.8. Condiciones de algunas vías de acceso. Nótese que las mismas no están pavimentadas

- **Riesgos fisiológicos o ergonómicos**

Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana. Representan un factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño puedan provocar sobre-esfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares (Universidad del Valle 2005).

Entre los principales peligros de este tipo están: cortes con los equipos y/o herramientas que operan; o lesiones por mala postura o movimientos inadecuados.

Los riesgos ergonómicos aplican también para las actividades que, aunque no supongan un gran esfuerzo físico, o el mantenimiento de una postura que lleva una contracción muscular continua de una parte del cuerpo (por ejemplo, operar equipos pesados), puedan generar alteraciones en las distintas estructuras del sistema osteomuscular, a nivel de los hombros, la nuca o los miembros superiores.

Cuando hablamos de lesiones músculo-esqueléticas nos referimos a situaciones de dolor, molestia o tensión resultante de algún tipo de lesión en la estructura del cuerpo, que puede afectar a los elementos que aparecen en la tabla 8.2.

Tabla 8.2. Lesiones musculo-esqueléticas provocadas por sobre esfuerzo y posturas inadecuadas en la jornada laboral

Elementos	Función	Lesiones
Huesos	Confieren la estructura corporal y ayudan al movimiento.	Fracturas, osteoartritis (crecimiento óseo, articulaciones)
Ligamentos	Mantienen unidos los huesos. Rodean los discos vertebrales.	Distensiones, desgarros, torceduras, hernia discal
Articulaciones	Conexiones lubrificadas entre los huesos,	Artritis (inflamación), artrosis

Elementos	Función	Lesiones
	que permiten deslizarse unos sobre otros.	(degeneración), luxación (por distensión ligamentosa)
Músculos	Fibras contráctiles que originan los movimientos corporales.	Distensión (tirón), desgarros, fatiga muscular
Tendones	Cordones forrados de vainas que unen los músculos a los huesos.	Tendinitis (tendones), bursitis (vainas), tenosinovitis (ambos)
Vasos sanguíneos	Permiten el transporte de oxígeno y azúcar a los tejidos.	Várices, hemorroides, dedos blancos
Nervios	Conectan los músculos y órganos periféricos con el cerebro.	Dolor, entumecimiento, atrofia muscular

Fuente: Central de trabajadores de Argentina. Guía para la prevención de riesgos ergonómicos, 2009.

### • Riesgos físicos

Dentro de la exposición laboral a agentes físicos, se incluyen los riesgos debidos a las condiciones ambientales de las áreas de trabajo como temperatura, humedad, iluminación, entre otros.

Como riesgos físicos se identifican aquellos causados por factores como humedad, calor y ruido. Si los trabajadores no guardan las medidas de higiene con el equipo de protección personal (botas principalmente), puede presentarse el riesgo de contraer hongos en la piel.

Los trabajos a ejecutar se realizarán a la intemperie, por lo cual los trabajadores estarán expuestos a la temperatura y humedad.

La remoción y poda de la vegetación implica el uso de equipos como sierras y otros que generan altos niveles de ruido; así mismo, los equipos que se utilizarán para movilizar las torres a reemplazar, pueden ocasionar exposición a altos niveles de ruido. Por lo que un mal uso de los equipos de protección auditiva podría ocasionar afectaciones parciales o completas de la audición.

- **Riesgos mecánicos**

Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

Para la remoción de la vegetación y transporte equipos y materiales a instalar, se necesitará maquinaria pesada y otros equipos que sin el mantenimiento periódico pueden convertirse en un arma potencial; causando peligro a la salud de los trabajadores, principalmente por la generación de emisiones gaseosas producto de la combustión realizada por vehículos de esta índole.

Los elementos que contribuyen al aumento de los riesgos mecánicos son: las proyecciones de las ramas de los árboles y la vegetación que sea derribada; brocas, tornillos, barras o los elementos que sobresalen de los ejes o acoplamientos rotativos de los equipos.

- **Riesgos eléctricos**

Se denomina riesgo eléctrico al originado por la energía eléctrica. Un contacto eléctrico es la acción de cerrar un circuito al unirse dos elementos.

Por tratarse de la instalación de una línea de transmisión eléctrica, el momento crítico de este riesgo será en el momento en que inicien los trabajos de construcción y operación de la línea a reemplazar. Trabajar con líneas de alta tensión, sin las prevenciones correspondientes podría ocasionar riesgos principalmente de:

- Electrocución.
- Quemaduras por choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

El paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo, puede provocar distintas lesiones como quemaduras, fibrilación ventricular e incluso la muerte.



Imágenes 8.9 y 8.10. Los trabajos se desarrollarán en la servidumbre eléctrica de la línea de alta tensión existente, por lo que los riesgos eléctricos son de Alta probabilidad e impacto

- **Riesgos Físicos-químicos**

Los factores de riesgos físicos-químicos son aquellos donde se producen a la vez fenómenos físicos como el calor y químicos como las reacciones entre los combustibles y el comburente.

Debido a que durante la fase de construcción se utilizará equipo y maquinaria pesada; se prevén los siguientes escenarios de riesgos:

- Derrames de hidrocarburos del equipo mecánico (equipo pesado) durante la etapa de construcción, por falla mecánica o error humano a la hora de prestar mantenimiento.
- Accidentes por atropellos, debido a la cercanía del área a desarrollar con la vía de acceso existente.

- **Riesgos biológicos**

Si no se toman las medidas necesarias respecto al uso correcto de los equipos de seguridad, los trabajadores estarán expuestos a:

- Picaduras de insectos.
- Mordeduras de animales silvestres.
- Urticaria por contacto con plantas con características ponzoñosas.

Adicional, existe una probabilidad de contagio con COVID-19; dado a la alerta sanitaria por la Pandemia.

- **Riesgos asociados a eventos naturales**

Dentro de esta categoría, agrupamos los riesgos relacionados a sucesos naturales como: tormentas eléctricas y terremotos. En todos los casos, se pueden presentar peligros de pérdida de vidas humanas y daños a la propiedad privada.

#### **8.5.3. Factores de riesgo**

Un factor de riesgo es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas que se sabe asociada con un aumento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar especialmente expuesto a un proceso mórbido. Estos factores de riesgo (biológicos, ambientales, de comportamiento, socio-culturales, económicos) pueden, sumándose unos a otros, aumentar el efecto aislado de cada uno de ellos produciendo un fenómeno de interacción (Fernández et al. 2002).

Las actividades que se realicen en un ambiente laboral, pueden ser desarrolladas en función a minimizar los riesgos inherentes a cada una de ellas. En la tabla 8.3 se mencionan los factores que pueden aumentar la ocurrencia de los riesgos identificados para la ejecución del proyecto.

Tabla 8.3. Riesgos y factores de probabilidad identificados para todas las fases en las que se ejecutará el proyecto

No	Tipo de Riesgo	Peligros	Factores de Probabilidad
1	Locativos	Lesiones músculo-esqueléticas (fracturas, desgarros, entre otros).	Falta de señalización, en las áreas de trabajo y paso de equipos.
		Accidentes de tránsito.	Mal estado de vías de tránsito.
		Golpes, cortes y punciones.	Falta de orden y aseo en el lugar de trabajo. Distribución de espacios, distribución de máquinas y equipos, entre otras.
2	Fisiológicos o ergonómicos	Lesiones músculo-esqueléticas (artritis, fracturas, distensiones, desgarros, hemorroides, dedos blancos, dolor, entumecimiento, atrofia muscular, entre otros).	Uso de máquinas o herramientas que transmiten vibraciones al cuerpo. Mantenimiento excesivo de una misma postura de trabajo. Sillas y asientos insuficientes o inadecuados en los equipos y maquinarias que se utilicen.
		Enfermedades psicosociales (estrés, cambios de comportamiento).	Trabajos ejecutados bajo presión. Ejecución de trabajos monótonos. Malas relaciones sociales en el trabajo. Trabajos repetitivos.
		Golpes, cortes y punciones.	Uso de maquinaria en mal estado. Uso inadecuado del equipo de protección personal básico. Falta de capacitación del personal. Distracción en la manipulación de los equipos.
			Exposición continua a los rayos del sol. Falta de hidratación (bajo consumo de
4	Físicos	Golpe de calor (Cambios bruscos de temperatura).	

No	Tipo de Riesgo	Peligros	Factores de Probabilidad
5	Eléctricos	Problemas auditivos y de coordinación (por generación de ruido y vibraciones).	líquidos).
			Uso de maquinaria en mal estado.
			Uso de equipos generadores de ruido.
			Falta del equipo de protección auditiva en áreas donde se generen ruidos (tapones u orejeras).
			Uso de máquinas o herramientas que transmiten vibraciones al cuerpo.
		Caídas (a distinto nivel y al mismo nivel).	Ciclos de trabajos repetitivos en maquinaria pesada que genere vibraciones.
			Uso inadecuado del equipo de protección personal.
		Electrocución	Distracciones durante la ejecución de trabajos
			Contratación de mano de obra no calificada para trabajos eléctricos y/o con poca experiencia.
			Manejo inadecuado de equipos.
			Manejo inadecuado de equipos de instalación eléctrica.
			Uso incorrecto del equipo de seguridad personal básico.
		Quemaduras por choque eléctrico.	Contratación de mano de obra no calificada.
			Uso incorrecto del equipo de seguridad personal básico.
		Incendios	Uso de equipos de instalación eléctrica en mal estado.

No	Tipo de Riesgo	Peligros	Factores de Probabilidad
6	Físico-químico	Incendios, pequeños derrames de hidrocarburos, escapes de gases y vapores.	Falta de mantenimiento de la maquinaria y equipos a utilizar.
			Distracción en el uso de equipos que operen y/o contengan hidrocarburos.
			Uso incorrecto de equipos.
			Exceso de confianza de los operadores durante los procedimientos de seguridad.
7	Biológicos	Picaduras de Insectos, Mordeduras de animales silvestres, Urticaria por contacto con plantas con características ponzoñosas. Contagio por COVID-19.	Uso inadecuado de los equipos de protección personal.
			Descuido del personal al situarse en áreas con formaciones vegetales.
			Exposición a población contagiada con COVID-19.
8	Eventos naturales	Terremotos, precipitaciones prolongadas, daños a la propiedad privada.	Área de trabajo en zona vulnerable a movimientos telúricos.
			Área de trabajo en zona de alta precipitación.

Fuente: Unión General de Trabajadores. Guía Interactiva Socio-laboral I. Capítulo 4 (Prevención de Riesgos Laborales). CODESA, 2020.

#### 8.5.4. Evaluación de los riesgos

Para la caracterización de los riesgos se utilizó la metodología<sup>4</sup> del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y se evaluó el nivel de riesgo a través del impacto que puede ocasionar y la probabilidad de ocurrencia de la situación de emergencia.

En la tabla 8.4 se presentan los niveles de severidad, la calificación y el valor del riesgo, donde se considera la evaluación del impacto y la probabilidad de emergencia en un rango de

<sup>4</sup> Programa de espacios educativos y calidad de los aprendizajes - PN-L1064. Gestión de riesgo en proyectos, Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

1 a 3, lo que brinda como resultado la calificación del riesgo. Esta calificación presenta como valor mínimo 1 y máximo 9. A la valoración final se le asigna un color dependiendo del nivel de la ponderación de riesgos, ya sea alta (roja), media (amarilla) o baja (verde).

Tabla 8.4. Ponderación utilizada por la metodología del Banco Interamericano de Desarrollo

Nivel de Severidad		
Calificación	Valor	Riesgo
9	3	Alto
6	3	Alto
4	2	Medio
3	2	Medio
2	1	Bajo
1	1	Bajo

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo.

En la tabla 8.5 se presenta la valoración de los riesgos identificados para cada una de las etapas que contempla el desarrollo del proyecto.

Tabla 8.5. Valoración del nivel de riesgo

No.	Tipo de Riesgo	Riesgos	Impacto	Probabilidad	Evaluación del Riesgo		
					Calificación	Severidad	Valor
1	Riesgos locativos	Accidentes vehiculares (colisiones, daños a vehículos) y pérdida de vidas humanas (atropellos)	3	3	9	3	Alto
2	Fisiológicos ergonómicos	Lesiones músculo-esqueléticas (artritis, fracturas, distensiones,	3	2	6	3	Alto

No.	Tipo de Riesgo	Riesgos	Impacto	Probabilidad	Evaluación del Riesgo	
					Calificación	Severidad
					Valor	Nivel
		desgarros, hemorroides, dedos blancos, dolor, entumecimiento, atrofia muscular, entre otros).				
3	Fisiológicos o ergonómicos	Enfermedades psicosociales (estrés, cambios de comportamiento).	2	2	4	2 Medio
4	Mecánicos	Golpes, cortes y punciones.	3	2	6	3 Alto
5	Físicos	Golpe de calor (cambios bruscos de temperatura).	2	2	4	2 Medio
6	Físicos	Problemas auditivos y de coordinación (por generación de ruido y vibraciones).	3	1	3	2 Medio
7	Eléctricos	Electrocución (por contratación de mano de obra no calificada, manejo inadecuado de equipos, uso incorrecto del equipo de protección personal)	3	2	6	3 Alto
8	Eléctricos	Incendios (por el uso de equipo de	3	2	6	3 Alto

No.	Tipo de Riesgo	Riesgos	Impacto	Probabilidad	Evaluación del Riesgo	
					Calificación	Severidad
					Valor	Nivel
		instalación eléctrica en mal estado)				
9	Físico-químico	Incendios, pequeños derrames de hidrocarburos, escapes de gases y vapores (intoxicación).	3	1	3	2 Medio
10	Biológicos	Picaduras de insectos, mordeduras de animales silvestres, urticaria por contacto con plantas con características ponzoñosas, aparición de hongos en la piel. Exposición a población contagiada con COVID-19.	3	3	9	3 Alto
11	Físicos	Caídas (a distinto nivel y al mismo nivel).	2	2	4	2 Medio
12	Eventos naturales (tormentas eléctricas, erosión, deslizamientos, inundaciones y terremotos)	Pérdidas de vida humana, daños a infraestructuras.	3	2	6	3 Alto
<b>Calificación General del Riesgo</b>					<b>2.38</b>	

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo. Análisis. CODESA, 2020.

La ponderación global de los riesgos señalados en la tabla 8.5 establece un valor general de riesgo de 2.38, lo que indica que el proyecto tiene un nivel de riesgo Medio-Alto. Todos los riesgos potenciales y peligros asociados a estos, se consideran en una ponderación Media a Alta.

### 8.5.5. Medidas preventivas propuestas

Todos los trabajadores sin excepción, están en mayor o menor medida expuestos a los riesgos y peligros. La forma de evitarlos es actuando sobre los mismos. Existen muchas medidas preventivas que se pueden considerar, en la tabla 8.6 se sugieren medidas preventivas por cada riesgo identificado.

Tabla 8.6. Medidas preventivas para cada riesgo identificado

Riesgos	Medidas Preventivas
Locativos	Cumplir con los límites de velocidad establecidos en las señalizaciones viales.
	Brindar capacitaciones sobre manejo defensivo.
	Realizar mantenimiento preventivo a los vehículos que se utilicen.
	Utilizar correctamente el cinturón de seguridad.
	Colocar señalizaciones en las áreas de trabajo para evitar accidentes con los vehículos que transiten en el área.
	Contar con banderilleros en cada uno de los frentes de trabajo, encargados de dirigir el tráfico (en las áreas que así lo requieran).
	El personal que conduzca los vehículos a utilizar debe tener experiencia en manejo de vehículos de doble tracción.
Fisiológicos o ergonómicos	Exigir a los contratistas que roten a su personal que manipule equipo pesado.
	Los operadores de equipos y maquinarias deben estar calificados.
	Exigir a los contratistas que su personal cuente y utilice adecuadamente el equipo de protección personal (botas, casco, guantes y lentes) y exigir el uso de los mismos.

Riesgos	Medidas Preventivas
	<p>Verificar que el personal que participe en los trabajos de construcción y operación haya recibido la inducción sobre seguridad dada por ETESA, como requisito de ingreso a las instalaciones.</p> <p>Disponer de agua potable para el consumo del personal que labore en la obra.</p>
Mecánicos	<p>Utilizar equipos y maquinarias que cuenten con el mantenimiento respectivo y exigir lo mismo a los contratistas.</p> <p>Exigir a los contratistas que su personal cuente y utilice adecuadamente el equipo de protección personal (botas, casco, guantes y lentes) y verificar el uso de los mismos.</p> <p>Capacitar al personal sobre el uso adecuado de los equipos en el área de trabajo.</p>
Físicos	<p>Capacitar al personal que conducirá los vehículos y la maquinaria en el área del proyecto.</p> <p>Exigir al contratista que el personal que ejecute trabajos como apertura de huecos para la instalación de las torres, cuente con el equipo de protección auditiva (tapones u orejeras).</p>
Eléctricos	<p>Cumplir con la normativa de seguridad en instalaciones eléctricas.</p> <p>Contratar mano de obra calificada.</p> <p>Utilizar equipo de protección personal básico (casco, lentes de seguridad, guantes de caucho, botas aislantes, cubiertas para los brazos).</p> <p>Antes de comenzar a trabajar, los colaboradores deberán abotonar las mangas de la camisa y quitarse cualquier objeto alrededor del cuello.</p> <p>Brindar mantenimiento periódico a los sistemas eléctricos que lo requieren.</p> <p>Prohibir el desarrollo de trabajos de instalación, cuando se presenten condiciones de tiempo desfavorables (lluvias).</p> <p>Prohibir el uso de toda prenda, anillo o reloj de metal. El oro y la plata son excelentes conductores de electricidad.</p>
Físico-Químicos	<p>Utilizar equipos y herramientas con el mantenimiento preventivo necesario.</p> <p>Realizar los trabajos de mantenimiento de equipos, que pueden drenar combustibles o lubricantes, con recipientes para la recolección de dichos fluidos y</p>

Riesgos	Medidas Preventivas
	<p>mantener próximo al sitio, material de contención de derrames.</p> <p>Exigir el uso de equipos de protección personal a los colaboradores.</p> <p>Capacitar al personal sobre la importancia de cumplir con todos los pasos a realizar en cada una de las actividades que se ejecutan durante el proceso.</p>
Biológicos	<p>Prohibir la manipulación de animales a personal no calificado.</p> <p>Realizar inducción al personal que laborará en la obra, donde se indique la naturaleza de las especies de flora y fauna más comunes en la zona.</p> <p>Dotar al personal de equipos de protección personal básico, principalmente botas altas, guantes y casco.</p> <p>Exigir el distanciamiento social, siempre que así los trabajos lo permitan; así como el uso de mascarillas y/o tapa bocas.</p> <p>Prohibir el acercamiento o interacción con personas ajenas al proyecto, a menos de que sea estrictamente necesario.</p> <p>Exigir al contratista la presentación de su protocolo para preservar la higiene y la salud en el ámbito laboral para la prevención ante COVID-19.</p>
Eventos naturales	Ubicar zonas estratégicas como puntos de reunión en caso de siniestros.

Fuente: CODESA, 2020.

## 8.6. Bibliografía

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Programa de espacios educativos y calidad de los aprendizajes - PN-L1064. Gestión de riesgo en proyectos.
- Caja de Seguro Social (CSS). Glosario. Disponible en:  
<http://www.css.gob.pa/GLOSARIO%20GENERAL.pdf>
- Caja de Seguro Social (CSS). Gestión de la Seguridad y Salud Laboral en las Empresas. Disponible en:  
<http://www.css.gob.pa/Gestión%20de%20la%20Seguridad%20y%20Salud%20%20Laboral%20en%20las%20empresas.pdf>
- Central de trabajadores de Argentina. 2009. Guía para la prevención de riesgos ergonómicos.

- Gil, H. 2002. Esquema de salud ambiental. Notas de clase de salud ambiental. Escuela de medicina veterinaria. Temuco.
- Unión General de Trabajadores. Guía Interactiva Socio-laboral I. Capítulo 4 (Prevención de Riesgos Laborales).
- Universidad del Valle, Cali. 2005. Factores de Riesgo Ocupacional. Disponible en: <http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresseriesgoocupacionales.htm>