

## **10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO**

El Plan de Prevención de Riesgos es una herramienta fundamental que define las acciones y medidas preventivas que se aplicarán para evitar que se produzcan accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales relacionadas al proyecto. Este Plan complementa las medidas de prevención y mitigación que se señalan en el Plan de Manejo Ambiental. Además, El promotor deberá cumplir con la normativa establecida por la Caja de Seguro Social (C.S.S.) y Decreto Ejecutivo No. 2 del 15 de febrero de 2008.

El análisis de Riesgo que se presenta en esta sección se elabora frente a la incertidumbre de ocurrencia de desastres, originados por las condiciones naturales presentes en la zona del proyecto (amenazas exógenas), o por factores antrópicos (amenazas endógenas), con el fin de realizar una identificación, calificación y evaluación de los riesgos que se pueden presentar con la ejecución del Proyecto.

### **10.6.1 Objetivos del Plan de Prevención de Riesgos.**

- Proporcionar una herramienta de aplicación práctica que permita minimizar los riesgos significativos a la salud humana (riesgo sanitario), seguridad laboral y el ambiente en general.
- Minimizar la posibilidad de accidentes durante la fase de construcción y operación del proyecto.
- Controlar la exposición al riesgo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Planificar la prevención, integrando la organización del trabajo, tecnología, las condiciones y medio ambiente de trabajo.

### **10.6.2 Alcance del Plan de Prevención de Riesgo.**

El alcance del Plan de Prevención de Riesgo se circunscribe a las actividades que se realicen durante la ejecución del proyecto en evaluación.

### **10.6.3 Análisis del Riesgo para la obra.**

El análisis del riesgo que en esta sección se presenta, se lleva a cabo a través del análisis de las amenazas que se puedan presentar y de la vulnerabilidad de la obra, entendiendo que las amenazas o peligros o factor de riesgo, se definen como la probabilidad de que se presente un evento con una intensidad mayor o igual durante un periodo de exposición y la vulnerabilidad es entendida como la predisposición intrínseca de un elemento expuesto a ser afectado o de ser susceptible de sufrir una pérdida ante la ocurrencia de un evento con una intensidad. En este sentido, el riesgo o daño puede entenderse como la probabilidad de que se presente una pérdida sobre el elemento, como consecuencia de la ocurrencia de un evento con una intensidad mayor o igual. (Cardona, 1991).

#### **10.6.3.1 Metodología.**

Para el análisis de los riesgos, se estableció una secuencia metodológica general para la identificación y valoración de los riesgos, la cual consiste en:

- Identificación de las amenazas (exógenas y endógenas), durante la ejecución del proyecto.
- Evaluación, análisis y clasificación de los riesgos identificados.
- Definición de las medidas de prevención de riesgos.

#### **10.6.3.2 Descripción de las amenazas.**

Las amenazas o factor de riesgo son la probabilidad de ocurrencia de un evento o de un resultado no deseable, con una cierta intensidad, en un sitio y en un período de tiempo. Es el

factor externo del **riesgo** de un sujeto o un sistema, representado por un peligro latente, asociado con un fenómeno de origen natural o tecnológico o antrópico<sup>1</sup>.

En este sentido, la calificación de las amenazas se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de un evento inesperado. Esta probabilidad depende de las características del evento, de las condiciones específicas de construcción, operación y cierre del proyecto y su interacción con el entorno. De acuerdo con el origen o con las causas que pueden generar las amenazas identificadas para el proyecto, se clasifican según se muestra en la **Tabla** *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1*.

**Tabla** *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1*. **Clasificación e Identificación de Amenazas para la obra.**

<b>AMENAZAS EXÓGENAS</b>	
<b>Cuando provienen del exterior del proyecto, obra o actividad, que a su vez pueden ser naturales (originadas por fenómenos naturales) o antrópicas (provocadas por actores humanos), es decir, que pueden presentarse por fuera del proyecto y que no dependen directamente de la ejecución de este. Se les puede denominar también como amenazas externas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Movimientos sísmicos.</li><li>• Deslizamientos y derrumbes.</li><li>• Crecientes e inundaciones.</li><li>• Tormentas eléctricas.</li><li>• Vendavales.</li><li>• Incendios Forestales.</li><li>• Patógenos y Vectores.</li><li>• Picadura o mordedura de animales peligrosos.</li><li>• Daños por Terceros (asalto o robos, sabotaje, protestas y manifestaciones)</li></ul>
<b>AMENAZAS ENDÓGENAS.</b>	
<b>Cuando tienen lugar al interior del proyecto y son provocadas por procesos de operación o técnicas utilizadas. Están relacionadas directamente con la ejecución del proyecto.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inestabilidad y derrumbe de taludes.</li><li>• Contaminación Físicoquímica y biológica del agua. (Derrame de combustibles y/o descargas de aguas residuales)</li><li>• Emisiones atmosféricas por concentraciones de gases y ruido que no cumplan con la norma.</li><li>• Incendios y explosión.</li><li>• Fallas mecánicas (equipos)</li><li>• Fallas operativas (operador)</li></ul>

<sup>1</sup> Taller Regional de Capacitación para la Administración de Desastre. ONAD/PNUD/OPS/UNDRO, Bogotá, 1991, p.3. Evaluación de Amenaza, La Vulnerabilidad y El Riesgo. Omar Darío Cardona A.

- 
- Intervención y suspensión de servicios públicos no programados
- 

Elaborado por: Equipo consultor

A continuación, se describen las amenazas identificadas:

### **Amenazas Exógenas**

- **Movimiento Sísmico:** Se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, velocidad o el desplazamiento del terreno, producidas por un sismo, supere o iguale un nivel de referencia.

De acuerdo con los registros de sismos reportados y cercanos a la región metropolitana, desde 2017 a la actualidad, la magnitud más alta registrada en este periodo fue de 4.9 Mw<sup>2</sup>, lo cual muestra que en los últimos 5 años no se han presentado sismos mayores a 5.0Mw en el área de estudio.

Los efectos típicos de sismos en magnitudes menores a 5 Mw van desde: movimiento de objetos en las habitaciones que genera ruido – Sismo significativo, pero con daño poco probable (4.0 – 4.9 Mw); perceptibles a menudo, pero rara vez provocan daños (3.0-3.9 Mw) o no son perceptibles (2.0-2.9 Mw)<sup>3</sup>.

En cuanto a los elementos afectados con la amenaza sísmica, presenta una probabilidad de menor magnitud en la que se afectaría a las infraestructuras del proyecto y la salud de los trabajadores.

- **Deslizamientos y derrumbes:** Los procesos de deslizamiento, desprendimientos, derrumbes y hundimiento son generados por el movimiento de masas que se asocian a los procesos de escorrentía (clima/temperatura), erosión, deforestación, entre otros, y ocurre en zonas caracterizadas por pendientes suaves asociadas a precipitaciones extremas.

---

<sup>2</sup> <https://www.volcanodiscovery.com/es/earthquakes/panama/archive/2021.html>

<sup>3</sup> Instituto Geográfico Nacional, Javier Fernández. 2018.

El proyecto cuenta con variación de altura importante, La topografía muestra elevaciones que van desde los 137.91 m.s.n.m. con el punto más alto y 65 m.s.n.m. como el punto más bajo, con una topografía irregular y pendientes promedio alrededor de 10.41 %, consideradas como pendientes moderadamente accidentadas. También se presentan pendientes máximas >70% (escarpado), de acuerdo con la clasificación de pendientes presentadas en el Estudio Hidrológico del proyecto. Tomando en considerando las condiciones climáticas del área, especialmente las precipitaciones constantes en el área, se crea la amenaza del movimiento de masa a través de deslizamientos de tierra.

Los elementos afectados con la amenaza de deslizamiento y derrumbes, corresponde a las infraestructuras del proyecto, los equipos, y la seguridad y salud de los trabajadores.

- **Crecientes e Inundaciones:** En esta amenaza se consideran tres elementos importantes: intensidad de lluvias, morfología de la cuenca del río Copé y pendientes longitudinales.

El Estudio Hidrológico, analizó el área de drenaje y caudales para los periodos de retornos requeridos para el diseño de las obras previstas, los cuales, han de ser considerados en su construcción, minimizando la probabilidad del riesgo de amenaza por inundaciones. Los elementos que se pueden ver afectados ante una amenaza de crecientes e inundaciones corresponden a las infraestructuras del proyecto y las vías de acceso (construcción del cajón pluvial) y la seguridad de los trabajadores.

- **Tormentas Eléctricas:** Es un fenómeno meteorológico en el cual se presenta una tormenta local producida por una nube cumulonimbos y que está acompañada por relámpagos y truenos. Estas a su vez, se traducen en lluvias intensas y abundantes que traen consigo truenos fuertes, pero de corta duración, después de los cuales se vislumbran los rayos o relámpagos.

Si persisten durante mucho tiempo pueden ocasionar inundaciones, pero los vientos por sí solos pueden derribar árboles, líneas eléctricas y otros objetos grandes. Uno de los

temores asociados con las tormentas eléctricas, son las muertes por efectos de un rayo sobre una persona.

Los elementos afectados con la amenaza de Tormentas Eléctricas, corresponde a daños en las infraestructuras del proyecto y la seguridad y salud de los trabajadores.

- **Vendavales:** Un fuerte viento es un aire en movimiento, especialmente una masa de aire que tiene una dirección horizontal. Los flujos verticales de aire se denominan corrientes. Las diferencias de temperatura de los estratos de la atmósfera provocan diferencias de presiones atmosféricas que producen el viento. Su velocidad suele expresarse en kilómetros por hora, nudos o en cualquier escala semejante. Los fuertes vientos causan principalmente voladuras de techos, árboles y diferentes daños estructurales.

Los elementos afectados con la amenaza de Vendavales, corresponde a daños en las infraestructuras del proyecto y la seguridad y salud de los trabajadores.

- **Incendios Forestales:** Estos pueden ocurrir en cualquier evento causado por tres acciones: intencionados, negligencia o causas accidentales, y naturales. Generalmente, el incendio es producido por la práctica de quema de pastos o arbustos, el incendio forestal trae consecuencias en la eliminación de áreas boscosas; pérdida de biodiversidad; disminución de humedad; incremento de efectos erosivos del viento y del agua; aumento de gases de efecto invernadero; y daños o afectación de los hábitats.

Los elementos afectados con la amenaza de Incendios Forestales, corresponde a la seguridad y salud de los trabajadores, daños en los equipos y maquinarias, los recursos Bióticos (Flora y Fauna), recurso aire y los predios colindantes.

- **Patógenos y Vectores:** Los vectores son organismos que transmiten enfermedades infecciosas a las personas: mosquitos, garrapatas, pulgas, ratas, etc. En cuanto a las amenazas o riesgos por patógenos, éstos suelen provocar enfermedades graves al ser humano o los animales, y que se transmiten fácilmente de un individuo a otro, directa o

indirectamente. Los agentes patógenos corresponden a los virus, bacterias y hongos, entre otros.

Los elementos afectados con las amenazas por patógenos y vectores, es directamente a la salud de los trabajadores y que, de no tomar las medidas de control requeridas, pueden tener repercusiones a la salud de la población en general.

- **Picaduras o mordeduras de animales venenosos:** En el área del proyecto no se identificaron especies de fauna peligrosa, como serpientes venenosas, sin embargo, se considera la probabilidad de presentarse la amenaza biológica en la zona, dado a las características biológicas del área de influencia directa, las zonas de amortiguamiento del río Copé.

El elemento afectado con esta amenaza corresponde directamente a la salud de los trabajadores.

- **Daños por Terceros:** Se refiere a los efectos nocivos, es decir, a los daños y perjuicios de aquellas acciones ejecutadas por personal ajeno al proyecto. Uno de los detonantes que suelen provocar estas amenazas, corresponden a los procesos de exclusión social y económica, a partir de la especulación de los precios de la tierra, cambios de uso de suelo, inconformidades con respecto al proyecto y daños ambientales.

Para este tipo de amenazas, presenta los siguientes eventos con posibilidad de presentarse a causa de las acciones de personal ajeno al proyecto:

- **Asalto o robos:** Situación que puede suceder al no contar con la seguridad necesaria en el sitio del proyecto y generando pérdida de maquinaria, equipos, materiales y daño en las infraestructuras. En todo proyecto es probable la ocurrencia de actos de delincuencia común como lo son los asaltos y robos, lo cual puede llegar a entorpecer las actividades de ejecución del proyecto.
- **Sabotaje:** Puede generarse destrucción parcial o total de la infraestructura o bloqueo de las actividades.

- ***Protestas y Manifestaciones:*** Se refiere a las acciones tales como protestas, movilizaciones, bloqueos como formas de protesta social que podrían llegar a producirse por parte de las organizaciones comunitarias y de la población del área de influencia del proyecto, como expresión de descontento o malestar frente a acciones, decisiones o impactos externos al proyecto.

Los elementos afectados con las amenazas por daños a terceros, corresponde a las infraestructuras y seguridad de los trabajadores.

### **Amenazas Endógenas**

A continuación, se presentan las amenazas exógenas hacia el proyecto.

- **Inestabilidad y derrumbe de taludes:** Dentro de la obra se realizarán actividades que involucren el corte y estabilización de taludes, excavación de zanjas para la construcción de infraestructuras básicas, y considerando el riesgo laboral de los trabajadores en excavaciones profundas o alturas, puede ocurrir el riesgo de ser aplastados por el desprendimiento o derrumbe de taludes.

Este escenario de riesgo representa una amenaza directa a los trabajadores e infraestructura de la obra.

- **Contaminación fisicoquímica y biológica del suelo y agua:** Este riesgo es considerado un problema que conlleva a un impacto ambiental. A continuación, se describen las fuentes de contaminación del agua, que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto:
  - ***Derrame de Combustibles:*** El incidente ocurre por accidentes o manipulación de los camiones que transporten combustibles de suministro (equipos y maquinarias de construcción), también puede constituir la mala maniobra al momento del suministro del combustible. El escenario de riesgo se presenta ante la posibilidad de derrame de grandes cantidades de combustible, directamente sobre el suelo y que éste alcance las aguas del río Copé.



- ⊖ **Descarga de efluentes fuera de la norma:** Durante el proceso de construcción se pueden generar residuos líquidos, que, dependiendo del proceso de transformación o utilización y consumo del agua, podría generar vertidos o derrames de efluentes contaminantes del suelo y el agua.

- **Incendios y explosión:**

Puede presentarse en las instalaciones del proyecto como áreas de campamentos, fragmentación de roca, entre otros. El riesgo de explosión e incendio puede originar en las siguientes razones:

1. Como consecuencia de una deficiente manipulación de líquidos inflamables, explosivos y combustibles.
2. Fallas en los sistemas eléctricos o inadecuada instalación eléctrica.
3. Por evento de segundo orden originado por la descarga eléctrica, por cuando presenta rupturas de redes eléctricas, y corto circuitos.
4. Los elementos afectados con este tipo de amenaza, corresponde a los moradores circundante, personal que labora en el proyecto, infraestructuras del proyecto y recurso aire.

- **Fallas mecánicas (equipo).** Durante las actividades de construcción de las obras civiles, se requiere el movimiento constante de maquinaria pesada, equipos y vehículos para el transporte del personal, materiales e insumos. Durante el uso de estos equipos, maquinarias y vehículos, se pueden producir fallas mecánicas por el mal funcionamiento de los equipos, inadecuadas conexiones, desajustes mecánicos que pueden dar origen a eventos como incendios, daños a la infraestructura, derrame o fugas de hidrocarburos y accidentes con los trabajadores o personas externas al proyecto (vías de acceso), como también generar gases tóxicos como el monóxido de Carbono (CO), óxido de nitrógeno (NOx) y Óxido de Azufre (SO2), Ozono (O3), Material Particulado

(PM10) y ruidos (NPS o dB) fuera de los límites máximos permisibles. Estos eventos se pueden presentar por:

- Deficientes prácticas laborales, negligencia y al hacer caso omiso de las normas de higiene y seguridad industrial.
- Fallas en el mantenimiento.
- Instalaciones incorrectas.
- Desgaste natural del equipo.

Los elementos afectados en este tipo de escenario son los trabajadores del proyecto, personas externas al proyecto (vías de acceso), recursos naturales (suelo y agua), y la infraestructura del proyecto.

- **Fallas Operativas (operador)** Estas fallas corresponden a errores humanos durante la operación, pruebas, mantenimiento o gestión de las instalaciones relacionadas con el desconocimiento de los procedimientos de operación, falta de concentración o distracción. Estos errores pueden dar paso a accidentes laborales, definidos como: toda lesión que sufre una persona a causa o con ocasión de su trabajo y que le produzca lesiones de incapacidad o muerte. Durante la ejecución del proyecto estarán vinculados trabajadores entre personal calificado y poco calificado que manipularán o utilizarán maquinaria y equipos pesados y herramientas, aumentando la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo.

Por lo anterior debe haber un estricto control de la implementación de protocolos de trabajo, definir los riesgos propios de cada actividad y poner en marcha las medidas preventivas y de seguridad necesarias; así como la utilización de los elementos de protección personal, con el fin de evitar accidentes.

El elemento afectado corresponde directamente al personal que labora en el proyecto y eventualmente la posibilidad de afectación a la infraestructura y personas externas a la obra (vía de acceso)

- **Intervención y suspensión de servicios públicos no programados:** Se considera una amenaza debido a que la construcción del proyecto como tal puede afectar el suministro de servicios públicos como el agua y energía eléctrica, a través de la intervención no programada (accidental).

Los elementos afectados con este tipo de amenaza, corresponde a los moradores circundante y personal que labora en el proyecto. También se puede dar la afectación durante los procesos constructivos que requieran directamente del suministro de servicios públicos.

#### 10.6.3.3 Evaluación del Riesgo asociado al proyecto.

Como se indicó anteriormente, el riesgo puede entenderse como la probabilidad de que se presente una pérdida sobre el elemento, como consecuencia de la ocurrencia de un evento con una intensidad mayor o igual. En este sentido, para la evaluación de los riesgos asociados al proyecto, se emplea la siguiente ecuación:

$$R = \text{Probabilidad} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Para la evaluación de riesgos se utilizan los siguientes criterios de valorización

**Tabla 2. Criterios de Valorización de Riesgo**

	VALOR	CLASIFICACIÓN
<b>Probabilidad de Ocurrencia.</b>	1	Improbable (Un caso cada 10 años)
	2	Muy eventual (Hasta un caso cada 5 años)
	3	Ocasional (Hasta un caso cada 1 año)
	4	Probable (Hasta un caso cada 6 meses)
	5	Muy Probable (Mas de un caso al mes)

	VALOR	CLASIFICACIÓN
<b>Vulnerabilidad Social</b>	2	Marginal (Sin lesiones o lesiones sin incapacidad hasta una o más lesiones con incapacidad temporal)
	5	Significativa (Incapacidad permanente)
	10	Crítica (Una muerte o hasta 20 heridos)
	20	Desastrosa (Más de una muerte o más de veinte heridos).
<b>Vulnerabilidad Ambiental</b>	2	Marginal (Impactos medios y no significativos)
	5	Significativa (Impactos significativos de cobertura puntual)
	10	Crítica (Impactos significativos de cobertura regional y local)
	20	Desastrosa (Impactos graves o irreversibles de cobertura regional).
<b>Vulnerabilidad del Proyecto</b>	2	Marginal (Suspensión de las actividades por un tiempo menor o igual a un día o una semana)
	5	Significativa (Suspensión de las actividades por más de una semana)
	10	Crítica (Daños severos sobre la infraestructura del proyecto)
	20	Desastrosa (Daños irreversibles en la infraestructura del proyecto).

Elaborado por: Equipo consultor

Esta ecuación permite graficar el nivel máximo tolerable y la ubicación de los diferentes riesgos de cada elemento, para definir su perfil en cuanto a necesidades de planeación. Ver (Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3).

**Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3. Matriz de Evaluación de Riesgos.**

			Vulnerabilidad o gravedad relativa			
			Marginal	Significativa	Crítica	Desastrosa
Probabilidad	Improbable	1	2	5	10	20
			2	5	10	20

			Vulnerabilidad o gravedad relativa			
			Marginal	Significativa	Crítica	Desastrosa
	Muy eventual	2	4	10	20	40
	Ocasional	3	6	15	30	60
	Probable	4	8	20	40	80
	Muy Probable	5	10	25	50	100

Elaborado por: Equipo consultor

La ubicación de un escenario dentro de la matriz determina los niveles de planeación requeridos para emergencias, según la siguiente clasificación:

**Tabla 4. Clasificación de Nivel de riesgo.**

Nivel de Riesgo	Acción y Temporalización	
<b>0-6</b>	<b>Riesgo Trivial</b>	No se requiere acción específica.
<b>7-20</b>	<b>Riesgo Tolerable</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
<b>21-50</b>	<b>Riesgo Moderado</b>	Se deben hacer los esfuerzos para reducir el riesgo, deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control
<b>51-75</b>	<b>Riesgo Importante</b>	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que necesiten recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
<b>+76</b>	<b>Riesgo Intolerable</b>	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Gestión de la Seguridad y Salud Laboral en las Empresas. Caja del Seguro Social.

Tabla 5. Evaluación de Riesgo durante la Ejecución del Proyecto.

Evaluación de Riesgos durante la ejecución del Proyecto.									
Tipo de Amenazas	No.	Amenaza / Factor de Riesgo	Probabilidad	Vulnerabilidad			Riesgo = Probabilidad x Vulnerabilidad		
			Ocurrencia (A)	Social (B)	Ambiental (C)	Proyecto (D)	Social (A*B)	Ambiental (A*C)	Proyecto (A*D)
Exógenas	1	Movimientos sísmicos	1	5	5	2	5	5	2
	2	Deslizamiento y derrumbes	4	10	5	10	40	20	40
	3	Crecientes e inundaciones	3	2	10	2	6	30	6
	4	Tormentas eléctricas.	4	10	2	5	40	8	20
	5	Vendavales	3	5	5	2	15	15	6
	6	Incendios Forestales	3	2	10	10	6	30	30
	7	Patógenos y Vectores	5	10	2	5	50	10	25
	8	Picaduras o mordeduras de animales venenosos	3	10	2	2	30	6	6
	9	Daños por Terceros (asaltos, robos, sabotaje, protestas y manifestaciones).	3	10	2	5	30	6	10
Endógenas	10	Inestabilidad y derrumbe de taludes	4	10	10	10	40	40	40
	11	Contaminación fisicoquímica y biológica del agua.	4	2	10	2	8	40	8
	12	Incendios y explosión	3	20	10	20	60	30	60
	13	Fallas Mecánicas (equipos)	4	10	5	10	40	20	40
	14	Fallas Operacionales (operador)	4	10	5	10	40	20	40
	15	Intervención y suspensión de servicios públicos no programados.	4	2	2	5	8	8	20

Elaborado por: Equipo consultor

#### **10.6.3.4 Análisis de los riesgos evaluados.**

Como se observa en la **Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-5, se identificó que existe riesgos Importantes, por amenaza de incendios y explosiones. Se identificaron 19 riesgos moderados. Se deben hacer los esfuerzos para reducir el riesgo, deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control.

Del total de las amenazas evaluadas, 14 son de nivel de riesgo tolerable. No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. 10 resultaron en riesgo trivial, que no requieren de acción específica.

#### **10.6.4 Medidas generales de prevención para los riesgos identificados.**

En esta sección se presentan las medidas, acciones y/o controles a implementar para prevenir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados.

##### **Amenazas Exógenas**

##### **Medidas Generales por amenazas naturales:**

- Mantener en un lugar visible y accesible a todos los trabajadores, el número de teléfono de SINAPROC, Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, la agencia de atención de urgencia más cercana y de la ambulancia o clínica de la empresa.
- Mantener los equipos de comunicación en buen estado.
- Establecer y señalizar rutas de evacuación y punto de encuentro.
- Contar con kits de primero auxilio para atención de emergencia en puntos estratégicamente ubicados y accesibles al personal del proyecto.

### **Riesgos por eventos sísmicos.**

- Capacitar a los trabajadores en riesgos por eventos sísmicos.
- Suspender los trabajos en eventos sísmicos.
- Tener identificados las áreas de refugio y punto de encuentro.

### **Riesgos por Deslizamientos y Derrumbes.**

- Capacitar a los trabajadores en temas asociados a deslizamientos y derrumbes.
- La unidad ambiental y de seguridad del proyecto deben informar diariamente el estado del tiempo.
- Si se identifican evidencias de alguna situación que pudiera resultar en posibles derrumbes, deslizamientos, fallas de los sistemas protectores, u otras condiciones peligrosas, los trabajadores expuestos deben ser retirados del lugar de peligro y todo el trabajo de la excavación debe suspenderse hasta que se hayan tomado las precauciones necesarias para garantizar la seguridad del personal.
- Mantener los equipos de comunicación en buen estado.

### **Riesgos por Crecientes e Inundaciones.**

- Identificar una ruta de evacuación y, otras vías alternativas.
- Capacitar a los trabajadores ante posibles eventualidades de inundación.
- Garantizar el flujo continuo del cauce durante las actividades constructivas, evitando la obstrucción por aporte de materiales de la obra.
- Cuando se tenga conocimiento de un frente de mal tiempo que afectará la zona, se efectuará una inspección de todos los sistemas de escurrimiento de aguas de lluvias; en caso de ser necesario se procederá a despejarlos.
- Se efectuará una inspección de las áreas de trabajo y sectores adyacentes, para verificar que no se encuentren equipos, herramientas o maquinarias sin proteger; se dispondrá además que se verifiquen tableros y sistemas eléctricos.



### **Riesgos por Tormentas Eléctricas.**

- Capacitar a los trabajadores en riesgos por el tema de tormentas eléctricas.
- Suspender los trabajos en caso de lluvias acompañadas de tormentas eléctricas.
- Mantener eléctricamente aisladas las áreas de protección de los trabajadores.
- Proporcionar equipo de seguridad colectivo y personal.
- Todos los circuitos eléctricos deberán ponerse a tierra.

### **Riesgos por Vendavales.**

- Capacitar a los trabajadores en temas asociados a los riesgos por vendavales.
- La unidad ambiental y de seguridad del proyecto deben informar diariamente el estado del tiempo.
- Tomar en consideración, al construir, la eventualidad de ocurrencia de este tipo de riesgo.

### **Riesgos por Incendios Forestales.**

- Capacitar a los trabajadores en temas relacionados a los riesgos de incendios forestales.
- Prohibir fumar o encender fuego en la obra.
- Mantener las áreas de trabajo libre de desechos y prohibir tirar basura en las áreas verdes y límites de la obra.
- Mantener en un lugar visible para los trabajadores, el número de teléfono del cuerpo de Bomberos de Panamá.
- Ante incendios forestales en las áreas colindantes del proyecto, el contratista deberá garantizar libre acceso al cuerpo de Bomberos de Panamá y en la medida de lo posible, brindar apoyo ante los siniestros de incendios forestales.

### **Riesgo por Patógenos y Vectores.**

- Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos.
- Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre del área.
- Establecer e implementar el protocolo para la prevención ante el COVID -19.
- Capacitar al personal sobre los riesgos de contagio de patógenos y enfermedades transmitidas por vectores.
- Fumigar constantemente las áreas donde se puedan generar criaderos de mosquitos.
- Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos.
- Mantener aseados los comedores, estufas, y microondas, a fin de evitar que se conviertan en criaderos de microorganismos que puedan afectar la salud de los trabajadores. Se realizarán inspecciones para verificar las condiciones de aseo de estos equipos.
- Los refrigeradores para alimentos deben mantener la temperatura a 5°C o menos. Los alimentos deben almacenarse en contenedores, no se permitirá ingresarlos en cartuchos plásticos, papel o loncheras.
- Mantener cubiertos los contenedores mientras se calientan los alimentos, a fin de evitar derrames en el interior.
- No se permitirá el almacenamiento de alimentos, desechos, platos, cartones, herramientas de trabajo y cualquier tipo de envases en los guardarropas.
- Una vez se detecta que un recipiente utilizado para el depósito de residuos sólidos o líquidos no cumple con las condiciones sanitarias requeridas debe desecharse inmediatamente.
- Remover diariamente toda aquella basura que pueda descomponerse, a fin de evitar malos olores, así como la proliferación de insectos y roedores.
- Asegurarse que todos aquellos recipientes en los que se almacene desechos líquidos cumplen con las características necesarias para evitar cualquier derrame.

- Aquellos contenedores de basura orgánica que se coloquen en exteriores deben poseer tapa similar a la forma del contenedor, y su diseño no debe permitir acumulación de agua ya que esto puede provocar la proliferación de insectos.
- Todos los contenedores de basura orgánica deben utilizar bolsas plásticas.

#### **Riesgos por Picadura o mordedura de animales peligrosos.**

- Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos.
- Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre urbana del área.
- Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.
- Ante presencia de abejas, se deberá solicitar el apoyo al Cuartel de Bomberos de Panamá Oeste, o solicitar asistencia a una empresa autorizada para el control de insectos.

#### **Riesgos por Daños por Terceros.**

- Instalar cámaras de seguridad en el campamento del contratista.
- En caso de presentarse algún incidente de robo, asalto, sabotaje o daño a las infraestructuras, el contratista deberá informar a la Policía Nacional y mantener registro de los incidentes presentados.
- Se debe mantener visible para los trabajadores los teléfonos de atención de la policía y otras entidades de interés.
- Comunicar en tiempo oportuno y según los mecanismos necesarios, las actividades de cierre y desvío de calles, intervención de servicios públicos.
- Dar atención oportuna a las consultas que se presenten por parte de la comunidad.

### **Amenazas Endógenas**

#### **Inestabilidad y derrumbe de taludes.**

- Solicitar al personal caminar con precaución y evitar en lo posible pendientes o terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, etc.).
- Exigir el uso de calzado adecuado.
- Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material.
- Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y establecer las zonas de seguridad.
- Emplear escudos y apuntalamiento para apoyar las paredes de una excavación para prevenir derrumbes.
- Si se evidencia alguna situación que pudiera resultar en posibles derrumbes o deslizamientos, o fallas en los sistemas protectores, los trabajadores deben ser retirados del lugar de peligro y se procederá con la estabilización del sitio.

#### **Contaminación fisicoquímica y biológica del agua.**

##### ***Contaminación por derrame de hidrocarburos.***

##### **Medidas de prevención y contención de derrames.**

Las medidas de prevención y contención para derrames de combustible han sido orientadas de forma tal que pueda ser ejecutado de acuerdo con las particularidades de los sectores de riesgo que se presentan durante la ejecución del proyecto. A continuación, se presentan las medidas preventivas para el manejo de derrames durante la ejecución de la obra:

##### **A. Medidas Generales.**

- Capacitar al personal que abastecerá las maquinarias de combustible, con temas de control y prevención de incendios, control y prevención de derrame de hidrocarburos, almacenamiento, manejo y abastecimiento de combustible. En las charlas o capacitaciones se deberá poner especial atención a los siguientes aspectos:
  - Medidas preventivas para evitar derrames.
  - Fuentes de derrame, tales como fallas o mal funcionamiento del equipo.

- Procedimientos estándar de operación en caso de un derrame.
  - Equipo, materiales y suministros disponibles para la limpieza de un derrame.
  - Lista de casos de derrame conocidos.
  - Equipo de emergencias.
  - Sistema de alarma y comunicaciones.
  - Acuerdos con las autoridades locales.
- El suministro de combustible se realizará mediante un camión despacho en cada frente de obra.
  - Utilizar personal capacitado en el abastecimiento de combustible y prevención y control de derrame de hidrocarburos.
  - En el área de almacenamiento de recipientes 3 a 5 galones de hidrocarburos se deberá contar con equipos para el control de derrame, p.e.: paños absorbentes, palas, bolsas de polietileno, guantes, botas apropiadas, etc.
  - En el área de almacenamiento de recipientes 3 a 5 galones de hidrocarburos deberá haber extintores tipo ABC.

#### **B. Inventario de Materiales.**

- Para cada uno de los materiales almacenados deberá disponerse de la hoja de datos de seguridad del producto (MSDS por sus siglas en inglés). Esto con el fin de brindar información sobre los riesgos químicos del producto y los tratamientos adecuados en caso de accidentes.
- Se deberá preparar un cuadro especificando todos los materiales peligrosos almacenados en cantidades mayores a los niveles domésticos y sus ubicaciones respectivas.

**C. Drenaje del área de contención.**

- En las áreas de contención no se tendrán drenajes, salvo que tales drenajes conduzcan a un área o recipiente de contención donde puedan recuperarse los derrames.

**D. Despacho de combustibles y aceites lubricantes.**

- Se deberán tomar precauciones en áreas donde se carguen y descarguen camiones que despachan combustibles y aceite. Se utilizarán paños o calcetines absorbentes durante el despacho a los equipos y vehículos pesados para prevenir derrames en esas áreas. El equipo de contención deberá mantenerse dentro de los equipos pesados y en el camión despachador para minimizar el tiempo de respuesta ante derrames. La cantidad y capacidad de las almohadillas deberá ser suficiente como para contener el mayor derrame previsible. Donde se almacene los tanques pequeños (3 a 5 galones) de combustibles, se debe contar con una tina con una capacidad de contención no menor al 110% del tanque mayor.

**E. Estructuras secundarias de contención.**

- Para prevenir la descarga de aceite o residuos peligrosos al ambiente, se deberá dotar estructuras secundarias de contención. Estas estructuras deberán estar diseñadas para recolectar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido.
- Los tanques de combustibles pequeños utilizados las áreas de trabajo y patios de acopio deberán ser ubicados en áreas cubiertas en las que haya diques de baja permeabilidad y superficies impermeables, que sirvan como contención secundaria. Los derrames deberán contenerse, limpiarse y recogerse a la brevedad, en tanque de 32 galones de plásticos con tapas enroscables y disponerse fuera del área del proyecto (centro de apoyo logístico). Para posterior transporte y disposición final por empresas autorizadas cumpliendo con la Ley No.6 de 2007.
- En las áreas donde se puedan generar derrames pequeños, generadas por actividades de mantenimiento, se deberán implementar las siguientes acciones:

- Las almohadillas y calcetines absorbentes deberán colocarse en el suelo, debajo de la maquinaria, antes de efectuar el mantenimiento.
- El personal de mantenimiento deberá llevar los materiales absorbentes.
- En el camión de reabastecimiento de combustible y de mantenimiento de rutina, deberá contener equipos y materiales absorbentes (o su equivalente funcional).
- Cada instalación y área de trabajo deberá estar adecuadamente equipada para satisfacer los objetivos de preparación y prevención establecidos en este plan.
- Se mantendrán áreas exclusivas de carga y descarga de combustibles, aceite lubricante o aceite usado, debidamente señalizada y delimitada. Se deberán proporcionar contenedores secundarios el despacho a los vehículos pesados dentro de la obra. Se deberá utilizar colectores de goteo en las conexiones de mangueras mientras se carguen o se descarguen los líquidos.
- El personal de la empresa constructora deberá estar presente durante todas las operaciones de carga y descarga. Deberán inspeccionarse todos los orificios de salida de los camiones de despacho de combustibles, para prevenir posibles fugas mientras esté funcionamiento. Como precaución, deberán inspeccionarse todas las válvulas en el punto de transferencia de la conexión de carga y de descarga, antes de abandonar el área después del despacho.
- Si ocurre un derrame o una fuga, entonces deberá detenerse la operación de carga y descarga, contener, limpiar y recolectar el derrame antes de continuar con la operación.

### **Incendios y explosiones.**

- Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para los trabajos de soldadura.

- De realizarse actividades de fragmentación de roca, el promotor implementará del plan de voladura adjuntado en el anexo 19.
- Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximo al sitio, materiales combustibles.
- En ambientes cerrados y subterráneas, se debe verificar que exista suficiente ventilación y que no se tenga presencia de gases nocivos o inflamables.
- Se debe contar con un extintor portátil en los sitios de trabajo.
- Poseer y hacer mantenimiento periódico adecuado de los medios de detección y extinción de incendio.
- Evitar la acumulación de material combustible innecesario en las zonas de trabajo.
- Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles.
- Prohibir fumar en los sitios de trabajo.
- Mantener libres de obstáculos las salidas de emergencia.
- Mantener las zonas de trabajo en perfectas orden y limpieza.
- Realizar un mantenimiento adecuado a las instalaciones eléctricas susceptibles de motivar incendios.
- En cada instalación se deberá contar con los siguientes equipos que se describe a continuación:
  - En cada instalación deben estar disponibles, sistemas de extinción de fuegos para control de incendios; y
  - Las instalaciones y estructuras (Ej. trailers y áreas de almacenamiento) deberán contar con sistemas de detección de incendios.

### **Fallas Operacionales (equipos).**

Riesgos asociados a volcamientos, atropellos y accidentes de tránsito.



- No sobrecargar los camiones volquetes o los que trasladan materiales y/o desechos desde y hacia la obra.
- Garantizar el uso de operadores calificados.
- Garantizar el uso de vehículos, equipos y/o camiones en buen estado mecánico.
- Hacer una revisión del estado mecánico de las maquinarias, de acuerdo a lo establecido en los requisitos técnicos de cada equipo.
- Capacitar a los trabajadores acerca del cumplimiento de las normas de tránsito vehicular.
- Mantener en todos los camiones un sistema de comunicación por radio o telefonía móvil que permita tener una comunicación fluida en caso de que ocurra un evento de esta naturaleza.
- Todo operador de equipo pesado debe conocer sobre el funcionamiento y limitaciones con las que cuenta el equipo.
- Contar con los extintores adecuados para el equipo utilizado.
- Mantener un sistema de aviso previo a la movilización de los equipos y contar con sistema de alarma de retroceso.
- Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos.
- No sobrepasar los límites de velocidad establecidos dentro de las áreas de trabajo y en las vías de acceso.
- Los camiones deben circular en las vías previamente autorizadas por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre o según se establezca a través de los permisos de pesos y dimensiones expedido por el Ministerio de Obras Públicas.
- Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros.
- Para las actividades de izaje se requiere realizar el **plan de izaje** y que la grúa esté debidamente certificada y el operador cuente con la licencia adecuada.

### **Fallas Operacionales (operadores).**

A continuación, se describen las medidas generales para la prevención de fallas operacionales:

- Comunicar a los trabajadores el nivel de responsabilidad en la prevención de accidentes: todo trabajador es responsable de cumplir con las normas de seguridad y en consecuencia velar por su seguridad y la de sus compañeros.
- Capacitación de seguridad: todos los trabajadores deberán recibir una inducción de seguridad, salud e higiene previo al inicio de labores, así como también capacitación rutinaria en materia de las actividades a realizar y las normas de seguridad.
- Equipo de Protección: el contratista debe proveer a cada trabajador los equipos de protección personal y cada trabajador está obligado a utilizarlo.
- Primeros auxilios: El contratista debe capacitar a los trabajadores elegido para tal fin, en primeros auxilios.
- Iluminación: el contratista debe proveer iluminación suficiente para realizar trabajos nocturnos cuando sea requerido.
- Prevención y protección contra la contaminación del aire y el ruido: el contratista debe proveer implementos para la protección auditiva y para evitar amenazas por contaminantes y polvo. Adicional suministrar zapatos de trabajo, cascos, protección ocular, protección auditiva, cinturones de seguridad, respiradores, entre otros.
- Incendios: el contratista debe proveer los equipos necesarios para controlar en inicio cualquier incendio y los trabajadores deben acatar las normas de prevención correspondientes.
- Señalizaciones: el contratista debe desarrollar una política de señalización que indique los posibles riesgos.
- Oficial de seguridad: el contratista contará en su estructura organizacional.
- Mantener a todos los trabajadores cubiertos por la Caja de Seguro Social (C.S.S.).
- El contratista contará con los servicios de ambulancia (recurso interno o externo), así como de primeros auxilios en sitio.

- Capacitar a los trabajadores sobre el uso de buenas técnicas de construcción, sobre las normas de seguridad ocupacional y sobre el uso obligatorio de los implementos de seguridad.
- El contratista debe ubicar estratégicamente, y al alcance de todos los trabajadores, el manual de procedimientos, en caso de accidentes, por actividad y área, que incluya, el manejo de los accidentes laborales y las sanciones por incumplimiento de las normas.
- Garantizar que los trabajos de soldadura se realicen en zonas ventiladas. Si fuese necesario realizar trabajos de soldadura en áreas poco ventiladas, se debe proveer de protección respiratoria adecuada.
- Para ejecutar cualquier trabajo en espacios confinados se debe contar con una persona que hará las funciones de vigilante y contar con el equipo adecuado para rescate en caso de una emergencia y conocer las rutas de evacuación claramente establecidas.
- Previo a realizar trabajos en espacios confinados se debe discutir con el supervisor los procedimientos a emplear para garantizar la seguridad del trabajador; se verificará la calidad de la atmósfera con el explosímetro como paso previo a la ejecución del trabajo y durante la ejecución, siguiendo lo establecido en la normativa nacional (Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001).

#### **Intervención y suspensión de servicios públicos no programados.**

- Identificar en los planos de construcción de todos los sistemas soterrados de servicios básicos. Capacitar al personal de construcción sobre los cuidados que tienen que extremar en la apertura de zanjas donde hay indicación de tuberías existentes.
- Señalizar las áreas de excavación de zanjas y rotura de pavimento para la reubicación de servicios públicos.
- Colocar en campo avisos de la presencia de tuberías de servicios públicos.
- Implementar el Programa de Comunicación y Relaciones Comunitarias.

### **10.6.5 Responsabilidades.**

Todos los empleados del promotor y de los contratistas compartirán las responsabilidades para eliminar los daños personales, fomentar la máxima eficiencia, evitar las interrupciones no planificadas como resultado de accidentes de trabajo durante las etapas de construcción y operación. La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores, y empleados, y de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas. Todos los administradores, supervisores y empleados serán notificados de sus responsabilidades y su desempeño será evaluado en forma regular. En caso de que ocurriese algún accidente en el cual se encuentre involucrado algún trabajador, este será trasladado a la Caja de Seguro Social (CSS).

#### **10.6.5.1 Gerencia del Proyecto.**

Para garantizar su cumplimiento se definen las siguientes responsabilidades al gerente encargado de las diversas actividades de construcción y operación:

- a) Inspeccionar periódicamente el proyecto para identificar riesgos potenciales, así como garantizar la implementación de las medidas preventivas que amerite el caso.
- b) Realizar reuniones con los encargados de las diversas tareas, durante la fase de construcción, para discutir los riesgos asociados a cada una de las actividades y las medidas preventivas que se deban aplicar.
- c) Verificar que los contratistas y su personal cumplan con las medidas de prevención de riesgos y detener cualquier actividad cuya forma de ejecución se considere insegura.
- d) Evaluar las necesidades de modificación del presente plan de prevención.
- e) Investigar cualquier incidente que ocurra relacionado con los riesgos definidos en el presente plan de prevención y verificar que se implementen las medidas necesarias para evitar la repetición de situaciones similares.

#### **10.6.5.2 Empleados.**

- a. Cumplir con todas las reglas, regulaciones y normas en la realización de las tareas asignadas.
- b. Participar en reuniones sobre seguridad y medio ambiente.
- c. Reportar todos los accidentes, daños personales y fugas que ocurran.
- d. Colaborar en investigaciones sobre salud, seguridad y medio ambiente.

#### **10.6.5.3 Contratistas.**

- a) Asegurarse que todos los empleados estén capacitados de forma apropiada sobre los requerimientos de salud y seguridad y en sus trabajos específicos.
- b) Cumplir con todas las regulaciones locales del proyecto.
- c) Reportar lesiones personales, derrames y accidentes, de forma inmediata a la administración del proyecto.
- d) Concertar reuniones pre-laborales y otras reuniones.
- e) Concertar reuniones periódicas sobre seguridad con los encargados en las diferentes áreas de trabajo.
- f) Concertar reuniones sobre orientación en seguridad laboral con todos los empleados antes de empezar los trabajos y de forma periódica durante la ejecución del proyecto.
- g) Cumplir con los requerimientos de equipo de protección personal: Los contratistas deben proporcionarle el equipo de protección personal a sus colaboradores, el cual debe estar en buen estado cumpliendo lo que indica el Decreto Ejecutivo N°2 por el cual se reglamenta la seguridad salud y seguridad e higiene en la industria de la construcción – Capítulo III- Ropas y equipo de protección personal:

- Zapatos de seguridad - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
  - Cascos - Requeridos en todas las tareas señaladas.
  - Protección ocular - Requerida sobre la base del riesgo de trabajo.
  - Protectores para oídos - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
  - Arnés de seguridad personal - Requerido sobre la base del riesgo de trabajo.
  - Respiradores - Requeridos sobre la base de la exposición a químicos.
- h) Realizar una inspección mensual del equipo.
- i) Efectuar investigaciones sobre accidentes:
- Lesiones que requieran de primeros auxilios: Descripción, causa y prevención.
  - Lesiones personales atendidas por un médico: Descripción, causa y prevención.
  - Daños a los equipos: Descripción, causa y prevención.
- j) Desarrollar y documentar inspecciones periódicas de las obras.
- k) Dotar al personal de equipo de protección contra incendios; inspeccionar estos equipos mensualmente.
- l) Dotar al personal de campo con equipo de comunicación.
- m) Anotar y mantener en las zonas de trabajo los siguientes números de teléfono de emergencia: Médico, Centro de Salud, Policía, Bomberos y Sinaproc.
- n) Requerir que las reuniones de análisis de seguridad se lleven a cabo con todos los grupos de trabajo participantes.

- o) Efectuar inspecciones de los equipos (equipos de protección de personal y herramientas manuales) mensualmente.
- p) Almacenar los líquidos inflamables de acuerdo a la MSDS del producto.

#### **10.6.6 Regulaciones.**

A continuación, se presentan las regulaciones que atenderá el proyecto en materia de prevención de riesgos.

##### **10.6.6.1 Educación y Capacitación sobre Seguridad.**

Las actividades de capacitación que se brindarán durante la etapa de construcción se detallan en la sección 10.8. Plan de Educación Ambiental. Sin embargo, dado a que las capacitaciones son un elemento esencial para el éxito del plan de prevención de riesgos, en esta sección se muestran los lineamientos básicos con los que el promotor se compromete a cumplir y que a su vez complementan las medidas de educación en la sección 10.8.

1. Instruir a cada empleado a reconocer y evitar condiciones inseguras y sobre las regulaciones aplicables en su entorno de trabajo, para controlar o eliminar cualquier peligro u otra exposición a enfermedades o lesiones.
2. Instruir a los empleados que requieran manejar o utilizar materiales peligrosos; esta instrucción se enfocará en el uso y manejo seguro, así como los peligros potenciales, higiene y medidas requeridas de protección personal.
3. Asegurar que los empleados cumplan con las regulaciones referentes al ingreso a espacios confinados o cerrados, instruirlos sobre la naturaleza de los peligros involucrados, las precauciones necesarias a ser tomadas y el uso de equipos de protección y emergencia requeridos. El contratista debe cumplir con las disposiciones establecidas en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 en lo que respecta al trabajo en áreas peligrosas o potencialmente peligrosas.

#### **10.6.6.2 Equipo de Protección Personal.**

Los supervisores deberán velar que los empleados tengan los equipos de protección personal en atención a cada riesgo expuesto. Los empleados están obligados a usarlos en todas las operaciones donde exista exposición a condiciones de peligro, como:

1. Protección para los Pies: Los empleados expuestos a riesgos potenciales deben calzar zapatos de seguridad. No se permitirán zapatos de lona o sandalias en los sitios de construcción.
2. Protección para la Cabeza: Los empleados que trabajan en áreas donde exista peligro de daños resultantes de impactos por objetos voladores o de choques eléctricos y quemaduras, o dentro de espacios confinados u obras subterráneas, deben utilizar cascos protectores.
3. Protección para los Oídos:
  - Cuando no sea factible reducir los niveles de ruido o la duración de la exposición a estos ruidos, debe dotarse de dispositivos de protección para los oídos.
  - Los dispositivos de protección de oídos deben proporcionar un nivel de atenuación de ruido cónsono con el nivel de protección requerido.
  - Los dispositivos de protección de oídos introducidos dentro del canal auditivo deben ser medidos o determinados de forma individual por personas competentes.
4. Protección Ocular y Facial:
  - Los empleados deben estar provistos de equipo de protección para los ojos y el rostro, cuando las máquinas o las operaciones presenten un potencial posible de lesiones oculares o faciales, resultantes de la exposición a agentes químicos o físicos.
  - Los empleados cuya visión requiera del uso de lentes correctivos, deben estar protegidos por visores de uno de los siguientes tipos:
    - Visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica.



- Visores que pueden ser usados sobre los lentes de corrección sin alterar el ajuste de los anteojos.
- Visores que incorporen lentes correctivos montados detrás de los lentes de protección.

#### **10.6.6.3 Reglas de Orden y Limpieza.**

- El buen orden y limpieza es la primera regla para la prevención de accidentes y debe ser una preocupación primordial para todo el personal de la construcción. Las prácticas de buen orden y limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la limpieza final de las obras.
- Durante la ejecución de las obras, las áreas de trabajo deben estar libres de desechos y escombros de cualquier tipo.
- Los escombros, desechos y materiales en desuso, constituyen factores de riesgo para incendios y accidentes y antes de acumularse deben ser retirados de las áreas de trabajo.
- Se deberán mantener las indicaciones propuestas en las medidas de control de desechos y basura orgánica.

#### **10.6.6.4 Exposición al Ruido y Vibraciones durante el Trabajo.**

Producto de la exposición al ruido se puede producir la pérdida permanente de la audición, mientras que las vibraciones pueden provocar graves daños al sistema nervioso de los empleados que se ven expuestos a estos factores. Para ello, el contratista deberá cumplir con lo siguiente:

1. El promotor proveerá de protección contra los efectos de la exposición al ruido a los empleados. En la selección del equipo de protección auditiva a utilizar se debe tomar en consideración el nivel de atenuación de este (NRR).
2. Si el empleado se expone en las 8 horas de trabajo a niveles de ruido por encima de los 85 dBA, se le debe incluir en el programa de conservación auditiva. Como parte de este

programa de conservación auditiva se deberán realizar audiometrías al inicio de la relación laboral, y luego en forma semestral.

3. Si las variaciones en el nivel de ruido alcanzan el nivel máximo en intervalos de un segundo o menos, éste será considerado continuo.
4. Se deberá controlar la exposición del personal que debido al uso de equipos, máquinas y herramientas de trabajo podría estar sometido a vibraciones. Para ello se deben mantener los equipos e instrumentos de trabajo en perfecto estado mecánico, y si la transmisión de vibraciones fuese inevitable, garantizar que la exposición del trabajador no sea superior a la permitida en la normativa vigente, o bien que el empleado cuente con el equipo de protección personal requerido para ello.

#### **10.6.6.5 Exposición a sustancias contaminantes del aire.**

1. Se deben adoptar medidas preventivas para evitar la exposición del trabajador a sustancias contaminantes y cumplir con los límites máximos de exposición establecidos en la normativa vigente.
2. Si no fuese posible evitar o disminuir la exposición del trabajador a sustancias contaminantes (Ej. durante trabajos de soldadura), se debe proveer al personal el equipo de protección respiratoria para tipo de elemento manipulado o expuesto.
3. Se deben cumplir con las disposiciones vigentes en materia de protección al trabajador contra la exposición a sustancias contaminantes.

#### **10.6.6.6 Manejo de Líquidos Combustibles e Inflamables y Sustancias Tóxicas.**

Para lograr un manejo seguro de los líquidos peligrosos, el promotor debe cumplir con lo siguiente:

1. Utilizar sólo los recipientes y tanques portátiles aprobados para el almacenamiento y manejo de líquidos combustibles e inflamables. Usar contenedores de seguridad para el manejo y utilización de líquidos inflamables en cantidades no mayor a 5 galones, excepción

que no debe aplicarse a aquellos materiales líquidos inflamables que son altamente viscosos, los cuales deben manejarse en los recipientes de embarque originales. Para cantidades de un galón o menos, sólo se podrá utilizar el recipiente original o las latas de seguridad para el almacenamiento y manejo de líquidos inflamables.

2. Mantendrá las áreas de almacenamiento libres de malezas, escombros y otros materiales combustibles que no sea necesario almacenar.
3. Colocará al menos un extintor de incendios portátil tipo ABC con una capacidad no menor de 20 lb, a una distancia entre 15 y 20 m, en cualquier área de almacenamiento de líquidos inflamables.
4. Queda prohibido almacenar líquidos combustibles e inflamables en espacios confinados.
5. Asegurar que se coloquen letreros llamativos y legibles que indiquen Prohibido Fumar.
6. Asegurarse que los operadores apaguen los motores de todos los equipos durante el despacho de combustible a los vehículos pesados, adicional, no utilizar teléfonos celulares al realizar esta actividad.

#### **10.6.6.7 Señalización, letreros y barricadas.**

1. Cuando se estén realizando trabajos, deben ser visibles los letreros y símbolos necesarios para la prevención de accidentes y deben retirarse o cubrirse oportunamente, cuando ya no existan riesgos.
2. Deben utilizarse etiquetas de prevención de accidentes como medios temporales de advertencia a los empleados de un riesgo existente, tales como herramientas desgastadas, equipos defectuosos, etc.
3. Deben anunciarse las áreas de construcción con letreros de tráfico, visibles y legibles, en los puntos de peligro.

4. Cuando las operaciones sean tales que los letreros, señales y barreras o resguardos no proporcionen la protección necesaria en lugares de trabajo o adyacentes a carreteras, deben proporcionarse banderilleros u otros controles apropiados de tráfico.

#### **10.6.6.8 Protección y prevención contra incendios.**

El promotor será responsable del desarrollo y mantenimiento de un efectivo programa de protección y prevención de incendios en el sitio de trabajo, durante todas las fases de la construcción del proyecto.

##### **Protección contra incendios**

Para asegurar una efectiva protección contra los incendios, el promotor y los contratistas deben cumplir con lo siguiente:

1. Asegurar la disponibilidad del equipo requerido de prevención y extinción de incendios.
2. Mantener el acceso al equipo contra incendios, libre todo el tiempo.
3. Ubicar todo el equipo contra incendios en lugares accesibles y contar con señales llamativas.
4. Inspeccionar el equipo contra incendios cada mes y mantenerlo en condiciones operables. El equipo defectuoso debe ser reemplazado.
5. Mantener una cuadrilla contra incendios, equipada y entrenada (Brigada contra Incendios),
6. Proveer un extintor de capacidad no menor a 20 lb tipo ABC dentro de un radio de 15 m de donde haya más de 25 litros de fluidos inflamables o 3 kg o más de gases inflamables que sean utilizados en el sitio. Este requerimiento no se aplica a los tanques de combustible de vehículos motorizados.
7. Prohibir el uso de extintores de tetracloruro de carbono u otros extintores no compatibles con líquidos volátiles tóxicos.

### **Prevención de Incendios.**

Para lograr una efectiva prevención de incendios, el promotor debe cumplir con lo siguiente:

1. Instalar los cables y el equipo de iluminación o energía, de acuerdo con los requerimientos del NEC 1999 y del RIE aplicables en el país.
2. Prohibir fumar en o cerca de operaciones que constituyan riesgo de incendio. Para ello colocar letreros llamativos con las leyendas: "Prohibido Fumar" o "Prohibido Encender Fuegos No Autorizados".

#### **10.6.6.9 Primeros Auxilios**

Antes de iniciar el proyecto, se deben tomar previsiones para que, en caso de accidentes, cada empleado tenga acceso a una atención médica rápida y a servicios de primeros auxilios. Los primeros auxilios son los cuidados inmediatos y temporales brindados a la víctima de un accidente o enfermedad súbita, hasta que puedan obtenerse los servicios de un médico. Sólo debe permitirse a personas calificadas en primeros auxilios atender a un accidentado; para ello el promotor se asegurará que exista en el sitio una persona debidamente capacitada para brindar primeros auxilios. Debe dotarse de un botiquín de primeros auxilios a cada área trabajo, además se debe cumplir con lo siguiente:

1. El botiquín de primeros auxilios debe contener el material aprobado por un médico de consulta, empaquetado en un embalaje a prueba de agua, con paquetes sellados individuales para cada tipo de artículo. El contenido del botiquín de primeros auxilios debe ser verificado, antes de ser enviado al lugar de trabajo, para asegurar que cualquier artículo utilizado haya sido reemplazado.
2. Los números de teléfono de los médicos, centros de salud y ambulancias deben colocarse siempre en un lugar visible.
3. El encargado de cada equipo es responsable del tratamiento de los primeros auxilios y para aplicarlos, debe contar en su cuadrilla con una persona calificada.

4. Un empleado que sufra alguna lesión física debe reportarse a su encargado, sin importar lo insignificante que pueda parecer el daño.
5. El encargado de cada grupo de trabajo debe reportar todos los accidentes a la oficina de campo, y debe realizar un informe apropiado sobre el accidente.
6. Previo inicio de la etapa de construcción, el contratista debe desarrollar e implementar un plan de emergencia para el caso de urgencias médicas de considerable gravedad (p.e. ataque cardíaco, amputación, laceraciones de gravedad, heridas en la cabeza, etc.), el cual describirá detalladamente los procedimientos que deben seguirse como tratamiento inicial y la estabilización del personal afectado, hasta que se cuente con el tratamiento médico y de transporte de emergencia al hospital más cercano, que cuente con capacidad para tratar ese tipo de urgencias.