

CAPÍTULO N° 10



METRO
DE PANAMA

CAPÍTULO: 10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)



CONTENIDO

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	10-5
10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.	10-9
10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.	10-82
10.3. Monitoreo	10-83
10.4. Cronograma de ejecución.	10-103
10.5. Plan de participación ciudadana.	10-105
10.6. Plan de Prevención de Riesgo	10-116
10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.	10-149
10.8. Plan de Educación Ambiental.	10-157
10.9. Plan de Contingencia.	10-162
10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.	10-204
10.11. Costos de la Gestión Ambiental.	10-206

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA N°10-1: RESUMEN DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	CAPÍTULO 15 ANEXO 10-1
TABLA N°10-2: TIPOS DE RESIDUOS PARA LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE.....	10-60
TABLA N°10-3: OPCIONES DE MANEJO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	10-63
TABLA N°10-4: UBICACIÓN DE LOS SITOS DE MONITOREOS.	10-85
TABLA N°10-5: LINEAMIENTOS DE CALIDAD DEL AIRE DE NORMAS DE REFERENCIA.....	10-88
TABLA N°10-6: NIVELES DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN EL DECRETO EJECUTIVO N°1 DE 15 DE ENERO DE 2004.....	10-90
TABLA N°10-7: NIVELES DE EXPOSICIÓN PERMISIBLE EN UNA JORNADA DE TRABAJO DE 8 HORAS.....	10-90
TABLA N°10-8: PLAN DE MONITOREO DE VARIABLES AMBIENTALES	10-95
TABLA N°10-9: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PMA.....	10-104
TABLA N°10-10: MÉTODOS DE RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS.....	10-115
TABLA N°10-11: ACCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE RIESGOS POTENCIALES.....	10-131
TABLA N°10-12: RECURSOS DE SERVICIOS DE ATENCIÓN INTERNA AL PROYECTO.....	10-169
TABLA N°10-13: RECURSOS DE SERVICIOS DE ATENCIÓN EXTERNA DE APOYO AL PROYECTO.....	10-172
TABLA N°10-14: COSTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	10-207

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA N°10-1: COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.	10-7
FIGURA N°10-2: CODIFICACIÓN DE COLORES PARA RECICLAJE.	10-62
FIGURA N°10-3: ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DE EMERGENCIAS	10-168
FIGURA N°10-4: DIAGRAMA DE ACTUACIÓN- PLAN DE CONTINGENCIA	10-195

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El presente capítulo presenta el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del EsIA para la construcción del Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá. Este PMA ha sido elaborado cumpliendo con la estructura base definida en el Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) ha sido preparado para su aplicación en las actividades de construcción del Túnel, Estación Subterránea Balboa y demás componentes que conforman el proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá. Está conformado por un conjunto de planes, programas, especificaciones y lineamientos orientados a prevenir y controlar los efectos, impactos negativos y riesgos ambientales y sociales que se generarán en las distintas fases del proyecto:

- Fase de Planificación: Medidas de mitigación aplicables antes del inicio de las obras.
- Fase de Construcción: Medidas de mitigación durante el desarrollo de las actividades constructivas.
- Fase de Operación y Mantenimiento: Una vez finalizadas las obras, todas las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar los impactos de las actividades debido a la puesta en funcionamiento del túnel.
- Fase de Abandono: El Promotor no contempla el abandono del proyecto, sin embargo, de suscitarse el abandono de la obra, el Promotor deberá cumplir con las medidas establecidas en el Plan de Recuperación y Abandono del presente capítulo.

Para el desarrollo de este capítulo se consideran los programas y medidas aplicables del proyecto principal de la Línea 3 y aquellas de suma importancia en función de la experiencia obtenida durante la construcción del túnel de la Línea 1 del Metro de Panamá.

De igual manera se establece en este Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cumplimiento de las medidas indicadas en la Resolución ACP-JD-RM-20-1158 de 01 de octubre de 2020, que aprueba el Permiso de Compatibilidad otorgado por la Autoridad del Canal de Panamá, para la ejecución del proyecto.

En el caso que durante la ejecución de la obra se añada o propongan medidas diferentes a las descritas en este Plan, es la responsabilidad del promotor obtener la aprobación del Ministerio de Ambiente y/u otras entidades del Estado, cuya competencia así lo exija para la implementación de nuevas medidas.

A. Objetivos.

A.1 Objetivo General

El PMA tiene como objetivo prevenir, corregir, mitigar y compensar impactos negativos ambientales y sociales del Proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá.

A.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar un Plan de Mitigación donde se especifiquen las medidas identificadas para prevenir, corregir, mitigar y compensar los posibles impactos negativos derivados de la construcción del Proyecto, y potenciar los impactos positivos.
- Elaborar una Plan de Monitoreo que incluya los parámetros para el seguimiento del proyecto y los indicadores de cumplimiento.
- Diseñar un Plan de Participación Ciudadana que aborde los mecanismos para involucrar a la ciudadanía durante la fase de construcción del proyecto, en seguimiento del abordaje realizado durante la elaboración del EsIA.
- Establecer una Plan de Prevención de Riesgos con los mecanismos para controlarlos.

- Desarrollar un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora con los mecanismos de ejecución para la conservación de estos recursos.
- Proponer un Plan de Educación Ambiental dirigido al Contratista y sus colaboradores, para concienciarlos en el cuidado del medioambiente y los conceptos de desarrollo sostenible.
- Diseñar un Plan de Contingencias con los mecanismos de respuesta ante accidentes y eventos fortuitos.
- Establecer un Plan de Recuperación Ambiental y Abandono con los procedimientos para el desmantelamiento de las instalaciones provisionales de la obra y el restablecimiento de las áreas intervenidas.
- Incorporar en las actividades a realizar los lineamientos de JICA, con respecto a las consideraciones ambientales y sociales (ver capítulo 5).
- Incorporar las medidas de prevención, mitigación y compensación indicadas en el permiso de compatibilidad otorgado por la Autoridad del Canal de Panamá

B. Componentes del PMA

A continuación, la figura 10-1 muestra los componentes del Plan de Manejo Ambiental.

Figura N°10-1: Componentes del Plan de Manejo Ambiental.



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

El PMA está conformado por planes que incorporan los mecanismos para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar o eliminar en periodos programados, los impactos ambientales y sociales negativos que pudiesen presentarse debido al desarrollo del Proyecto y acentuar los impactos positivos. Seguidamente se describen los componentes del PMA.

- **Plan de Mitigación:** Mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a prevenir, corregir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos.
- **Plan de Monitoreo:** Mecanismos, parámetros e indicadores de ejecución para el seguimiento y control ambiental, así como responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través del programa.
- **Plan de Participación Ciudadana:** Mecanismos de ejecución para la participación directa o indirecta de un ciudadano o de la sociedad civil en el proceso de toma de decisión del proyecto durante la Fase de elaboración y evaluación del EsIA y posterior construcción de la obra.
- **Plan de Prevención de Riesgos:** Identifica los eventuales riesgos ambientales y las medidas de prevención a implementar frente a los riesgos durante la Fase de planificación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
- **Plan de Rescate y Reubicación de flora y fauna:** Mecanismos de ejecución para el rescate de las especies faunísticas y aquellas especies florísticas que así lo ameriten.
- **Plan de Educación Ambiental:** Incluye instrucciones, mecanismos de educación y de concienciación para proporcionar herramientas a los empleados y/o subcontratistas de la obra para que cumplan con las medidas de protección ambiental normadas.
- **Plan de Contingencia:** Incluye medidas de respuesta y control en caso de que se presenten accidentes durante las Fases de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
- **Plan de Recuperación Ambiental y Abandono:** La construcción del proyecto no contempla una fase de abandono como tal, ya que la operación será permanente.

- **Presupuesto de Manejo Ambiental:** Inversión aproximada necesaria para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA), atendiendo a los costos estimados para las distintas Fases del proyecto.

C. Responsabilidad.

La responsabilidad para la aplicación, cumplimiento y seguimiento del PMA, corresponden a los siguientes entes competentes:

- La responsabilidad de la ejecución de las medidas ambientales y sociales, establecidas en los Planes y Programas del PMA, es del Promotor del Proyecto, quien las implementará a través de su Contratista.
- El Ministerio de Ambiente es el ente encargado de la fiscalización y seguimiento de los compromisos adquiridos por el proyecto en materia ambiental.

Las empresas que sean contratadas por el Promotor para la construcción y operación del Proyecto deberán cumplir con todo lo establecido en este Estudio de Impacto Ambiental, el cual constituye el marco general global y los lineamientos que deben ser cumplidos por el Promotor, sus Contratistas y demás involucrados en las distintas Fases del Proyecto. También se establece como parte de sus obligaciones, la elaboración y presentación de planes, programas y procedimientos detallados para la ejecución de las diferentes actividades, según los requerimientos indicados en este EsIA y otros que puede establecer el Promotor. Por lo tanto, el Contratista deberá presentar un Plan de Trabajo que incluya, pero sin limitarse a ellos, la metodología, procedimientos, listas de verificación, cronogramas y otros, para la revisión y aprobación por parte del Promotor, la Autoridad del Canal de Panamá, y otras entidades competentes según el tipo de actividad a realizar.

10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.

10.1.1. Alcance

Las medidas del Plan de Manejo Ambiental se han diseñado para cubrir los 34 impactos identificados. En esta sección se presentan los programas ambientales que se deberán implementar para efectos de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos identificados en el capítulo 9 del presente EsIA, y potenciar los impactos positivos. El Plan de Mitigación incluye una serie de acciones que se han agrupado por su naturaleza y los objetivos específicos que persiguen, en una serie de programas que se detallan a continuación:

1. Medidas de Prevención Recomendadas durante la fase de planificación y diseño.
2. Programa de Control de Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones.
3. Programa de Protección de Aguas y Suelos.
4. Programa de Protección de Fauna y Flora.
5. Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural.
6. Programa de Manejo del Sector Transporte.
7. Programa de Manejo de Residuos

En el Anexo 10.1 se presenta un resumen de las medidas del Plan de Manejo Ambiental, en la tabla 10.1.

10.1.2. Medidas de prevención recomendadas durante la fase de planificación y diseño del proyecto.

Considerando las actividades necesarias previas a la ejecución de las obras del proyecto, y los impactos ambientales descritos en el Capítulo 9 de este EsIA, se recomienda al Promotor, en colaboración con el Contratista o Constructor, desarrollar las siguientes acciones durante esta fase que corresponde a la planificación y diseño. Estas acciones corresponden a las medidas destinadas a prevenir, mitigar o atenuar los impactos que hayan sido considerados con efecto adverso o negativos sobre el medio físico, biológico,

socioeconómico, transporte, paisajístico, cultural y arqueológico. A continuación, se presentan las acciones recomendadas:

- Estudio y diseño definitivo del alineamiento de los componentes de obras que involucra el proyecto y aprobación de planos finales.
- Definir los parámetros de diseño del proyecto teniendo en cuenta el paisaje, la recuperación y mejoramiento del espacio público.
- Seleccionar materiales de construcción para el exterior de las instalaciones, de forma tal que se incorporen al paisaje urbano.
- Contar con la revisión y/o aprobación de las autoridades competentes, los planos de diseño, cálculos, ubicación y construcción de todas las estructuras e infraestructuras.
- Coordinar, tramitar y obtener los permisos correspondientes con las instituciones gubernamentales involucradas en el desarrollo del proyecto como lo son: Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Municipios y Representantes de Corregimiento. Si bien en el área de influencia directa del proyecto no hay comunidades, el Promotor y su Contratista deberán establecer contacto con los residentes de áreas cercanas al proyecto para promover una comunicación positiva a lo largo del desarrollo de la obra.
- Proveer acceso apropiado en las zonas colindantes transitadas y que puedan verse afectadas durante la construcción.
- Diseñar e implementar un cronograma con los horarios de construcción en secciones específicas. Los horarios deberán considerar las afectaciones a las áreas residenciales cercanas. Se deberá contar con los permisos municipales para la realización de trabajos en horario nocturno.
- Desarrollar un Plan de Manejo de Tráfico previo al inicio de actividades, el cual deberá ser implementado por el Contratista durante la fase de construcción. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre. La implementación del Plan de Manejo de Tráfico deberá ser coordinado con las

entidades competentes.

- Iniciar acercamientos con los sectores y/o personas, negocios, etc., directamente afectados por el proyecto para llegar a negociaciones y/o acuerdos mutuos.
- Diseñar un programa de Recuperación de la Vialidad.
- El contratista deberá presentar un Plan de Monitoreo de Infraestructura sensible (edificios y otras construcciones), que por su ubicación cercana al alineamiento podría resultar afectada durante la construcción y operación. Entre otros, este Plan deberá contemplar los siguientes aspectos:
 - Inventario de edificaciones e infraestructuras sensibles.
 - Evaluación de la integridad de dichas infraestructuras, para el deslinde de responsabilidades por impactos no atribuibles al proyecto.
 - Monitoreo de vibraciones (metodología y plan de trabajo).
 - Monitoreo de posibles asentamientos en el terreno (metodología y plan de trabajo).
 - Mecanismos de interacción/quejas con propietarios de las infraestructuras afectadas.
- Obtener los permisos, autorizaciones y contratos correspondientes para el uso de los sitios de disposición de residuos sólidos, materiales sobrantes (escombros y material de excavación).
- Ubicación y definición de las fuentes de suministro de materiales de construcción. De igual forma, el contratista debe buscar las mejores fuentes de suministro de materiales de construcción y prever dentro de su programa de trabajo el continuo suministro para disminuir las cantidades y áreas de almacenamiento.
- Elaborar un Plan de Manejo de Material de Excavación que incluya el muestreo periódico de la calidad de los suelos del material excavado y el establecimiento de los sitios de disposición según la condición del suelo extraído. Los resultados del muestreo de suelo deberán ser incluidos en los informes de seguimiento ambiental a entregar al Ministerio de Ambiente.
- El contratista deberá elaborar un Plan de Identificación, Protección y Reubicación de todas las infraestructuras públicas o de servicio público que se puedan afectar.
- Antes de iniciar las labores de poda, limpieza y desarraigue de la cubierta vegetal,

se deberá realizar la clasificación de la vegetación existente en las áreas a intervenir.

- Previo a la tala de árboles, el Contratista deberá realizar el inventario pie a pie en el área de trabajo y presentarlo al Ministerio de Ambiente para el trámite de los permisos de tala. Esto debe realizarse en coordinación con los municipios.
- Replantear y delimitar claramente el área del proyecto con estacas, cintas o banderillas.
- La línea base del proyecto ha sido levantada bajo condiciones especiales debido a la pandemia del COVID-19, lo cual ha repercutido en una disminución del tráfico, horarios de circulación restringidos debido al toque de queda entre semana y los fines de semana y una menor afluencia de personas en los sitios. En consideración a lo anteriormente expuesto, antes del inicio de la construcción el Contratista deberá realizar un análisis de las variables de monitoreo y levantar una actualización de los monitoreos ambientales de ruido, vibraciones y calidad del aire, que represente las condiciones de funcionamiento normales de las áreas del proyecto.
- En cuanto al uso del área asignada por la ACP en el depósito de material de excavación Farfán, el Contratista deberá realizar los análisis y estudios requeridos para el diseño y construcción del dique, de conformidad con los requisitos de la ACP.
- En el caso específico del puente vehicular desde la Ave. Omar Torrijos hacia Albrook Mall y la Gran Terminal Nacional de Transporte, el Contratista deberá realizar los estudios y análisis técnicos necesarios para determinar si la construcción del túnel afectará la estructura en mención. Si se diese el caso de una afectación, deberá determinar la gravedad de esta y cuál sería la solución por implementar.
- Selección de proveedores nacionales e internacionales certificados. Se deberá solicitar certificación a los proveedores. Dar preferencia a los que se encuentren cerca de la obra.
- Selección de insumos para la tuneladora que sean inocuos al ambiente. Preferir

equipos con bajo consumo energético, equipos con batería de litio, etc.

10.1.3. Consideraciones para el cumplimiento del permiso de compatibilidad con la operación del Canal

En la Resolución ACP-JD-RM-20-1158 de 01 de octubre de 2020, que aprueba el Permiso de Compatibilidad otorgado por la Autoridad del Canal de Panamá, se detallan una serie de requisitos ambientales que el Promotor y su Contratista deben cumplir, las cuales se detallan a continuación:

- El Promotor y su contratista deberán presentar solicitudes para realizar trabajos en aguas y áreas del Canal de Panamá, especialmente las relacionadas con voladuras (en caso de ser requeridas), dragados, sitios de disposición de materiales, planes de contención de derrames y contaminación e izamientos de cargas, y coordinar la realización de dichos trabajos con la ACP.
- Disponer de un Plan de Ejecución de la Construcción, con sus respectivos procedimientos adecuados y estándares de acuerdo con el tipo de obra, que sean cónsonos con la normativa existente local e internacional. En cumplimiento de la Resolución de Compatibilidad, antes de iniciar cualquier construcción relacionada a este proyecto, MPSA y sus contratistas someterán este plan para la consideración de la ACP, a más tardar 60 días antes del inicio de los trabajos de campo en áreas dentro del patrimonio económico e inalienable de la ACP, con el objetivo de evitar que la ejecución del proyecto afecte en modo alguno las operaciones que la ACP desarrolla en el área.
- MPSA y sus contratistas deberán presentar a la ACP un Plan de Respuesta a Situaciones de Emergencias y Siniestros, para su respectiva aprobación. Dicho Plan deberá ser elaborado siguiendo la Guía para elaboración del Plan de Prevención y Protección contra Incendios de la ACP y deberá definir en detalle lo siguiente:
 - Las diferentes emergencias/siniestros que puedan presentarse.
 - La cadena de mando;

- El protocolo de comunicación interna por la ocurrencia de una emergencia/siniestro;
 - Los requerimientos de entrenamiento del personal de respuesta;
 - La competencia que se espera de las posiciones principales y de las de apoyo en caso de una emergencia;
 - Las acciones para actualización y mejora continua del Plan basado en un programa periódico de simulacros u otro tipo de ejercicios;
 - Lista de los equipos y recursos que tendrá a disposición el personal del MPSA y sus contratistas para hacerle frente a estas situaciones;
 - El protocolo de comunicación a la ACP en caso de emergencias que puedan poner en riesgo la operación y/o propiedades de la ACP en áreas circundantes;
 - Procedimiento de comunicación a terceros de posibles emergencias o siniestros que puedan afectar sus operaciones, según el protocolo para este fin aprobado por las autoridades competentes.
- Antes del inicio de cualquier excavación, construcción nueva o modificación de lo existente en el área del proyecto, MPSA y sus contratistas tendrán que obtener las respectivas autorizaciones escritas de la ACP.
 - Presentar a la ACP para su evaluación y aprobación, un Plan de Acción Ambiental y de Seguridad, aplicable a la Fase de construcción y de operación, que contemple, sin limitarse a los siguientes aspectos o temas:
 - Prevención y control de incendios;
 - Recolección y manejo de desechos sólidos, hidrocarburos, materiales peligrosos, aguas oleosas y/o servidas;
 - Control de monitoreo de calidad de aire;
 - Prevención y control de accidentes; y
 - Primeros auxilios.
 - Implementar métodos y protecciones para prevenir la fuga de lechada, morteros o químicos hacia las aguas del Canal durante la excavación del túnel. Estos métodos y protecciones deberán incluir monitoreo en tiempo real de las presiones de la lechada y de la cámara y tener límites de control y niveles de acción.

- En el evento de una fuga de lechada, morteros o químicos en las aguas del Canal, MPSA y Contratista serán responsable de investigar, definir las acciones a tomar y ejecutar cualquier respuesta de emergencia o trabajos de remediación que sean necesarios a satisfacción de la ACP.

10.1.4. Consideraciones sobre las áreas con riesgo de municiones no detonadas

Durante las giras de reconocimiento de los componentes del proyecto, en el área del campamento PK 5+200, se observó un letrero del MOP indicando un polígono que ha sido saneado de municiones no detonadas. En seguimiento de esta observación, se inició una investigación con las autoridades del MOP, ACP y UABR.

La investigación no arrojó resultados en cuanto a la existencia de municiones no detonadas, no obstante, el informe de la limpieza realizada por el MOP si comentó el hallazgo de restos de municiones detonadas por lo que no se descarta la existencia de este riesgo.

En este sentido, la Resolución DIEORA IA-001-16 de 4 de enero de 2016, en su artículo 4, acápite n establece:

“n. Entregar a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente, antes de iniciar la construcción en dichas áreas, un plan de contingencia para los casos en que se pudiera encontrarse municiones no detonadas o pertrechos militares peligrosos dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto, empleando los servicios de una empresa con los permisos pertinentes, en caso de requerirse la limpieza y liberación del área de trabajo.”

Con base en lo anterior, se proponen las siguientes medidas:

- Antes de la construcción, el Contratista deberá elaborar e implementar un plan

de trabajo para el saneamiento de las zonas con riesgo de Municiones no Detonadas, dicho plan deberá contener, pero sin limitarse: descripción del medio donde se realizará el saneamiento, actividades a realizar, descripción de los equipos a utilizar, procedimiento de remoción de restos de municiones, procedimiento para la destrucción de las municiones no detonadas si hubiese y cronograma de trabajo.

- El personal encargado de realizar el saneamiento de las zonas UXO y detonación de las municiones, deberá estar calificado para dicha actividad.
- Se deberá brindar capacitación constante al personal sobre los peligros y riesgos asociados a la actividad.
- Se deberá señalizar y delimitar las áreas a sanear.
- El Contratista deberá mantener a disposición equipo de atención de emergencias y ambulancia durante los trabajos de saneamiento.
- Una vez culminada la actividad de saneamiento, las áreas deberán quedar claramente señalizadas, de forma tal que se identifique el límite de las áreas saneadas de Municiones no Detonadas.
- El Contratista elaborará un informe detallado del saneamiento de las áreas para ser entregado al Promotor y las autoridades competentes.

10.1.5. Consideraciones sobre la red de tuberías y tanques de combustible abandonados en el lado Oeste

Dentro de las áreas de influencia directa del proyecto, se identificaron con tanques y tuberías abandonadas, con posible contenido de hidrocarburos.

Las medidas que aquí se presentan, buscan minimizar y mitigar los efectos negativos que se pueden presentar durante la remoción de las tuberías para las áreas que formarán parte del proyecto.

- Los análisis de suelo realizados durante el levantamiento de la línea base del presente estudio no arrojaron concentraciones de hidrocarburos por encima de los límites permisibles. El Contratista deberá realizar un barrido del área, con análisis

específicos. De evidenciarse la contaminación del suelo el Contratista deberá garantizar la remediación de este o dar un manejo y disposición final de acuerdo con las normas nacionales para suelos contaminados.

- Previo a las actividades de remoción de tuberías de combustible, el Contratista deberá realizar el Análisis de Trabajo Seguro y el mismo deberá ser divulgado a los trabajadores.
- Previo a la extracción de los tramos de tubería, se deberá realizar una prueba para verificar que no existan gases confinados en las tuberías.
- De evidenciarse aguas oleosas en la tubería, se deberán succionar a través de un camión cisterna autorizado para el transporte del tipo de líquido, el cual será considerado como un residuo peligroso.
- El personal que realice los trabajos de remoción de estas tuberías deberá estar capacitado sobre los riesgos e impactos ambientales asociados a la actividad.

10.1.6. Consideraciones sobre el tramo del canal del río Curundú

- El Contratista deberá realizar los análisis técnicos para determinar si el paso de la tuneladora pudiese afectar la estructura del cajón del río Curundú.
- En caso de afectación el Contratista deberá realizar los estudios hidráulicos e hidrológicos requeridos por las autoridades para sustentar el diseño de las obras necesarias.
- El Contratista deberá tramitar los permisos para los trabajos que se requiera realizar.
- El Contratista será responsable de implementar las medidas de mitigación para evitar la sedimentación y el vertido de sustancias que pudiesen afectar la calidad del agua y la fauna acuática.
- Implementar medidas para el control de afectaciones al tráfico (Ver medida 09).

10.1.7. Consideraciones sobre el Puente Vehicular en Albroom

- En el caso específico del puente vehicular desde la Ave. Omar Torrijos hacia Albroom Mall y la Gran terminal Nacional de Transporte, el Contratista deberá

realizar los estudios y análisis técnicos necesarios para determinar si la construcción del túnel afectará la estructura en mención.

- Si se diese el caso de una afectación, el Contratista deberá determinar la gravedad de esta y cuál sería la solución por implementar.
- El Contratista deberá coordinar con la ATTT para la ejecución del Plan de Manejo de Tráfico mientras duren las afectaciones.
- El Contratista deberá coordinar con el MOP para la reposición de la infraestructura una vez culmine la construcción del túnel en este sector.

10.1.8. Programa de control de calidad del clima, aire, ruido y vibraciones.

Este programa contiene las medidas que el Contratista deberá implementar para prevenir, controlar y minimizar los impactos que se puedan ocasionar sobre el clima, la calidad del aire y el nivel de ruido ambiental y vibraciones.

10.1.8.1. Medidas para el control de la calidad del clima

En esta sección se presentan las medidas específicas para minimizar el posible aumento de la temperatura en el área del proyecto, debido a la afectación de la vegetación (IFL01).

Fase de Construcción:

- Talar únicamente aquellos árboles que sea necesario remover.
- Ejecutar un Plan de Arborización en aquellas áreas con suelo desnudo que, luego de la construcción no sean pavimentadas.
- Reforestar las áreas de vegetación intervenidas en los sitios de campamento del Lado Oeste.
- Implementar un Plan de Reforestación por compensación de tala, el cual debe ser cónsono con el Plan de Reforestación del proyecto la Línea 3, y elaborado por un profesional idóneo para su presentación ante el Ministerio de Ambiente.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Se deberá establecer un programa de mantenimiento de las áreas arborizadas durante la fase de operación del proyecto.
- Cumplir con el Plan de Reforestación y su cronograma de mantenimiento.

10.1.8.2. Medidas para minimizar las afectaciones a la calidad del aire (IAI01)

Fase de Construcción

- Humedecer las áreas de trabajo en época seca para evitar la generación de partículas.
- Establecer e implementar un cronograma de mantenimiento y de operatividad a los equipos, maquinarias y vehículos utilizados en la construcción, para reducir emisiones.
- Las superficies de rodadura deberán tener una capa sólida para evitar que el movimiento del equipo produzca levantamiento de polvo.
- Adaptar filtros y otros elementos de control de vehículos, equipos y maquinaria para reducir emisiones.
- Los equipos y vehículos no deberán permanecer encendidos si no se están utilizando.
- Realizar un cerramiento perimetral de las áreas de trabajo y almacenamiento de materiales.
- Sellar herméticamente los equipos de mezcla de materiales
- Regular la velocidad máxima a los límites establecidos en las vías de acceso al área del proyecto.
- Exigir a los camiones de acarreo de material, el uso de lonas para cubrir el material transportado.
- Prohibición de incineración de residuos en la zona de trabajo.
- Desarrollar e implementar un Plan de Monitoreo Ambiental que incluya el análisis de material particulado y emisiones de gases.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Se implementará de medidas de control y protección de calidad del aire principalmente en el interior de las estructuras soterradas por medios de sistemas y equipamiento para la circulación del aire de dichos espacios y empleando mediciones frecuentes.
- Durante la fase de operación, en la parte externa del tramo soterrado, no se contemplan medidas destinadas a mitigar el deterioro de la Calidad del Aire, toda vez que el proyecto no generará contaminantes al ambiente, debido a que el Metro operará mediante el uso de energía eléctrica. Además, se, generando impacto positivo en la disminución de gases de efecto invernadero a la atmósfera, al reducirse el número de vehículos que circularán hacia el sector Oeste desde la Ciudad de Panamá.

10.1.8.3. Medidas para minimizar la generación de olores molestos (IAI02)

Fase de Construcción

- Establecer e implementar un cronograma de mantenimiento y control de operatividad a los equipos, maquinarias y vehículos utilizados durante la construcción.
- Utilizar sanitarios portátiles para uso de los trabajadores durante la fase de construcción del proyecto. El mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada.
- Cumplir con el Programa de Gestión de Residuos Sólidos y Líquidos.
- No incinerar desperdicios en el sitio de la obra.
- Aplicar medidas de orden y limpieza, higiene y control de vectores.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Disponer de sitios y recipientes apropiados para la disposición de la basura en la estación subterránea y demás instalaciones de apoyo que conforman el proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá.

- Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 sobre Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.

10.1.8.4. Medidas para minimizar el incremento en el nivel del ruido (IRU01)

Los impactos en relación con el incremento en los niveles de ruido, durante la fase de construcción, corresponden al uso y operación de maquinaria y equipo pesado, así como a otras actividades comunes de construcción. Entre las medidas a implementar para minimizar las afectaciones por incremento en los niveles de ruido, son las siguientes:

Fase de Construcción

- Mitigar el ruido en las fuentes de generación a través de la insonorización y contención de equipos u otras fuentes.
- Utilizar apantallamiento acústico perimetral, sobre todo en la cercanía de áreas residenciales.
- Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos.
- A través del Equipo Social, comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles el desarrollo de alguna actividad que sea requerida y que produzca altos niveles de ruido.
- Cumplir con todas las normas y regulaciones referentes al control de niveles de ruido.
- Cuando el ruido exceda los niveles permisibles, los trabajadores deberán utilizar el EPP.
- Implementar programa de control operativo de maquinaria, incluyendo requisitos para su elección y utilización (antigüedad, características operativas, tipo de combustible o energía).
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular.

Fase de Operación y Mantenimiento

Durante la fase de operación se espera la generación de ruido principalmente por el movimiento de los usuarios del Metro en la Estación Subterránea Balboa. El Metro operará a través de un sistema de monorriel, caracterizado por ser un sistema relativamente silencioso y su trayecto descrito en este Estudio de Impacto Ambiental, del cruce por debajo del Canal de Panamá es principalmente subterráneo. Las medidas de mitigación recomendadas son las siguientes:

- Cumplir con el Programa de Mantenimiento periódico de todo el sistema que conforma la Línea 3 del Metro.
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de ruido.

10.1.8.5. Medidas para minimizar el incremento en la generación de vibraciones (IVI01)

Las principales actividades que generan vibraciones durante la fase de construcción corresponden a las de remoción y demolición de estructuras, movimiento de tierra y equipo pesado, así como la operación de la Tuneladora. Las siguientes medidas buscan minimizar y mitigar las vibraciones que se generen durante la fase de construcción y sus efectos a las estructuras ubicadas dentro del Área de Influencia Directa y a la salud de los trabajadores.

Fase de Construcción

- Elaborar y ejecutar un Plan de Monitoreo de infraestructuras sensibles cercanas al alineamiento del túnel de la Línea 3.
- Informar al público que vive y trabaja en las cercanías sobre los efectos posibles de las vibraciones, medidas de control, precauciones a ser tomadas y los canales de comunicación disponibles al público en general.
- Verificar que las superficies vibrantes se encuentren recubiertas.

- Cumplir con los estándares locales e internacionales referente a vibraciones derivadas del proceso constructivo.
- Cumplir con los límites de exposición a vibraciones laborales.

Fase de Operación y Mantenimiento

Las vibraciones que se generen durante la operación del Metro resultan poco significativas, por lo cual se espera que éstas no ocasionen deterioros en estructuras adyacentes, principalmente en las zonas de ascenso del túnel. Para minimizar los posibles impactos a generarse por las vibraciones debido al desplazamiento del Metro, se recomiendan las siguientes medidas:

- Cumplir con el Programa de Mantenimiento periódico de todo el sistema que conforma la Línea 3 del Metro, el cual deberá ser íntegro con el proyecto Macro de la Línea 3.
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de vibraciones, así como del comportamiento de estructuras sensibles que podrían resultar afectadas.

10.1.9. Programa de protección de agua y suelo.

Los principales efectos o impactos negativos sobre el suelo y el agua natural se presentarán durante la fase de construcción, con actividades que involucren el almacenamiento incorrecto de productos químicos y/o residuos, accidentes en el transporte de materiales o durante la operación de los equipos y maquinarias, derrames incontrolados de aguas residuales y los efectos asociados a los movimientos de tierra. El Programa de Protección de Aguas y Suelos está desarrollado para prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiesen generarse durante la Fase de construcción del proyecto de Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, tanto en suelo como en los cuerpos de aguas naturales (superficial, subterránea y marina) que forman parte del área de influencia directa del proyecto.

10.1.9.1. Medidas para minimizar la afectación de la calidad del agua superficial y subterránea (IAG01)

Fase de Construcción

Para prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiese ocasionar la construcción del proyecto sobre la calidad de las aguas superficiales, subterráneas y marinas, se recomiendan las siguientes medidas:

- Elaborar e implementar un plan detallado para el manejo integral de residuos de todo tipo.
- Implementar medidas de protección de flujos de aguas superficiales y subterráneas.
- Cumplir con las normas de descarga de efluentes líquidos.
- Ejecutar el Plan de Contingencias en caso de derrames accidentales.
- Durante la fase de construcción, se dispondrá de sanitarios portátiles para uso de los trabajadores. El mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada. En caso de que el Contratista decida instalar una planta, la misma deberá ser sellada y, de igual forma, su mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada.
- En los sitios donde se manipulen o almacenen combustibles, aceites, pinturas y otras sustancias que se utilicen en la obra, se deberá asegurar que no haya descargas hacia los cuerpos de agua o el suelo.
- Establecer e implementar un cronograma de mantenimiento a los equipos, maquinarias y vehículos utilizados en la construcción para evitar fugas accidentales de hidrocarburos.
- Implementar métodos y protecciones para prevenir la fuga de lechada, morteros o químicos hacia las aguas del Canal durante la excavación del túnel. Estos métodos y protecciones deberán incluir monitoreo en tiempo real de las presiones de la lechada y de la cámara y tener límites de control y niveles de acción.
- En el evento de una fuga de lechada, morteros o químicos en las aguas del Canal, MPSA y Contratista serán responsable de investigar, definir las acciones a tomar y ejecutar cualquier respuesta de emergencia o trabajos de remediación que sean

necesarios a satisfacción de la ACP. Se ha levantado una línea base de calidad de aguas marinas, incluyendo todos los parámetros del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, cual establece los límites máximos permisibles de descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas provenientes de actividades domésticas, comerciales, industriales e institucionales, se ha levantado una línea base de calidad de aguas marinas, de conformidad con la Resolución No. ACP-JD-RM-20-1158 de 1 de octubre de 2020, que aprueba el permiso de compatibilidad con la operación del Canal.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad de las aguas superficiales.
- Mantener un correcto manejo de materiales y desechos que se utilicen en las operaciones rutinarias de mantenimiento del proyecto.
- Implementar medidas de prevención de deterioro de calidad de agua empleando un sistema de drenaje y bombeo con tratamiento y controles adecuados.
- Asegurar que las aguas subterráneas de infiltración que ingresan a la trinchera, pozos de ataque, estación subterránea, pozos de ventilación y evacuación y túnel, cumplan con la norma DGNTI-COPANIT 35-2019 antes de su descarga en cuerpos de agua.

10.1.9.2. Medidas para minimizar la afectación del nivel freático y el flujo de las aguas (IAG02)

El cambio en la alteración de los niveles freáticos el flujo de las aguas superficiales ocasionado por las acciones directas asociadas a la fase de construcción como son el movimiento de tierras y excavaciones, la remoción de estructuras, cambios en la topografía, pueden descargar escurrimiento superficial hacia el nivel freático. De igual forma el proceso de excavación y construcción del túnel, deprimen el nivel freático del suelo en su entorno, afectando la estabilidad de los suelos. A pesar de que el túnel atraviesa estratos de baja permeabilidad, se recomiendan las siguientes medidas:

Fase de Construcción

- Realizar nivelación y compactación del terreno solo en las áreas necesarias para la construcción del proyecto.
- Delimitar las áreas de circulación de vehículos, maquinaria y equipos.
- Estabilizar los suelos en las áreas de excavación de trincheras y el túnel.
- Sellar las rajaduras del suelo para evitar infiltraciones de agua.
- Implementar sistemas de drenaje adecuados.
- Impermeabilizar las juntas de las dovelas, paredes y losas en las obras subterráneas.

Fase de Operación y Mantenimiento

Con la estabilización del suelo y disminución de las escorrentías se espera que se normalice la infiltración al suelo. No obstante, se debe establecer una vigilancia de las infiltraciones al interior del túnel para la detección temprana del fenómeno de subsidencia.

10.1.9.3. Medidas para minimizar los cambios en el patrón de drenaje superficial (IAG03)

Fase de Construcción

A continuación, se presentan las medidas identificadas para el control del aumento en la escorrentía superficial:

- Contar con un diseño detallado de los sistemas de drenaje necesarios, previo al inicio de la fase de construcción.
- Conformer el terreno en el área de escurrimiento directo alrededor de la Estación Subterránea Balboa, Pozos de Ataque, Trincheras y Pozos de Ventilación, de manera que drenen hacia fuera del área de excavación.
- Establecer obras de drenaje interceptoras y colectoras de la escorrentía superficial en el perímetro del área de construcción de la Estación Subterránea Balboa,

Pozos de Ataque, Trincheras y Pozos de Ventilación, y que las mismas drenen hacia la red de drenaje natural o existente.

- Establecer obras de drenaje en los sitios auxiliares, con especial atención en el campamento PK 5+800, en el cual se observan pendientes pronunciadas.
- Prohibir el apilado de materiales sólidos en áreas donde se afecte el flujo normal de las aguas de escorrentía.
- Remover la vegetación en las áreas donde sea estrictamente necesario.
- Reducir al mínimo el tiempo de apertura de las excavaciones.
- Para la canalización o desviación de cuerpos de agua, se deberá hacer respetando los diseños presentados, se recomienda la construcción de las obras en época seca, así como tener en cuenta lo expuesto en el Plan de control de la erosión. En caso de requerirse la desviación temporal de cauces, deberán contar con los permisos correspondientes por la autoridad competente.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Implementar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales de los drenajes para evitar su obstrucción y contar con un cronograma de mantenimiento.

10.1.9.4. Medidas para minimizar la alteración de la calidad del suelo (ISU01)

Fase de Construcción

Las medidas de control de la calidad de los suelos tienen como objetivo prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiese ocasionar la construcción del proyecto, específicamente en las áreas donde se harán construcciones temporales y permanentes a nivel superficial y subterráneo.

- Ejecutar un plan de manejo integral de residuos de todo tipo.
- Establecer e implementar un cronograma de mantenimiento a los equipos, maquinarias y vehículos para evitar fugas accidentales de hidrocarburos.

- Al realizar mantenimiento o abastecimiento de combustibles en campo deberán utilizarse bandejas u otros medios de contención de derrames accidentales.
- Establecer un Plan de Manejo de Suelos Contaminados por combustibles o agentes químicos.
- Establecer un Plan de Manejo del Material de excavación.
- Recolectar y disponer de todas las sustancias utilizadas para la inyección de estabilizantes y otras operaciones en la excavación del túnel, cumpliendo con la normativa industrial y ambiental vigente.
- Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas. Para ello, se deberá contar con áreas específicas de cambio de aceite y lubricantes, las cuales tendrán pisos impermeables cubiertos de concreto o algún material absorbente (arena, arcilla, etc.) y disponer de recipientes herméticos para la disposición o reciclaje de estos aceites y lubricantes.
- Ejecutar el Plan de Contingencias en caso de derrames accidentales.

Fase de Operación y Mantenimiento

Durante la Fase de operación los impactos estarán asociados a las labores de mantenimiento del sistema. Se recomienda implementar un Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control que incluya inspecciones visuales y verificación del cumplimiento del plan de manejo integral de residuos.

10.1.9.5. Medidas para minimizar el incremento en la subsidencia del suelo (ISU03)

La subsidencia se refiere al hundimiento debido a la excavación del túnel, lo cual ocasiona una pérdida en el volumen del suelo. Los movimientos del suelo en la superficie dependerán de la profundidad de la clave del túnel, las condiciones geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas del terreno, la geometría del túnel y el método de construcción empleado. A la profundidad a la que será construido el túnel, existen materiales con baja permeabilidad, no obstante, se proponen las siguientes medidas:

Fase de Construcción

- El diseño deberá considerar la profundidad óptima para la cual los asentamientos sean mínimos.
- Estabilización de los suelos en las áreas de excavación de trincheras y del túnel utilizando materiales no contaminantes.
- Sellar las rajaduras del suelo para evitar infiltraciones de agua.
- La tuneladora deberá permitir la inyección de aditivos para estabilizar el suelo.
- Implementar sistemas de drenaje adecuados.
- Impermeabilizar las juntas de las dovelas, paredes y losas en las obras subterráneas.

Fase de Operación y Mantenimiento

Se estima que durante la Fase de operación continuará el efecto de la subsidencia, aunque en menor magnitud. Se recomienda el seguimiento del monitoreo estructural de las edificaciones e infraestructuras que pudiesen verse afectadas, así como del mantenimiento del túnel.

10.1.9.6. Medidas para minimizar el incremento en los procesos de erosión y sedimentación (ISU04)

Fase de Construcción

En la Fase de construcción, los impactos al suelo están relacionados con la pérdida de suelo por erosión hídrica durante la estación lluviosa, la erosión eólica durante la época seca y la compactación de los suelos, principalmente en las áreas auxiliares. Estos impactos están asociados a la remoción de cobertura vegetal, movimiento de tierras, habilitación de caminos de acceso hacia los sitios de disposición de material de excavación y campamentos y la construcción de la Estación Subterránea Balboa, Trincheras, Zonas de Transición del Túnel, y Pozos de Evacuación y Ventilación. Otro factor que contribuye a incrementar la erosión y sedimentación es la compactación de suelos, debido principalmente al paso de equipo pesado. Las medidas recomendadas

para minimizar los impactos ocasionados por la erosión, sedimentación y compactación de los suelos son las siguientes:

- En lo posible, los trabajos de movimiento de tierras deberán realizarse durante la estación seca, priorizando el inicio de estas operaciones en los sectores de mayor pendiente, como el campamento PK 5+800, ubicado en el sector Oeste del Túnel.
- El contratista deberá controlar que la nivelación y compactación del terreno que se realice sea estrictamente la necesaria para la construcción del proyecto.
- Restringir la operación de vehículos, maquinaria y equipo de movimiento de tierras al mínimo, concentrando su tránsito dentro de la huella del alineamiento o área de trabajo.
- Proteger los suelos extraídos de las excavaciones de forma que no queden expuestos a las escorrentías durante la estación lluviosa.
- Proteger con material estabilizador las áreas donde se realicen movimientos o remociones de suelos durante la estación lluviosa y cubrir con grama de alta densidad y rápido crecimiento, las áreas sujetas a la erosión tan pronto sean posible.
- Pavimentar las cunetas y contracunetas que se amplíen o adicionen al sistema de drenaje pluvial.
- Estabilizar las paredes y taludes expuestos en las áreas de construcción.
- Utilizar estructuras disipadoras de energía como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las estructuras de drenaje y en los canales pavimentados.
- Aplicar controles de sedimentos en las áreas de perforaciones, con el objetivo de prevenir el aporte de estos hacia los drenajes naturales o pluviales.
- Se mantendrá un drenaje superficial continuo y/o barreras para evitar la entrada de sedimentos al Canal y cuerpos de agua naturales, acumulación de agua que genere criaderos de mosquitos y el deterioro de las vías de acceso.
- En los suelos descubiertos, con potencial de procesos erosivos, el contratista deberá evaluar la aplicación de siembra de vegetación o hidrosiembra, ya sea como medida de control temporal o permanente. De resultar necesario la

aplicación de esta medida, el contratista deberá evaluar y seleccionar la especie más conveniente según el tipo de suelo y taludes a proteger.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Durante la fase de operación y mantenimiento no se espera la ocurrencia de impactos asociados a la erosión y sedimentación.

10.1.10. Programa de protección de la fauna y flora.

Al fin de evitar el corte innecesario de material vegetal y minimizar las afectaciones a los recursos naturales en el proyecto y la fauna terrestre y acuática, se deberá llevar a cabo medidas preventivas, de control y mitigación que se describen a continuación.

10.1.10.1. Medidas para minimizar la afectación de la cobertura vegetal (IFL01)

Fase de Construcción

El proyecto en su mayoría se desarrolla principalmente a nivel subterráneo; sin embargo, los impactos asociados a la pérdida de cobertura vegetal se identifican principalmente en el sector Oeste, donde se dará la construcción de instalaciones temporales tales como: campamentos, áreas auxiliares y caminos de acceso, como también se establecerá el pozo de ataque de inserción de la tuneladora. Se proponen las siguientes medidas para el control de la pérdida de cobertura vegetal:

- Antes del inicio de las labores de remoción de la cubierta vegetal, el Contratista deberá levantar un inventario pie a pie de los árboles que sea necesario talar. Este plan deberá ser elaborado por un profesional idóneo y presentado para la aprobación de MiAmbiente.
- Solicitar a al Ministerio de Ambiente y a los municipios de Panamá y Panamá Oeste, los permisos o autorizaciones de tala necesarios y obtenerlos antes de iniciar la actividad de remoción de la vegetación.
- Cumplir con el pago de la tarifa por indemnización ecológica de acuerdo con la

Resolución AG-0235-2003.

- Talar únicamente aquellos árboles que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras de construcción del proyecto.
- Señalizar los árboles que serán talados, con el objetivo de prevenir el talado de árboles fuera del área del proyecto.
- Ejecutar un Plan de Arborización y Engramado en aquellas áreas con suelo desnudo que, luego de la construcción, no sean pavimentadas.
- Cubrir con grama de crecimiento rápido los sitios destinados como áreas verdes.
- Elaborar y Ejecutar un Plan de Reforestación, con la relación de compensación indicada por MiAmbiente. El plan debe ser elaborado por un profesional idóneo y presentado para la aprobación de MiAmbiente.
- Elaborar y ejecutar un Plan de Rescate y Reubicación de Flora, para las áreas donde se requiera la remoción de vegetación, ubicadas principalmente en el sector Oeste del proyecto.
- Implementar restauración de zonas intervenidas, considerando reposición y compensación de flora, empleando primordialmente especies nativas.
- Delimitar las áreas de circulación interna para evitar deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes.
- En común acuerdo con el Ministerio de Ambiente, los Municipios correspondientes y las autoridades locales, se elegirán los sitios adecuados para la disposición final de la biomasa vegetal talada.
- Queda completamente prohibido la retirada de la capa vegetal con quema o fuego controlado.
- Está prohibido sustraer especies de flora de su hábitat natural.
- Está prohibido el empleo de herbicidas.
- Solicitar la aprobación de MiAmbiente para el aprovechamiento de la madera con potencial de uso.
- Utilizar parte de la biomasa (troncos y estacas) como disipadores de energía para reducir los efectos de la erosión hídrica, tutores y jalones.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Brindar e implementar planes de mantenimiento periódico a las áreas verdes.
- Continuar el mantenimiento de las áreas reforestadas y arborizadas, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Reforestación aprobado por el Ministerio de Ambiente.

10.1.10.2. Medidas para minimizar la afectación a la fauna terrestre (IFA01)

Fase de Construcción

En las áreas de construcción de las alternativas de campamentos, áreas auxiliares, Pozo de ataque Oeste y caminos de acceso, se registró la presencia de especies de vertebrados, algunas consideradas dentro de la categoría de protección, según la Resolución No. AG 0051-2008, CITES, UICN, entre ellas aves, mamíferos y herpetofauna, las cuales, durante la fase de construcción, principalmente durante la remoción de la vegetación, podrían verse afectados o amenazados. Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante la construcción, se recomiendan las siguientes medidas:

- Elaborar e implementar un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna, según lo establecido en la Resolución AG-0292-2008, el cual deberá contar con la aprobación del Ministerio de Ambiente.
- Talar los árboles estrictamente necesarios para evitar las afectaciones al hábitat.
- Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.
- Implementar el Plan de Educación Ambiental a los trabajadores para prevenir la caza y perturbación de las especies de fauna.
- Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.
- Mantener controles de velocidad y colocar letreros de advertencia en las áreas de trabajo, para evitar que los vehículos, camiones y maquinaria atropellen a la fauna.

- Si se requiere realizar labores en horario nocturno, se deberán dirigir las luces, hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación del hábitat de la fauna y minimizando lo más posible la intensidad lumínica utilizada.

Fase de Operación y Mantenimiento

Durante la fase de operación, no se identifican afectaciones a la fauna silvestre en las áreas colindantes al proyecto.

10.1.10.3. Medidas para minimizar la modificación del hábitat terrestre y pérdida de conectividad (IFA02)

La cubierta vegetal del área de construcción del proyecto (áreas auxiliares), que incluye vegetación boscosa, y gramíneas con árboles aislados, se perderá debido a los trabajos de construcción que se realicen. La reforestación, como medida de compensación sobre el hábitat perdido, podrá ofrecer una alternativa de hábitat para las especies que lo perdieron en la fase de construcción, permitiendo que algunas especies, principalmente aquellas oportunistas o que toleran los sitios perturbados, tengan una nueva opción de hábitat.

Fase de Construcción

Para minimizar o compensar los impactos sobre el hábitat durante la construcción, se recomiendan las siguientes medidas:

- Remover la vegetación sólo en las áreas necesarias para el desarrollo del proyecto.
- Reforestar en la medida de lo posible las áreas colindantes al proyecto, con respecto a las alternativas de campamentos, áreas auxiliares y vías de acceso temporales, lo cual permitirá la regeneración de un bosque representativo de las especies existentes en esta región, esto brindará una opción adecuada de hábitat a los animales que viven en la zona.

- Restaurar aquellas áreas que durante la fase de construcción sean desprovistas de su cubierta vegetal, pero que no serán pavimentadas (Plan de Arborización y Engramado).
- Compensar las hectáreas de bosques taladas durante la construcción, mediante la reforestación en áreas perturbadas o en algún otro sitio que designe el Ministerio de Ambiente (Plan de Reforestación).
- Conservar áreas boscosas existentes y colindantes a la obra.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Continuar el mantenimiento de las áreas reforestadas y arborizadas, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Reforestación aprobado por el Ministerio de Ambiente.

10.1.10.4. Medidas para minimizar la afectación de los recursos hidrobiológicos (IFA03)

Fase de Construcción

Durante la Fase de construcción, los impactos que inciden sobre la calidad del agua superficial y sus recursos están asociados con las actividades de remoción de la vegetación, excavaciones y descargas de aguas subterráneas.

Debido a la ubicación del sitio de disposición de material de excavación Farfán, el depósito del material de excavación (tunelación), el movimiento de tierra, equipo pesado y maquinaria dentro del mismo provocará una posible afectación al río Farfán, debido al arrastre de sedimento a la fuente hídrica afectando el fito y zooplancton, así como la fauna marino-costera en su desembocadura.

Se consideran medidas aplicables en caso de ocurrir fugas o derrames accidentales de productos químicos utilizados durante la construcción y sellado del túnel y que puedan alcanzar las aguas del cauce de navegación, incluyendo aquellas descargas que pueden

ser generadas en las áreas auxiliares y requieran ser descargas en drenajes o cauces naturales que fluyen hacia el Canal de Panamá.

Para prevenir o minimizar los impactos a la fauna acuática se aplicarán las siguientes medidas:

- Implementar un plan integral para el manejo de los desechos de todo tipo.
- Mantener los vehículos y equipo que se utilicen en el proyecto en buenas condiciones mecánicas para evitar que ocurran fugas accidentales de hidrocarburos.
- Aplicación de medidas de control de erosión y retención de sedimentos.
- Cumplir con las regulaciones sobre descargas de efluentes líquidos en cuerpos de agua.

Fase de Operación y Mantenimiento

Aplicar las medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua y el cumplimiento de las normas DGNTI-COPANIT 35-2019 y DGNTI-COPANIT 39-2000.

10.1.11. Programa socioeconómico e histórico cultural.

Este programa busca establecer medidas preventivas con el propósito de contribuir al manejo adecuado de los aspectos socioeconómicos, histórico – cultural y paisajístico del proyecto, por lo cual se recomiendan las siguientes medidas para prevenir o minimizar los impactos asociados a estos aspectos.

Las medidas mitigantes asociadas a los impactos urbanos forman parte del Programa Socio Económico e Histórico Cultural y comprenden desde propuestas concretas y de carácter temporal, hasta instrumentos de ordenamiento territorial con efectos a largo plazo.

A continuación, se proponen medidas mitigantes que tienen por objeto minimizar y compensar dichos impactos, algunas de las cuales se orientan a mitigar más de un

impacto urbano e inclusive, contribuyen también a mitigar impactos en el transporte y tránsito, dada la complementariedad de ambas temáticas.

10.1.11.1. Medidas para minimizar los cambios del paisaje urbano (ISO06) y el paisaje natural (ISO07)

Fase de Planificación

- Incorporar en el diseño del urbanismo de la Estación Balboa elementos que aporten valor a su función como área patrimonial y de gran valor histórico, procurando una mínima afectación de su valor patrimonial y del paisaje urbano.
- Diseñar los cerramientos a los campamentos de obra y áreas de trabajo de forma amigable con el entorno urbano inmediato, incorporando diseños de vanguardia, paisajismo, arte urbano temporal, con materiales amigables con el medio ambiente y con elementos informativos e ilustrativos sobre el proyecto, que contribuyan a generar sentido de pertenencia y valor en los ciudadanos.

Fase de Construcción

El proyecto del Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, transcurre entre áreas de paisaje urbano y rural. Debido a que el proyecto integrará una estructura subterránea por debajo del Canal de Panamá, no se prevé modificación al paisaje marino ni del Canal de Navegación del Canal de Panamá.

La mayor transformación paisajística se dará en el área de construcción de la Estación Subterránea Balboa y las zonas de transición y conexión con la Línea 3, tanto para el sector Este como el Oeste. El paisaje natural se verá afectado por la remoción de la cobertura vegetal, movimiento de tierras y construcción de instalaciones temporales y obras permanentes en el lado Oeste. Se recomiendan las siguientes medidas:

- Realizar un catastro e inventario de usos urbanos especiales, equipamientos urbanos y accesos a actividades vitales, sus horarios, funcionamiento, tipos de

usuarios, entre otros factores, que se encuentren en el área de influencia del proyecto.

- Delimitación de las áreas de trabajo y campamentos, utilizando para ello materiales innovadores, sostenibles y armoniosos con el entorno urbano. Para ello, se recomienda utilizar las vallas o cercados para mostrar mensajes e información sobre el proyecto en construcción, así como una previsualización de este. De esta manera no solo se mitigan los impactos temporales sobre el paisaje urbano, sino que también se informa a la comunidad y se genera sentido de pertenencia y valorización hacia la nueva infraestructura.
- Construir obras de paisajismo temporal en el entorno de los campamentos y áreas de trabajo, que no interfieran con las actividades propias del proceso constructivo, las cuales están orientadas a mitigar los impactos de éstas sobre el paisaje urbano circundante.
- Utilizar el mínimo de espacios requeridos para construcciones, de forma que se conserve la mayor cantidad de terreno posible en su estado natural.
- Ejecutar el Plan de Recuperación Ambiental y Abandono al finalizar la construcción, incluyendo la implementación de un paisajismo en las áreas intervenidas.
- Los taludes deberán presentar las pendientes máximas que minimicen los procesos de erosión.
- Únicamente se habilitarán los caminos necesarios para la correcta realización del proyecto.
- Elaborar e implementar un Plan de Manejo de Desechos de todo tipo, incluyendo la disposición en lugares autorizados según el tipo de desecho.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Implementación el plan de Arborización y Engramado.
- Mantener las áreas circundantes limpias.
- Utilizar colores cónsonos con la naturaleza para ambientar las zonas con estructuras superficiales.

10.1.11.2. Medidas para minimizar los cambios de uso de suelo (ISO08).

El proyecto Macro de la Línea 3 del Metro de Panamá, tiene una baja influencia sobre los usos de suelo, al igual que el proyecto del Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, ya que la mayor parte de su alineamiento transcurre a nivel subterráneo. Sin embargo, se proponen las medidas para mitigar los posibles impactos debido al cambio en el uso del suelo, en los sitios que aplique.

Fase de Planificación

- Elaboración y aprobación del Plan Parcial de Ordenamiento Territorial del Área de Influencia de la Línea 3, incorporando los cambios a la norma urbana por la construcción del tramo soterrado, en especial las medidas de seguridad de la nueva infraestructura.
- Elaboración y aprobación de un Plan de Ordenamiento Territorial para los Distritos de Arraiján y La Chorrera que tome en cuenta a la Línea 3 como columna vertebral de un nuevo desarrollo urbano orientado al transporte.
- Revisión y Ajuste del Plan de Usos del Suelo de la ACP, incorporando nuevos usos y actividades en función de la nueva infraestructura de transporte. En particular, en el entorno de la Estación Balboa estos usos deberán estar orientados a la protección y puesta en valor de esta zona de interés patrimonial e histórico para la ciudad.
- Realizar un estudio urbano de las zonas UXO y de las áreas de tuberías que serán liberadas, con objeto de identificar sus potencialidades y restricciones, así como su vocación de uso del suelo, incorporando propuestas que puedan ser parte de los Planes de Ordenamiento Territorial.
- Iniciar el contacto con los posibles afectados temporales o permanentes, aportando alternativas de solución a las afectaciones por cambios en los usos de suelo.
- Implementar un Plan de Reasentamiento, Compensación y Asistencia Social para posibles afectados por el proyecto.

Fase de Construcción

- Utilizar los espacios destinados a la construcción, sin afectar áreas adyacentes.
- Desarrollar una arquitectura paisajística alrededor de las estaciones que integre los usos del Metro con los usos urbanos, facilitando la inserción de las zonas de transición entre ambos (aceras, estacionamientos, intercambiadores), a los requerimientos de la ciudad.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Revisión y actualización de los Planes de Ordenamiento Territorial aprobados, incorporando los cambios y mejoras necesarias para el funcionamiento óptimo de los sectores urbanos donde se localiza el proyecto.

10.1.11.3. Medidas para minimizar la afectación de infraestructura y bienes inmuebles (ISO09).

Fase de Planificación

- Activación, por parte de los Municipios de Panamá y Arraiján, de los mecanismos de consulta previa al Metro de Panamá, S.A. de los nuevos proyectos que soliciten permisos dentro del polígono de afectación de la Línea 3, donde está contenido el proyecto de Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá.

Fase de Construcción

- Restituir de manera inmediata las áreas afectadas en espacios públicos, principalmente aceras, áreas verdes y accesos a usos especiales, una vez realizada la reubicación de servicios públicos. Se recomienda la incorporación de paisajismo urbano complementario que contribuya a mejorar el paisaje urbano durante la construcción.
- Notificación oportuna a propietarios, inquilinos y usuarios de las edificaciones que serán afectadas por la construcción de las obras, de manera tal que puedan planificar la movilización de dichas actividades a otros espacios urbanos, con la debida información a trabajadores y usuarios.

- Delimitación y cuidado de las áreas a demoler, procurando una mínima afectación a usos adyacentes y al espacio público, así como la reutilización de los materiales provenientes de las edificaciones demolidas.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Evaluar permanentemente y de manera conjunta entre Metro de Panamá, S.A., las autoridades municipales competentes, la ACP y las comunidades organizadas, las nuevas actividades o usos urbanos que permitan potenciar los efectos positivos de la nueva infraestructura y generar un desarrollo urbano orientado al transporte.

10.1.11.4. Medidas para potenciar los cambios en el valor de la propiedad del entorno (plusvalía) (ISO10).

Según experiencias adquiridas durante la operación de la Línea 1 y 2 del Metro de Panamá, luego del inicio de la operación del metro las propiedades se revalorizan positivamente, debido a las facilidades de acceso que se producen en ciertas zonas de la ciudad. Las medidas que se recomiendan son las siguientes:

Fase de Planificación

- Incorporación en los Planes de Ordenamiento Territorial de mecanismos de Contribución por Valorización, de acuerdo a lo establecido en la Ley 94 de 4 de octubre 1973 por la cual se establece y reglamenta la contribución por mejoras por valorización; adicionada por Ley 51 de 27 de noviembre de 1979, la Ley 18 de 26 de junio de 1980 y Ley 11 de 27 de abril del 2006. Esta Contribución por Valorización, aplicada en Panamá con gran éxito, tiene por objeto financiar obras para el bien común que pueden estar orientadas a la mejora del transporte, de los servicios y del paisaje urbano, utilizando las contribuciones provenientes de la valorización de inmuebles por efecto de las inversiones públicas.

Fase de Construcción

- Restitución de las áreas afectadas por las obras en el tramo este, procurando una adecuada integración con su entorno urbano. En especial, en el Sector Balboa, los trabajos de restitución deben tener como principal objetivo la preservación de su valor patrimonial e histórico.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Establecer los mecanismos que garanticen la seguridad de la población en los alrededores del proyecto.
- Desarrollar espacios de interés paisajístico en las áreas circundantes a la operación del proyecto. Estos espacios deberán ser cónsonos con los espacios a desarrollar en el proyecto macro de la línea 3.
- Implementar un programa que estimule el desarrollo de una “Cultura Metro”, dirigido al usuario del sistema, empresarios y organizaciones locales.

10.1.11.5. Medidas para minimizar la afectación a sitios arqueológicos desconocidos (ISO11).

El levantamiento arqueológico realizado indica la ausencia de sitios con potencial arqueológico en el área de influencia del proyecto, sin embargo, se deberá supervisar durante la construcción, especialmente en el movimiento de tierra, con la finalidad de verificar la existencia o no de vestigios arqueológicos en las áreas de influencia directa de construcción de las Alternativas de Campamentos en el sector Oeste.

En caso de que ocurran hallazgos en sitios denominados como “Sitios Arqueológicos Desconocidos”, por no haber sido identificados en las investigaciones preliminares, se deberá proceder con las siguientes acciones:

Fase de Construcción

- Realizar monitoreo arqueológico en las áreas de movimiento de tierras.
- En caso de hallazgos arqueológicos durante las actividades de movimiento de tierras, se deben suspender los trabajos en el sitio y notificar al Ministerio de Cultura.

- Elaborar y ejecutar un Plan de Rescate Arqueológico, el cual debe ser elaborado por un profesional idóneo y aprobado por la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.

Fase de Operación y Mantenimiento

Durante la Fase de operación no se esperan afectaciones o impactos a los recursos arqueológicos.

10.1.11.6. Medidas para minimizar el incremento de la probabilidad de afectaciones a la salud de la población (ISO12) y a la salud de los trabajadores (ISO19).

A continuación, se proponen medidas para minimizar los riesgos de afectación a la salud y seguridad de los trabajadores y población en general colindante a la obra.

Fase de Construcción

- El contratista deberá elaborar e implementar el Plan de Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional, que incluya un programa de educación e información a los trabajadores en relación con las medidas de seguridad laboral. Este plan debe ser aprobado por el MITRADEL.
- Dotar a todos los trabajadores del equipo de protección personal y asegurar su uso en los lugares de trabajo.
- Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo, accesos, pasos peatonales y desvío de tráfico. No permitir el acceso de personas no autorizadas a la obra.
- Proporcionar a los trabajadores un entorno laboral seguro y saludable.
- Mantener un supervisor de seguridad en cada frente de trabajo, que oriente sobre los riesgos y medidas para evitar accidentes.
- Respetar los límites de velocidad establecidos.
- Mantener un registro del personal autorizado para el manejo de vehículos, maquinarias y equipos en el proyecto.
- Organizar rutas para el tráfico de equipo pesado, maquinaria y otros vehículos, procurando no interferir con zonas residenciales.

- Organizar brigadas de mantenimiento que brinden la reparación necesaria a los accesos peatonales para reducir el riesgo de accidentes a transeúntes.
- Mantener una comunicación fluida con los vecinos del proyecto, compartiendo información sobre las actividades a desarrollar, movimiento de vehículos y equipos y en general, situaciones que pudiesen ocasionar accidentes.
- Implementar un Plan de Manejo de Residuos de todo tipo, incluyendo el almacenamiento temporal en sitios adecuados según el tipo de desecho.
- Capacitar a los trabajadores en el manejo de insumos y desechos, enfatizando en el manejo de sustancias y residuos peligrosos.
- Contar con una empresa autorizada para la disposición de desechos, desde el área del proyecto hacia los sitios aprobados por las autoridades para su disposición final.
- Atender inmediatamente y dar seguimiento a cualquier foco de infección, enfermedad ocupacional o contaminación en el área del proyecto.
- Implementar sistemas de prevención de incendios apropiado en los frentes de trabajo.
- Evitar la generación de polvo en el área de construcción, que pudiera provocar afectaciones respiratorias.
- Mantener los frentes de trabajo limpios, evitando la acumulación de desechos, agua empozada, exceso de polvo y otras medidas similares, con el propósito de reducir las posibles fuentes de enfermedades entre los trabajadores.
- Mantener informados a los centros de salud cercanos acerca de la cantidad de trabajadores de la obra y los riesgos a los que se encuentran expuestos
- Entrenar al personal acerca de los procedimientos de emergencia.
- Realizar inspecciones periódicas de salud y seguridad.
- Atender con prontitud cualquier reclamo de la ciudadanía en relación con posibles riesgos a su salud por causa de la obra.
- Mantener personal de vigilancia en la zona del proyecto para evitar conductas delictivas que afecten tanto la obra como a la población circundante.
- Elaborar y ejecutar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencias.

- Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos y desechos en los diferentes frentes de trabajo.
- Implementar sistema de seguridad y salud ocupacional, con especial énfasis en sitios de trabajo confinados que requieren un sistema de monitoreo y control sistemático, e implementación de medidas para garantizar la calidad de aire.
- Establecer un cronograma de monitoreo, tanto de los niveles de ruido, vibraciones, polvos y gases contaminantes.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Disponer de recipientes herméticos y etiquetados para el manejo de desechos sólidos y peligrosos.
- Mantener un programa de vigilancia y control para minimizar riesgos de contaminación y de uso inadecuado de insumos.
- Verificar que la disposición de los desechos la realicen empresas autorizadas.
- Brindar mantenimiento periódico a las zonas de flujo de personas (área de estaciones).
- Entrenar personal en el manejo de emergencias y alertas.
- Asegurar la provisión de equipos para atender emergencias.
- Realizar campañas periódicas en la población relacionadas a la salud y seguridad en el área de operación del proyecto, específicamente en la Estación Subterránea del Metro. Estas campañas serán integradas a la campaña general del proyecto de la Línea 3.

10.1.11.7. Medidas para controlar y minimizar las afectaciones a las infraestructuras de servicios públicos existentes (ISO13).

Se recomiendan las siguientes medidas ante afectaciones a infraestructuras de servicios públicos (acueductos, alcantarillado, electricidad, telecomunicaciones), redes viales y estructuras.

Fase de Planificación:

- Identificar en los planos de construcción, todos los sistemas soterrados de servicios básicos.
- Coordinar con la empresa/institución correspondiente para definir la ubicación actual y futura de los servicios a reubicar.
- Coordinar con el MOP para la adecuación y conexión de drenajes pluviales, en caso de afectación, así como la reposición de capas de rodamiento, en caso de verse afectadas por la obra.

Fase de Construcción

- El contratista deberá realizar un levantamiento de todas las interferencias de la obra y comunicarse con las autoridades respectivas y los prestadores de servicios públicos y/o privados para coordinar las acciones tendientes a minimizar los posibles cortes de suministros.
- Todo trabajo de reubicación de los servicios públicos deberá cumplir con los estándares y normas nacionales.
- El contratista deberá tener un plan diseñado, que debe ser entregado antes de la Fase de construcción, sobre cómo actuar en caso de afectar un servicio público.
- Mantener una estrecha colaboración con la Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP).
- Colocar en campo avisos de la presencia de tuberías de servicio público.
- El contratista garantizará que exista una comunicación y notificación permanente a las autoridades, afectados y vecinos respecto de las tareas que se van a desarrollar, con anticipación suficiente, como para que éstos puedan organizar sus actividades en caso de ser necesario.
- Deberá implementarse el Plan de Participación Ciudadana durante todo el desarrollo del proyecto.
- El contratista deberá evitar excavaciones y remociones de estructuras innecesarias que puedan afectar las infraestructuras y servicios públicos cercanos a la obra.

- Se deberán realizar evaluaciones previas a la construcción en las áreas donde se realizará la tunelación para determinar el estado actual de las estructuras que pudieran ser afectadas de alguna manera, por efectos de las actividades propias de la apertura de canales subterráneos y actividades constructivas.
- Se deberá establecer un equipo de colaboradores dedicados a dar seguimiento, vigilancia y control a las posibles afectaciones adicionales que pudieran identificarse en estructuras particulares.
- El contratista deberá contar con un Plan de Manejo de Tráfico aprobado por la ATTT y organizará sus actividades para obstaculizar lo menos posible el tránsito en las áreas aledañas a los frentes de trabajo, minimizando las afectaciones al sistema vial, transporte y el impacto visual de los conductores y transeúntes.
- Se implementarán las señalizaciones, pasos peatonales y desvíos pertinentes, y se contará con bandereros para orientar a los vehículos y transeúntes minimizando la probabilidad de accidentes de tráfico.
- Se reducirá la intensidad de desplazamiento de los vehículos y maquinarias en sectores fuera de las obras durante horas de la noche.
- Se notificará al público de desvíos, cierres de acceso e interrupciones en los servicios que se tengan que efectuar temporalmente, lo que deberá realizarse por diversos mecanismos y medios, de tal manera que se asegure la máxima cobertura a la información.
- Debido a que el túnel se construirá por debajo del Canal de Panamá, el Promotor deberá garantizar que el diseño y construcción de éste, se realice cumpliendo con las restricciones establecidas por la ACP, donde ningún tramo del túnel podrá construirse a menos de 1.5 veces su diámetro, medido a partir de la zona de separación definida por la ACP para el proyecto, hasta la corona del túnel, a lo largo del alineamiento entre los prismas de navegación.

10.1.11.8. Medidas para potenciar el incremento en la demanda de bienes y servicios (ISO14), generación de empleo (ISO15) y el estímulo a la economía (ISO16).

Fase de Construcción

- Realizar Ferias de Empleo para promover oportunidades de empleo de mano de obra calificada y no calificada, según los requerimientos de la obra.
- Durante la Fase de construcción se deberá favorecer la contratación de mano de obra local. El contratista podrá mantener trabajadores panameños o extranjeros, según las proporciones establecidas por el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral.
- Incluir dentro de la masa laboral la incorporación de mano de obra femenina.
- Estimular la participación de instituciones de formación profesional en el desarrollo de capacidades para los futuros requerimientos de la Fase de operación del proyecto.
- Involucrar a organismos competentes (AMPYME, Cooperativas, Cámara de Comercio, Municipios y otras), en la identificación de negocios potenciales, zonas óptimas de desarrollo y apoyo a los microempresarios.
- Establecer contractualmente las obligaciones fiscales del contratista de la obra.
- Divulgar las necesidades de equipos e insumos entre empresas especializadas a nivel local y regional.
- Limitar las operaciones del proyecto dentro de los límites establecidos, para no afectar a las actividades económicas que se desarrollan en las áreas colindantes, a la vez que contribuyan a la creación de nuevos negocios o mejorar los existentes durante la operación del proyecto.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Divulgar las oportunidades de empleo relacionadas a la operación del proyecto macro de la Línea 3 y para el mantenimiento de las instalaciones a construir.
- Incentivar y favorecer el desarrollo de las ventajas comparativas que ofrecen las áreas circundantes a la Estación Subterránea Balboa, para generar nuevas oportunidades de negocios y empleos.

10.1.11.9. Medidas para minimizar las afectaciones en el cambio en el estilo de vida de la población (ISO17).

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto generarán incremento en los niveles de ruido, polvo, vibraciones, generación de desechos, movimiento de personas y tránsito de equipos, maquinaria y vehículos y alteraciones al tráfico vehicular, además de la reubicación de servicios públicos. Todos estos efectos pueden causar molestias temporales a la población en el área de influencia del proyecto. A continuación, se presentan las medidas propuestas para reducir o minimizar estas afectaciones:

- Ejecutar el Plan de Participación Ciudadana, para informar a la población, antes y durante la construcción, en relación con las características, beneficios y afectaciones del proyecto.
- Generar espacios de consulta en donde la comunidad se manifieste sobre los asuntos que le afecten.
- Desarrollar un procedimiento para la atención y manejo de quejas y reclamos por parte de las comunidades.
- Establecer los procedimientos para la reparación de daños en estructuras e infraestructuras durante la construcción.
- Realizar la vigilancia del manejo de desechos, seguridad vial, monitoreos periódicos de ruido, calidad de aire, y otros que pudieran aplicar.
- Mantener comunicación con las comunidades circundantes en relación con las actividades del proyecto.
- En la medida de lo posible, evitar las labores nocturnas.
- Aprovechar los horarios de menor circulación vial (fines de semana) para avanzar la obra reduciendo los tiempos requeridos para la misma.
- Ofrecer iluminación temporal en las áreas donde el tránsito de vehículos y peatones lo requieran.
- Contar con un plan de manejo de tráfico aprobado por la ATTT.

Fase de Operación y Mantenimiento

Durante esta Fase no se esperan impactos que requieran la implementación de medidas de mitigación. Se proyectan efectos positivos en los cambios de estilo de vida de la población una vez puesto en funcionamiento el proyecto de la Línea 3.

10.1.11.10. Medidas para minimizar las interferencias con el funcionamiento y accesibilidad de equipamientos y usos especiales (ISO18).

Durante el desarrollo del proyecto del Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, se prevén afectaciones a áreas con usos especiales, específicamente en el tema de la accesibilidad, por lo que se sugieren las medidas para minimizar esta afectación.

Fase de Construcción

- Antes del inicio de la construcción, se deberá coordinar con las entidades en el área que pudieran verse afectadas debido a restricciones de movilidad, como el Puerto de Balboa, ACP, y Ferrocarril.
- En el caso del trabajo a ejecutar en el viaducto elevado de Albrook, se deberá coordinar estrechamente con el Aeropuerto Marcos A. Gelabert para garantizar que no se ocasionen interferencias con su operación.
- Implementar un Plan de Comunicación a la Ciudadanía, que incluya: brindar información a la población en relación con el proyecto, sus ventajas y desventajas; proveer los medios para la atención de dudas y comentarios, y el desarrollo de un procedimiento de manejo de quejas y reclamos.
- Establecer los lineamientos y procedimientos para la atención de daños a terceros.
- En el caso de que se requieran suspensiones temporales de los servicios públicos, se deberá establecer un cronograma de las actividades y comunicarlo con tiempo para que los afectados puedan tomar las previsiones necesarias.

- Debido a que el proyecto se construirá y operará sobre áreas de compatibilidad con la operación del Canal de Panamá, previo a la ejecución del proyecto, el Promotor deberá contar con la Concesión de la ACP para el uso permanente del área subterránea bajo administración privativa donde se construirá el túnel debajo del Canal de Panamá, y del uso de tierras propiedad de la ACP.

Fase de Operación y Mantenimiento

- Durante esta Fase no se esperan impactos que requieran la implementación de medidas de mitigación.

10.1.12. Programa del sector de Manejo de Transporte.

Dentro de las actividades necesarias previas al inicio de la obra, se requiere la realización de un Plan de Manejo de Tránsito (PMT), cuyo desarrollo, implementación y seguimiento estará a cargo del Contratista, ser aprobado por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), a fin de garantizar la correcta movilidad del tránsito rodado y especialmente la seguridad de los usuarios que circulan en el área de influencia directa e indirecta de las obras proyectadas.

10.1.12.1. Medidas para minimizar los cambios en el tránsito vehicular (ISO01), cambio en la movilidad y seguridad vial (ISO02), cambios en el patrón de circulación vehicular y peatonal (ISO03), afectación a la infraestructura de la red vial (ISO04), cambio en la demanda y eficiencia del transporte público (ISO05).

El proyecto de Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, forma parte del proyecto principal de la Línea 3, el cual una vez puesto en operación, como resultado, beneficios asociados a la disminución del tránsito vehicular, de los costos de operación, de los siniestros y de las emisiones. No obstante, durante la ejecución del proyecto se podrán generar impactos sobre todo los usuarios de la vía pública, por lo que a

continuación se proponen las siguientes medidas de mitigación para los posibles impactos identificados:

Fase de Construcción

- Aprobación de un PMT (Plan de Manejo de Tránsito) en la ATTT, con monitoreo de este por parte del Contratista.
- Aplicar estrictamente el Reglamento de Tránsito de la República de Panamá.
- Informar a la comunidad, en forma estratégica y anticipada, acerca de cierres, desvíos y trabajos en las vías, utilizando medios de comunicación diversos.
- Asegurar accesos vehiculares temporales donde se requiera y proveer accesos permanentes adecuados al terminar la obra constructiva. Estos accesos serán señalizados adecuadamente, para mantener vías autoexplicativas y libres de incertidumbres.
- Mantener la señalización adecuada, en cantidades apropiadas de acuerdo con el PMT aprobado, así como dispositivos de seguridad en las áreas de afectación, en forma clara, tanto para tránsito diurno como nocturno, incluyendo luminarias donde se requiera.
- Adecuar las velocidades de operación de las maquinarias, equipos y vehículos de acuerdo con el entorno de las calles y avenidas por donde circulan.
- Cubrir con lonas las tolvas de los camiones de construcción.
- Mantener áreas de lavado en los campamentos y sitios auxiliares que impidan que los camiones ingresen a las vías y desplieguen el material que contienen.
- Utilizar maquinarias y equipos en buen estado, con bajas emisiones de gases, material particulado y ruidos.
- Mantener despejadas las vías adyacentes al proyecto de todo tipo de material, implementando la humectación periódica (en época seca) y la limpieza de estas, así como de las áreas donde se realicen excavaciones y movimientos de tierra.
- Establecer rutas de circulación de maquinaria, equipos, vehículos e insumos relacionados con la construcción de la obra que afecten lo menos posible, la movilidad en la zona del proyecto. Para esto, se realizará un estudio de rutas de

camiones que utilice vías de mayores capacidades y presente medidas de mitigación en caso de utilizar vías alternas.

- Evitar el tránsito de maquinarias, equipos y camiones por rutas congestionadas, durante las horas pico o en horario nocturno.
- Definir zonas de depósito de materiales y de estacionamiento para maquinarias, equipos y vehículos de la obra, en áreas que no afecten zonas aledañas al proyecto y minimicen los riesgos de siniestros de tránsito.
- Proveer de infraestructura segura, a las facilidades de transporte público para el ascenso y descenso de pasajeros se realice de manera orgánica, a través de senderos bien establecidos y señalizados.
- Dar mantenimiento a las vías afectadas por el proyecto, previamente identificadas en el estudio de rutas de camiones.
- Delimitar las áreas de trabajo estableciendo accesos y cruces peatonales a nivel donde sea necesario y señalización correspondiente.
- Asegurar áreas de accesibilidad para discapacitados.
- Previa la entrega de la obra por parte del contratista realizar una auditoría en seguridad vial, de forma tal de asegurar que las actividades de la obra contribuyen, efectivamente, a mejorar la seguridad vial en la ruta del proyecto.
- Proveer paradas de buses y de taxis alternativas en caso necesario, previa comunicación y aprobación de la ATTT.
- Mantener una comunicación con las empresas de transporte público que utilizan las vías a ser posiblemente impactadas por el proyecto, para trabajar sinérgicamente en caso de modificaciones a la condición actual.
- Mantener previo inicio de obras y durante la construcción canales de comunicación abiertos de manera permanente, asignando personal calificado para el manejo de quejas, reclamos y sugerencias.

Fase de Operación y Mantenimiento

Durante la Fase de operación se espera el impacto positivo al brindar a la población el acceso a un sistema de transporte eficiente, seguro y accesible de forma permanente. Se recomienda:

- Incentivar el mayor uso posible de la Línea 3 del Metro por parte de conductores de vehículos que requieren desplazarse por sectores aledaños a esta ruta.
- Establecer límites de velocidad cónsonos a la nueva estructura vial de la zona.
- Colocar señalización clara y en cantidades apropiadas que regulen la vialidad de la zona.
- Desarrollar una campaña de seguridad vial entre los transeúntes, de forma tal que, además de informarse de la nueva vialidad, se les instruya en la utilización de accesos establecidos para la Estación Subterránea Balboa y las Estaciones de Albrook y Panamá Pacífico que serán conectadas con el túnel a través de la zona de transición.
- Coordinar con el MOP y la ATTT lo concerniente a señalización y mantenimiento de las vías.

10.1.13. Programa de Manejo de Residuos.

Este proyecto, al igual que el proyecto principal de la Línea 3 del Metro de Panamá, empleará un gran número de personas y requiere de una significativa cantidad de insumos y servicios para su construcción. Esto conlleva a que principalmente durante la fase de construcción, se generen desechos de todo tipo.

Este programa establece los lineamientos para el manejo seguro de los principales residuos que se prevé serán generados como consecuencia de la ejecución del Proyecto, en concordancia con el Programa de Manejo de Residuos establecido para el proyecto macro de la Línea 3. Ha sido desarrollado de forma tal que se describen los lineamientos y requerimientos técnicos claves para asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales del País que son de estricto cumplimiento. Tomando en cuenta lo anterior, el Programa de Manejo de Residuos ha sido diseñado para ayudar al Promotor o Contratista a lograr las siguientes metas:

- Reducir los riesgos a la salud de la población y los trabajadores.
- Minimizar la producción de residuos.

- Identificar y clasificar los residuos, seleccionando las alternativas adecuadas para su manejo.
- Cumplir con las regulaciones asociadas al de manejo de residuos.

10.1.13.1. Responsabilidades.

El Contratista, a través de su Especialista Ambiental, tendrá la responsabilidad del manejo de residuos, por lo que deberá contar con un Supervisor Ambiental y personal calificado y entrenado para supervisar y documentar el manejo de residuos en el proyecto.

10.1.13.2. Alcance.

El Programa de Manejo de Residuos incluye cinco componentes:

- Manejo de Residuos Sólidos.
- Manejo de Efluentes Líquidos (Aguas servidas).
- Manejo de Residuos Peligrosos.
- Manejo y Disposición de Residuos de la Obra (Escombros).
- Manejo de Material de Excavación.

10.1.13.3. Gestión de Residuos.

La finalidad de la Gestión de los Residuos es lograr que estos sean manejados de forma tal que se evite la acumulación de basura que pueda propiciar la proliferación de enfermedades que afecten la salud de los trabajadores. El Promotor, y en su defecto los Contratistas y Subcontratistas, evitarán situaciones de deterioro de la salud de los trabajadores y de los pobladores a través de una adecuada gestión de residuos y que a su vez resulte en evitar cualquier tipo de desmejoramiento de la condición ambiental actual.

La Gestión de los Residuos sugieren durante la fase de construcción y operación, que se implementen las acciones dirigidas a:

- Evitar la generación de residuos (Prevención desde la fuente)
- Separación de los residuos en la fuente.
- Encontrar otros usos para los residuos (Reutilización).
- Recuperación de materiales (Reciclaje).
- Recuperación de Energía (Valorización).

Se recomienda implementar principalmente la reducción en las fuentes y reutilización de materiales, antes de la implementación del reciclaje, tratamiento y eliminación.

Al implementar la Gestión de los Residuos, se deben tomar las medidas de seguridad pertinentes. Es importante que se apliquen los procedimientos de carga seguros, que aplican para materiales y desechos peligrosos y no peligrosos. Estas medidas evitarán que se ocasionen daños contra la salud de los trabajadores.

10.1.13.4. Manejo de Residuos Sólidos.

Durante la fase de construcción se generarán residuos tales como: madera, pedazos de varilla, cartones, papel, latas, plásticos, desechos de alimentos, entre otros generados por los trabajadores. Para el manejo de estos residuos, se deben emplear almacenamiento en recipientes adecuados y sobre el terreno en un área especialmente designada y debidamente protegida dentro del predio donde se desarrollará el proyecto.

La disposición final de estos residuos estará a cargo del Contratista, quien deberá cumplir con las normas ambientales vigentes. De subcontratar los servicios de transporte y disposición final, la empresa encargada deberá contar con las autorizaciones para dicha actividad.

Entre las medidas recomendadas están: el transporte seguro y eliminación adecuada de residuos, se deben etiquetar correctamente los recipientes de residuos sólidos, se debe prohibir la quema de residuos sólidos y tratar al máximo de minimizar la producción de residuos. Cabe destacar la relevancia de capacitar a los trabajadores.

A fin de garantizar el buen manejo de los residuos sólidos, se establecen los siguientes lineamientos:

- Está prohibida la quema de residuos sólidos.
- Segregación apropiada y etiquetado de los recipientes de residuos sólidos.
- Minimización de la producción de residuos (reducción en la fuente)
- Maximización de reciclaje y reutilización.
- Ubicación apropiada y etiquetado de los recipientes de residuos sólidos.
- Transporte seguro, y eliminación adecuada de residuos.
- Mantener una limpieza adecuada de su sitio de trabajo y áreas de almacenaje.
- Mantener los registros de la cantidad, tipo de residuos, y la eliminación planificada de todos los desechos generados por sus actividades.

10.1.13.4.1 Necesidades de Capacitación.

La capacitación de todos los trabajadores que participan en la construcción de la obra se constituye en un elemento clave para lograr el manejo adecuado de los residuos sólidos. Estas capacitaciones deberán dictarse antes de iniciar los trabajos, ya que de esta forma se obtendrán buenos resultados en el programa y ahorros al Contratista y al Promotor.

Durante las capacitaciones se debe ahondar en temas como: medidas sobre prácticas seguras de manejo, almacenamiento, transporte y eliminación de residuos, según su naturaleza.

En adición, es importante tener en cuenta renovar la capacitación anualmente y mantener los registros de dichas capacitaciones, contenido y participantes, de tal manera que se encuentren disponibles para las autoridades que las requieran.

10.1.13.4.2 Clasificación/Segregación y Reducción en la fuente

Los procedimientos de minimización de residuos sólidos incluirán tanto la reducción en fuentes como la reutilización. La reducción en fuentes de residuos incluirá la reducción de las cantidades de materiales que son trasladados a los sitios de trabajo y a la servidumbre de La obra. El contratista, para la reducción en la fuente, deberá cumplir con los siguientes lineamientos:

- Compra de productos con un mínimo de envolturas (por ej. productos comestibles y papel);
- Utilizar productos de mayor durabilidad y que puedan repararse (por ej. herramientas de trabajo y artefactos durables);
- Sustituir los productos desechables de uso único por productos reutilizables (por ej. Botellas por latas);
- Incrementar el contenido de materiales reciclados de los productos. Entre los materiales de desecho que pueden ser reciclados se encuentran el asfalto usado, concreto usado, pintura de sobra, madera de construcción, material vegetal de la limpieza del terreno, tal como tocones y ramas, las plataformas de madera (pallets) usadas, los metales de desecho, y otros materiales.

El propósito de la reducción de fuentes es evitar el manejo de residuos sólidos, simplemente no generándolos. El contratista investigará las oportunidades de reutilización local de productos (por ej. artefactos, muebles, aceites usados), o la posibilidad de donarlos a la comunidad, en lugar de eliminarlos.

Se realizará un diagnóstico previo donde se identificarán los residuos según su tipo, se cuantificará cada uno de los residuos, identificará las áreas de almacenamiento temporal internas según la frecuencia de recolección, se caracterizará el proceso e identificará los receptores o prestadores del servicio de manejo de residuos de acuerdo con el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, la capacidad instalada y la relación

comercial a establecer. Se recomienda que el contratista clasifique los residuos según su tipo como se establece en la tabla 10.2:

Tabla N°10-2:Tipos de residuos para la separación en la fuente.

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN	EJEMPLOS
Residuos Convencionales	Aprovechables: Reutilizables / Reciclables	<ul style="list-style-type: none"> • Cartón y papel (hojas, periódicos, folders). • Envases de Tetra pack • Vidrio (botellas y recipientes). • Plástico (bolsas, envases, tapas). • Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases). • Textiles (ropa, trapos). • Madera (aserrín, palos, cajetas, estibas). • Empaques compuestos (cajas de leche, caja de jugo, vasos y contenedores desechables).
	No Aprovechables	<ul style="list-style-type: none"> • Papel, toallas y paños de uso higiénico. • Papeles encerados, plastificados, metalizados. • Cerámicas. • Vidrio plano. • Huesos. • Materiales de barrido. • Colillas de cigarrillos. • Materiales de empaque y embalaje sucios.
	Orgánicos Biodegradables.	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de comida. • Cortes y poda de materiales vegetales.
Residuos Peligrosos	A nivel de oficinas/administrativo y doméstico.	<ul style="list-style-type: none"> • Tubos de luz fluorescente • Pilas y acumuladores. • Residuos de aparatos eléctricos. • Productos químicos varios como aerosoles inflamables, plaguicidas, medicamentos vencidos, residuos de pintura. • Tóner y cartuchos de tinta.
	A nivel de Construcción / Industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Solventes. • Pinturas. • Aceites y lubricantes usados. • Baterías de automóviles y sus respectivos envases o empaques. • Equipos de Protección Personal.
Residuos Especiales	A nivel de Construcción.	<ul style="list-style-type: none"> • Llantas Usadas.

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

La segregación en la fuente es la base fundamental de la adecuada gestión de residuos y consiste en la separación inicial de manera selectiva, de los residuos procedentes y de cada uno de los puntos de generación, iniciándose una cadena de actividades y procesos

cuya efectividad depende de ella, pues de ahí parte de la no contaminación de los materiales.

10.1.13.4.3 Recipientes para la Recolección de Residuos Sólidos.

Los recipientes o depósitos para residuos sólidos no biodegradables deberán ubicarse en las áreas de trabajo, campamentos y oficinas, para fomentar la disposición apropiada y no sobre el suelo. Los depósitos deben etiquetarse con la finalidad de facilitar la separación de los residuos por parte de los empleados indicando cual corresponde a plásticos, metales o cualquier otra categoría de materiales no biodegradables.

Los recipientes para residuos sólidos orgánicos biodegradables deberán contener bolsas plásticas y estarán ubicados en las áreas de servicio a los trabajadores (cocinas y comedores) como también en las áreas de trabajo. Estos depósitos deberán etiquetarse indicando que son para el almacenamiento de materiales biodegradables. Las bolsas plásticas estarán disponibles en todas las áreas de trabajo.

Para el almacenamiento de residuos orgánicos (biodegradables) en exteriores e interiores deberá contarse con recipientes provistos de tapa; en el caso de recipientes para el almacenamiento de residuos inertes (no biodegradables), en función del tamaño de este, deberán tomarse medidas adecuadas que prevengan la acumulación de agua en su interior durante la temporada lluviosa.

Estos desechos deberán ser recolectados diariamente y dispuestos temporalmente en un área adecuada para su posterior transporte al sitio de disposición final autorizado.

10.1.13.4.4 Procedimiento de Reciclaje de Residuos Sólidos.

Se deberá implementar un programa de reciclaje en las instalaciones provisionales. En los frentes de obras se buscarán los mecanismos más sencillos para la separación temporal y luego se llevarán los mismos a las áreas de instalaciones. Para el reciclaje se propone separar los residuos en las siguientes categorías: papel, vidrio, metales, plásticos y residuos peligrosos. La codificación de colores se ilustra en la Figura 10.2.

Figura N°10-2: Codificación de colores para reciclaje.



Fuente: Guía de Reciclaje de Residuos Sólidos Domiciliarios, Tetra pak, ANAM (Ministerio de Ambiente) y CNPL y CS.

Los contenedores codificados por colores serán provistos dentro del sitio de obra, lo que permitirá la separación de materiales reciclables y no reciclables. Los contenedores deben ser de material rígido, resistente a perforaciones. Se deberán mantener en buen estado, debidamente rotulados, con tapas, guarecidos de la lluvia, en una superficie plana y estable. El área donde se instalen deberá ser accesible y estar señalizada.

El reciclaje de materiales se realizará cuando sea posible. El Contratista deberá verificar la existencia de centros locales de reciclaje. Los neumáticos usados deben ser entregados o vendidos a compañías locales para su reciclado. En ninguna circunstancia se permitirá su quema.

Para la separación de los desechos sólidos no peligrosos, en la tabla 10.3 se recomiendan las siguientes opciones de manejo.

Tabla N°10-3: Opciones de Manejo y Eliminación de Residuos No Peligrosos.

MATERIAL / DESECHO	DESCRIPCIÓN	FUENTE PRINCIPAL	OPCIÓN DE MANEJO Y ELIMINACIÓN
Domésticos / Generales	Inorgánicos: bolsas, empaques, envases, polilaminados y plástico, vidrio, papel, cartón, aparatos eléctricos, bolígrafos, textiles.	Áreas de descanso de trabajadores dentro del sitio de la obra y oficinas principales	Reuso / Reciclaje / Sitio de Disposición Final (Relleno Sanitario o Vertedero Autorizado)
	Orgánicos: sobras de comida.	Áreas de comedor, campamentos.	Compostaje, Disposición final en Relleno Sanitario o Vertedero Autorizado.
Vidrio	Envases	Área de Construcción	Reciclar.
Escombros de la construcción.	Desechos de concreto, agregados de cemento.	Actividades de construcción.	Reutilizar / Reciclar / Disposición final en Relleno Sanitario, Vertedero autorizado o sitio de disposición de material de excavación (botadero)
Residuos metálicos	Cortes de metal, chatarra, cableado eléctrico, tuberías, barras de acero.	Área de Construcción.	Reusar / Reciclar.
Aluminio	Latas	Áreas de Construcción / Comedor / Campamentos.	Reciclar.
Madera	Madera, estibas y desechos de empaque, madera contrachapada (plywood), astillas de madera, estibas de cajas, pallets.	Material de embalaje.	Reutilizar / Donar / Reciclar / Disposición final en Relleno Sanitario o Vertedero autorizado.
Equipos de Protección Personal.	Guantes, chalecos, uniformes, botas, cascos, lentes.	Actividades relacionadas con la construcción.	Disponer en Relleno Sanitario o vertedero autorizado.
Papel Cartón.	Papel de oficina, cartón.	Oficinas / Administración / Empaques de construcción.	Reciclar / Disponer en Relleno Sanitario o vertedero autorizado.
Poliestireno	Poliestireno	Material de Embalaje.	Disponer en Relleno Sanitario o vertedero autorizado.

MATERIAL / DESECHO	DESCRIPCIÓN	FUENTE PRINCIPAL	OPCIÓN DE MANEO Y ELIMINACIÓN
Plástico	Envoltorios, botellas de resina y PVC.	Área de Construcción.	Reciclaje / Disponer en Relleno Sanitario o vertedero autorizado.

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

10.1.13.4.5 Lineamientos para el Transporte Seguro de Residuos Sólidos.

Durante la fase de construcción, se realizará el transporte de residuos sólidos, desde los sitios de obra, hasta el sitio de disposición final. El contratista, se asegurará que el personal responsable de esta tarea utilice procedimientos apropiados y cuente con los permisos y autorizaciones que exige la Ley. Estos lineamientos incluirán, como mínimo, los siguientes elementos:

- Los conductores de los vehículos con residuos sólidos deberán evitar hacer paradas no autorizadas e injustificadas a lo largo de la ruta de transporte.
- Los vehículos con residuos sólidos deberán estar equipados con las siguientes características:
- Utilizar carpas o redes para cubrir los desechos y prevenir el derrame de sólidos en la ruta.
- Capacidad de rendimiento sin fallas en condiciones climáticas severas.
- Respetar la capacidad de diseño del vehículo, sin sobrecargarlo.
- Limpieza en forma adecuada y con la debida frecuencia para evitar emanaciones de olores desagradables.

El Contratista será responsable de la apropiada ejecución de todos los aspectos contemplados en el procedimiento de transporte de residuos sólidos ante las autoridades competentes. Es imperativo que el Contratista instruya a los recolectores de residuos sólidos sobre los procedimientos apropiados para efectuar un transporte ambientalmente seguro, desde el punto de recolección hasta el destino final.

10.1.13.4.6 Eliminación o Disposición Final de los Residuos Sólidos.

El Contratista y sus subcontratistas deberán realizar todos los procedimientos necesarios para la eliminación y/o disposición final de los residuos sólidos producidos durante la construcción del Proyecto. Además, deberán garantizar por escrito que todas las actividades de manejo de residuos se han realizado de forma técnica, legal, sanitaria y ambientalmente aceptable.

Cualquier reclamo resultante de un manejo inadecuado de residuos sólidos será responsabilidad del Contratista. Si por las exigencias de la logística de operación, se considera necesario establecer un sitio de depósito temporal, el Contratista someterá una solicitud de aprobación al Promotor.

10.1.13.5. Manejo de Efluentes Líquidos.

Los residuos o efluentes líquidos corresponden a aquellos residuos sanitarios o aguas residuales generadas como resultado de la actividad humana y de los procesos constructivos. El volumen de efluentes líquidos estará en función del número de trabajadores y la disponibilidad de los servicios sanitarios en las diferentes áreas de trabajo.

Durante la fase de construcción, se dispondrá de sanitarios portátiles en cantidad suficiente según la legislación vigente, que serán contratados a una empresa especializada la cual realizará la limpieza del contenido de estos según la frecuencia que sea requerido, a fin de mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables. La empresa seleccionada para estos trabajos deberá cumplir con las regulaciones establecidas para la prestación de este tipo de servicio.

La empresa encargada del suministro, limpieza y mantenimiento de los sanitarios portátiles deberá presentar los registros de disposición final de los efluentes líquidos y lodos en sitios aprobados para tal fin.

Todos los efluentes de la construcción serán tratados, en conformidad con las normativas medioambientales vigentes en la República de Panamá, antes de ser descargada en los cursos de agua natural o bombeada a otros destinos y estas deberán cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, el cual establece los límites permisibles que deben cumplir los vertidos de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales, industriales e institucionales, descargando a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas y con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000, para descargas a sistemas de recolección de aguas residuales.

10.1.13.6. Manejo de Residuos Peligrosos.

Se definen como residuos peligrosos todos aquellos residuos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo que contengan alguna sustancia que presenta una o varias de las características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciones, y/o radioactivas, que presenten un riesgo para la salud humana y el ambiente.¹

Durante la Fase de construcción, operación y mantenimiento, se generarán estos residuos peligrosos, tales como: aceites y lubricantes usados, filtros de aceites, cilindros de gases comprimidos, equipos de refrigeración, baterías usadas, solventes, residuos de pintura y sus recipientes, material absorbente, desechos de soldadura, tubos fluorescentes, adhesivos químicos, entre otros.

El manejo que se brinde a los residuos peligrosos debe realizarse de manera ambientalmente segura. Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios designados

¹ Ley No. 33 del 30 de marzo de 2018, Establece la Política de Basura Cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos, y dicta otras disposiciones.

previamente para esto. La eliminación final deberá ser autorizada y realizada en instalaciones diseñadas para residuos peligrosos o centros de reciclaje. Antes de transportar los residuos peligrosos para su eliminación final o reciclado, el Contratista deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.

10.1.13.6.1 Clasificación de los Residuos Peligrosos.

Los Residuos peligrosos serán clasificados según las siguientes características, de acuerdo con el Manual de Manejo de Materiales y Desechos de la Autoridad del Canal de Panamá, el cual deberá ser implementado durante la ejecución del proyecto:

- **Inflamable:** Residuo que presenta una o varias de las siguientes propiedades:
 - Si el residuo es un líquido diferente a una solución acuosa que contiene menos del 24% del alcohol por volumen, y tiene un punto de inflamabilidad menor de 60° C;
 - No es líquido y es capaz, bajo condiciones de temperatura y presión estándar, de provocar fuego a través de la fricción, absorción de humedad, o cambios químicos espontáneos; y cuando se inflama, arde de manera tan violenta y persistente que representa un peligro.
 - Gas comprimido.
 - Oxidante.
- **Corrosivo:** Residuo que presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
 - Solución acuosa con valor de PH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5.
 - Estado Líquido que corroa el acero a una velocidad mayor de 6.35 mm por año a temperatura controlada de 55°C.
- **Reactivo:** residuo sólido que presenta alguna o las siguientes propiedades:
 - Inestable y listo a producir cambios violentos sin un detonante.
 - Reacciona violentamente al contacto con el agua.
 - Forma mezcla potencialmente explosivas con agua.
 - Cuando se mezcla con agua, genera gases tóxicos, vapores o humos en

cantidades suficientes para causar daño a la salud humana, animal o al ambiente.

- Relacionado a mezclas cianhídricas o sulfhídricas, que expuestas a soluciones con valores de pH entre 2 y 12.5, pueden generar gases tóxicos, vapores o humos en cantidad suficiente para causar daños a la salud humana, animal o al ambiente.
- Capaz de producir detonaciones o reacción explosiva si es sometida a una fuente de ignición fuerte, o si es calentada en confinamiento.
- Pronto a detonarse, presenta descomposición explosiva o reacciona bajo condiciones de temperatura y presión estándar.
- **Tóxico:** Producto potencialmente peligroso cuando contiene altas concentraciones de metales (Por ejemplo: As, Ba, Hg, Pb, Cr), pesticidas o productos químicos orgánicos. Si los materiales no son fácilmente identificables, las muestras deben ser enviadas para su análisis a un laboratorio aprobado.

10.1.13.6.2 Fuentes de Residuos Peligrosos durante la Construcción.

Durante la Fase de construcción se generarán residuos peligrosos como aceites usados y lubricantes, filtros, baterías, y partes de desecho. Existirán varias fuentes de este tipo residuos. Por ejemplo, las fuentes potenciales mencionadas a continuación generarán aceites usados:

- Los motores del equipo pesado de construcción, de camiones, y vehículos automotores;
- Los motores de generadores eléctricos y compresores; y
- Equipos hidráulicos y sistemas de transmisión de los mismos equipos pesados, camiones y vehículos.

Cuando se requiera un cambio de aceite, el aceite usado deberá ser recolectado y temporalmente almacenado en contenedores apropiados dentro del sitio, hasta que pueda ser retirado por el suplidor contratado o programarse su disposición en una instalación aprobada. Si se utilizan tambores o toneles de 55 galones, estos deberán ser

transportados y dispuestos de forma apropiada. Todas las actividades menores de mantenimiento deberán realizarse sobre zonas acondicionadas cubiertas con una superficie impermeabilizada que evite la contaminación de los suelos.

Los limpiadores y solventes deben ser usados en cantidades limitadas para la limpieza rutinaria de equipos y partes. No se espera que se genere ninguna cantidad significativa de limpiadores o solventes o soluciones que contengan limpiadores o solventes; sin embargo, tales residuos deberán ser dispuestos en forma apropiada.

10.1.13.6.3 Procedimientos de Minimización de Residuos Peligrosos.

La minimización es considerada como la primera alternativa para evitar la generación de residuos peligrosos, ya que no sólo reduce el volumen que se genera, sino que también permite economizar recursos. Existen dos formas con las cuales se puede lograr minimizar estos residuos peligrosos:

- **Sustitución de Materiales:** Aplica siempre que sea posible sustituir los materiales peligrosos por aquellos que sean biodegradables o inocuos al ambiente.
- **Control de Inventarios:** Se refiere a mantener en su inventario, únicamente las cantidades requeridas de materiales, situación que repercute en el uso eficiente de las existencias. Se deberá contar con los registros físicos en las áreas de almacenamiento.

10.1.13.6.4 Procedimientos de Reutilización de Residuos Peligrosos

Entre las medidas que podemos aplicar para la reutilización de los residuos que se consideren peligrosos tenemos las siguientes:

- Verificar si es posible devolver el material sobrante al proveedor.
- En aquellos casos en los cuales no es posible devolver al proveedor se debe verificar si es posible extender la vida útil para utilizarlo en otra ocasión.

- De no ser posible su conservación, se investigará si es posible intercambiarlo con otras secciones.
- Cuando el intercambio no resulta factible se verificará si existen las instalaciones para el reciclaje de estos desechos.
- Si el reciclaje no resulta factible se puede considerar su venta. Una vez se agotan las medidas anteriores se procede al desecho de forma adecuada.

10.1.13.6.5 Separación en la Fuente de Residuos Peligrosos.

- Para realizar la separación en la fuente de los residuos peligrosos, deben cumplirse los criterios de compatibilidad, con el fin de evitar posibles reacciones que generen situaciones de emergencia en el proyecto.
- Para los residuos de tipo químico, es preferible manejarlos en sus propios envases, empaques o embalajes, atendiendo las instrucciones dadas en sus etiquetas y hojas de seguridad las cuales deben ser suministradas por los proveedores.
- Los residuos peligrosos deberán ser separados (solventes, ácidos, y cáusticos) para evitar reacciones por incompatibilidad. El manejo de cada tipo de residuo, deberá efectuarse de la siguiente manera y estará a cargo del Contratista que lo genere, con la aprobación del Promotor.
- Se debe tener un personal capacitado, al igual que con un plan de contingencia en caso de un accidente.
- La manipulación de estos residuos requiere el uso de los equipos de protección personal de acuerdo con la característica de peligrosidad que tiene el desecho. La manipulación de estos representa cierta peligrosidad, por lo cual deberá recolectarse, y almacenarse en cilindros metálicos o de otro material de alta resistencia, deberán contar con tapa, estar debidamente rotulados y con un sistema de doble contención.
- La manipulación de trapos industriales contaminado deberá realizarse con guantes de seguridad, y disponerlos en los recipientes de residuos peligrosos. El

área de almacenamiento deberá estar ordenada para reducir cualquier incidente que provoque la descarga de hidrocarburos desde sus contenedores.

- Los cilindros metálicos deben ser herméticos, los mismos que serán trasladados a un relleno de seguridad.

10.1.13.6.6 Medidas para el Manejo de los Residuos Peligrosos.

A continuación, se describen las medidas aplicables para el manejo y la disposición final de cada tipo de residuo peligroso.

Aceite Usado

- Deberán ser recolectados en tanques de recolección de aceite, con etiquetas de seguridad correctamente marcadas.
- Los tanques que almacenan aceites usados deberán ser colocados en zonas de resguardo dentro del área de almacenamiento de residuos peligrosos del campamento de trabajo.
- El área de almacenamiento de materiales peligrosos deberá estar debidamente señalizada, indicando advertencias y riesgos asociados a los materiales almacenados.
- La disposición final se hará a través de un ente autorizado para su incineración, reciclaje o eliminación.
- Queda prohibido la mezcla del aceite usado con sustancias anticongelantes, restos de pintura, solventes, desengrasantes, aceites lubricantes sintéticos o cualquier otro líquido.

Filtros de Aceite

- Cuando se reemplacen los filtros, no serán desechados en el sitio de depósito, sin asegurarse antes que no estén contaminados con hidrocarburos u otras sustancias consideradas peligrosas.
- Los filtros que se pueden drenar completamente y triturar podrán ser dispuestos en sitios de almacenamiento especiales.

- El aceite usado debe ser correctamente drenado de los filtros antes de su depósito.
- El proceso para drenar los filtros debe realizarse a una temperatura igual o similar a la de la temperatura de operación del equipo de origen (en caliente). Hay varias maneras aceptables para esta operación. Por ejemplo, la perforación del filtro o la trituración de este y permitir que drene el aceite usado a un recipiente de recolección apropiado.
- Los filtros contaminados que no puedan ser drenados deberán ser almacenados hasta que una empresa autorizada los transporte y disponga adecuadamente.

Trapos contaminados:

- Los trapos y materiales absorbentes contaminados se manejarán con los mismos criterios y metodologías que el producto que absorbieron.

Cilindro de Gas

- Los cilindros de gas deben devolverse al Contratista o al proveedor. Sin embargo, antes de ser devueltos se debe colocar una etiqueta que indique: el material que contenían o contienen en caso de que no se hayan vaciado, los datos del proveedor, el número de serie del cilindro, la presión, la fecha de la última prueba hidrostática y cualquier marca de identificación adicional que se considere necesaria.

Baterías Usadas

- Las baterías alcalinas o las de carbono-zinc, no son consideradas como desechos peligrosos y su eliminación es igual que la de los desechos comunes. No obstante, las baterías de plomo ácido (vehículos), níquel-cadmio (radios y celulares), mercurio y litio requieren un tratamiento especial, debido a que sus elementos tóxicos podrían afectar adversamente el ambiente. Por tal razón, no deben desecharse ni colocarse en recipientes inadecuados sin que antes se neutralice su contenido ácido.

Solventes:

Los solventes utilizados no deben desecharse, los mismos se reciclarán por destilación en áreas de recuperación de solventes. Durante este proceso se remueven todos los contaminantes y se devuelven a su pureza original. Previo al reciclaje, los Contratistas deberán cumplir con lo siguiente:

- Etiquetar adecuadamente los tanques indicando la fuente y el contenido de estos.
- Separar los solventes de acuerdo con su tipo: xileno, diluyente o adelgazador epóxico y otros.
- Colocar los barriles dentro de contenedores de protección, antes de enviarlos al área de recuperación de solventes destinada para ello.
- Coordinar los cargamentos con el área de recuperación de solventes.
- Mantener un registro de todos los solventes usados que se han enviado al área de recuperación.
- Utilizar solventes reciclados para las operaciones de limpieza y desengrase.

Los tanques que contienen solvente usado requieren un manejo riguroso y un control estricto del contenido de estos. Por tal razón, se debe cumplir con los siguientes requisitos: el tanque debe encontrarse en buenas condiciones, mantenerse herméticamente cerrado, contener etiquetas visibles y actualizadas, así como los datos del dueño del tanque.

Pinturas

- Las latas que se hayan utilizado parcialmente deben agruparse por tipo de pintura o eliminarse.
- En todo momento se debe procurar no mezclar solventes o pinturas de distintos tipos.
- Los utensilios como brochas, rodillos y varillas pueden desecharse siempre y cuando se encuentren secos.

10.1.13.6.7 Almacenamiento y Envases de Residuos Peligrosos.

El contratista y/o subcontratistas, deberán construir un área de almacenamiento de residuos peligrosos, la cual deberá estar equipada con equipos de respuesta a contingencias y prevención de incendios. Las instalaciones deberán ser cerradas y abiertas con resguardos secundarios (diques de contención) dependiendo de los materiales almacenados.

Se deberá contar con procedimientos para el almacenamiento de residuos peligrosos, el cual deberá ser cumplido por todo el personal que labora en el proyecto.

Las áreas de almacenamiento deberán contar con los siguientes elementos:

- **Ubicación de los Residuos Peligros:** Los residuos peligrosos deben ser almacenados en áreas preparadas adecuadamente, con protección contra la lluvia, con reborde de contención, cerrado con llave. Los residuos deberán estar almacenados en tambores con productos compatibles. Las tapas de los tambores deberán estar cerradas con las herramientas apropiadas (p.e. no permitir que las tapas sean cerradas manualmente). Los residuos deberán ser colocados en los contenedores apropiados (es decir, en caso de tener alguna duda, no colocar el producto en el tambor). No se permitirá almacenar residuos peligrosos a menos de 250 m de cualquier cuerpo de agua o drenajes.
- **Áreas de Almacenamiento Temporal:** Las áreas de almacenamiento temporal deberán ser ubicadas lejos de las aguas superficiales o drenajes (como mínimo a 250 metros). Los residuos peligrosos en almacenamiento temporal no podrán estar almacenados más de 60 días antes de ser trasladados al almacén de residuos peligrosos. Una persona será responsable de recolectar, inventariar, documentar el movimiento y depósito final de los residuos peligrosos.
- **Contenedores para el Almacenamiento de Residuos Peligrosos:** Los residuos deberán estar almacenados en recipientes apropiados con productos compatibles. El Contratista y sus subcontratistas deberán establecer un

procedimiento para la práctica segura de almacenamiento de residuos peligrosos en Tanques Almacenados Sobre Tierra (TAST). Los procedimientos mínimos que deberán seguirse con relación a los TAST son los siguientes:

- El material de construcción de los TAST deberá ser compatible con el material a ser almacenado.
- Todos los TAST con capacidad mayor a los 1.000 litros, deberán tener un sistema secundario de almacenamiento con un 110% de capacidad del volumen total del tanque contenido en su interior.
- El área secundaria de almacenamiento deberá tener una permeabilidad menor a 1×10^{-5} cm/seg para contener el aceite derramado.
- Las estructuras, soportes y bases de los TAST deberán ser inspeccionados semanalmente.
- El nivel de líquido deberá ser revisado para mantener los niveles seguros de almacenamiento o resguardo.
- Las inspecciones y pruebas deberán estar documentadas apropiadamente. Las copias de los certificados y resultados de pruebas deberán estar archivadas para su revisión por parte del personal de monitoreo ambiental.
- Los contenidos de todos los TAST deben estar claramente etiquetados.
- Los TAST deberán estar provistos de una declaración sobre el producto para los que fueron construidos.
- Los TAST deberán estar diseñados por lo menos de acuerdo con las siguientes especificaciones: a) API 12d "Especificaciones para un recipiente para almacenamiento de líquidos de construcción soldado en el sitio", b) API 650.

Adicional a los elementos indicados en puntos anteriores, el centro de acopio o área de almacenamiento de los residuos peligrosos debe cumplir con las siguientes medidas:

- Debe ser construido en zonas alejadas que no sean altamente transitadas.
- Debe estar lejos de: captaciones de agua potable, áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro.

- Debe tener fácil acceso para el transporte y para situaciones de emergencia, con su respectiva salida de emergencia señalizada.
- El piso debe ser no resbaloso, impermeable, libre de grietas y muy resistente.
- Debe tener una iluminación adecuada.
- Debe contar con extintor, suministro de agua cercano, y en función del residuo almacenado.
- En caso de utilizar estantes para el almacenamiento de los residuos peligrosos, éstos deben ser suficientemente estables y firmes, de forma que no exista el riesgo de derrumbamiento, y que sean de un material resistente a los residuos almacenados. Para asegurar la estabilidad es conveniente utilizar estantería con retención, contenedores o pallets.
- Se debe contar en el sitio de almacenamiento, en un lugar visible y señalado, con todas las hojas de seguridad de cada una de las sustancias de las que se derivan los residuos peligrosos que se están almacenando.
- Se deben tener todas las tarjetas de emergencia de los residuos peligrosos almacenados y las hojas de respuesta de emergencia que apliquen a esos residuos.
- Deben estar señalizadas todas las áreas de almacenamiento y estanterías con la clase de riesgo correspondiente a los residuos peligrosos almacenados y a su vez deben estar demarcadas con las correspondientes señales de advertencia, obligación, prohibición e información que se requiera.
- Se debe entrenar y capacitar al personal el manejo de residuos peligrosos, sus hojas de seguridad y tarjetas de emergencia.
- Se debe contar dentro del sitio de almacenamiento con ropa protectora para el trabajador que entre en esta zona, por ejemplo: casco, botas con puntera protectora, delantal, guantes, overol, lentes de seguridad, mascarilla o protector respirador si es necesario, entre otras.
- El sitio de almacenamiento debe estar provisto de un botiquín de primeros auxilios, que contenga, por ejemplo: antisépticos, vendas de tela, vendas adhesivas, esparadrapo, gasa, tijeras, algodón, etc.

- Se debe contar dentro del sitio con elementos o medios para recoger o neutralizar derrames o fugas de los residuos almacenados, acordes con los residuos almacenados, por ejemplo: material y barreras absorbentes, pala plástica anti chispa, masilla, bolsas gruesas, escobillas, etc.

10.1.13.6.8 Inspección del Área de Almacenamiento de Residuos Peligrosos.

Los tanques y contenedores utilizados para almacenar residuos peligrosos deberán ser inspeccionados para detectar fugas, deterioro o error humano que podrían causar derrames. Estas inspecciones deberán llevarse a cabo frecuentemente y cualquier deficiencia deberá ser corregida inmediatamente. El Encargado Ambiental deberá inspeccionar de forma regular los tanques y contenedores utilizados para los residuos, además del área donde fueron depositados.

Durante las inspecciones se verificará, como mínimo, el cumplimiento de los siguientes aspectos:

- Deben inventariarse todos los tanques y contenedores ubicados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos en un registro permanente;
- Los datos del formulario de registro deberán ser verificados durante la inspección diaria;
- Ningún tanque o contenedor marcado como "Residuo Peligroso" ubicado en el área de almacenamiento, podrá permanecer en ese lugar por más de dos meses;
- Como parte del informe de inspección, se deberá adjuntar un informe sobre las acciones tomadas para corregir las deficiencias encontradas en el área de almacenamiento.
- Las áreas de almacenamiento de tanques y contenedores se revisarán diariamente para detectar:
 - Derrames y deterioro del sistema de contención de derrames;
 - Asegurarse de que estén almacenados sobre tarimas o plataformas;
 - Asegurarse de que exista suficiente espacio del pasillo para poder alcanzar todos los tanques y contenedores;

- Asegurarse de que los tanques y/o contenedores no sean apilados;
- Asegurarse que todas las aberturas estén cerradas; deberá procederse de la misma manera con las válvulas de bloqueo del sistema de contención de derrames si existe;
- Los registros de inspección deben incluir la fecha y hora de la inspección, el nombre del inspector y sus comentarios sobre la inspección y las medidas a tomarse; y
- Si se detecta que un tanque contenedor presenta derrames, registrar el hecho y proceder con la limpieza de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Se deberá mantener registro de las inspecciones realizadas a las áreas de almacenamiento de productos químicos.

10.1.13.6.9 Transporte de Residuos Peligrosos.

El Contratista deberá utilizar tanques y/o contenedores en buenas condiciones, a los que se les ha removido toda la identificación previa al momento de su transporte. Todos los líquidos residuales deben almacenarse en contenedores o tanques cerrados. Estos no deberán estar llenos hasta el tope, y deberá dejarse un margen de 10 cm para la expansión.

Todos los contenedores deberán estar identificados mediante etiquetas, indicando que son peligrosos. Deberán llevarse registros de todos los contenedores transportados hacia los sitios de eliminación final. Tales registros deberán incluir como mínimo la siguiente información:

- Información registrada del transportador (por ejemplo, número de registro del camión, nombre del conductor, fecha, hora, productos);
- Fecha de eliminación;
- Número de contenedores y volúmenes de los residuos;
- Tipo de los residuos;
- Lugar de eliminación final; y

- Descripción de la operación de eliminación final. Todos los residuos peligrosos serán transportados fuera de los límites de las instalaciones de trabajo, para su posterior tratamiento o depósito. Esta actividad deberá ser documentada.

10.1.13.6.10 Capacitación sobre Residuos Peligrosos.

El Contratista deberá establecer un programa de capacitación e información para aquellos trabajadores que puedan estar expuestos a operaciones con residuos peligrosos, quienes deberán estar informados sobre el nivel y grado de exposición al que se enfrentan. El programa de capacitación deberá incluir todos los elementos apropiados para cada posición asignada. Los trabajadores no deberán efectuar trabajos sin supervisión antes de completar la capacitación sobre manejo de residuos peligrosos. La capacitación debe darse antes de iniciar la obra y será renovada anualmente. Se deberá mantener constancia del entrenamiento, junto con los materiales didácticos utilizados. La capacitación deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos:

- Procedimientos de inspección, reparación y reemplazo de contenedores con residuos peligrosos;
- Sistemas de comunicación y de alarma;
- Respuesta ante incendios y explosiones;
- Respuesta ante incidentes de contaminación de los suelos y/o del agua superficial; y
- Procedimientos de apagado de equipos.

Los trabajadores que reciban este entrenamiento deberán recibir el certificado correspondiente y se deben llevar registros de este.

10.1.13.6.11 Disposición Final de Residuos Peligrosos

La disposición final de los residuos peligrosos se realizará entregándolos a entidades o gestores externos especializados en tratamiento o disposición final para cada tipo de residuos. Se debe garantizar que las actividades de manejo externo para su disposición

final de residuos peligrosos se realicen con empresas e instalaciones que cuenten con las licencias, permisos y autorizaciones o demás instrumentos de control y manejo ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad vigente.

El supervisor ambiental del proyecto es responsable de coordinar que se retiren todos los equipos, maquinaria, instalaciones temporales, residuos y material sobrante de las áreas donde se hubiera trabajado el proyecto, de que se restauren las condiciones del suelo.

En caso de verificarse que haya ocurrido contaminación de suelo, se deberá localizar y remover el material del sitio y reemplazarlo por tierra nueva preparada.

10.1.13.7. Manejo y Disposición de Residuos de la Obra (Escombros).

Los residuos de obra que no puedan ser aprovechados o reutilizados, serán dispuestos en el Relleno Sanitario de Cerro Patacón o en el Relleno Municipal de Panamá Oeste. Los materiales conformados por residuos de concreto fraguado o de demolición de estructuras, una vez verificado que no están contaminados con otros materiales o que no es posible su aprovechamiento, podrán ser dispuestos en el área de disposición de material de excavación Farfán o Rainforest, previa autorización del Promotor o en el Relleno Sanitario más cercano.

10.1.13.8. Manejo de Material de Excavación y Tunelación.

El Promotor junto con su contratista deberán elaborar e implementar un Plan de Manejo de Materiales de Excavación, dicho Plan deberá incluir las siguientes medidas, sin limitarse a ellas:

10.1.13.8.1 Transporte y Disposición de Materiales de Excavación.

- Los materiales de excavación serán transportados mediante camiones volquetes, no superando la capacidad de estos.

- Ejecutar el transporte de material de excavación cubierto con malla, lona u otra, para evitar la dispersión de material particulado por la acción del viento.
- Controlar la velocidad de los camiones.
- Se utilizará un camión cisterna para la humectación de las vías de circulación y acceso a frentes de trabajo.
- Mantener en buenas condiciones los camiones de manera de reducir los niveles de ruido.
- En caso de que los materiales de excavación se derramen al suelo accidentalmente, se procederá a retirar inmediatamente el material y será llevado a la zona de disposición temporal.
- Mantener adecuada la señalización en el área de la obra.
- Evitar en los frentes de trabajo, la interferencia con el tráfico peatonal y/o vehicular.
- No se dispondrán los materiales de excavación en áreas no autorizadas, que alteren la vegetación, flora, fauna, suelos y cuerpos de agua.
- Controlar la velocidad de los camiones.
- Los camiones que circularán por la ruta dispuesta en las áreas de influencias del proyecto, para el ingreso o salida se controlarán con señales preventivas e informativas.
- Los camiones que transporten materiales de excavación circularán por las rutas dispuestas y aprobadas.
- En caso de que los materiales de excavación no se puedan reutilizar en un cien por ciento, se procederá con la disposición final en el sitio previamente autorizado.
- Para los materiales o suelos contaminados se ejecutarán una serie de procedimientos de saneo de dicho material, esto dependerá del tipo de fluido contaminante para su respectiva aplicación y/o destino final correspondiente.

10.1.13.8.2 Transporte y Disposición de Materiales de Tunelación.

- El material proveniente de la excavación del túnel (Tunelación) mantendrá una característica acuosa muy similar a los materiales de dragado, y el mismo podrá

contener bentonitas, polímeros y otros productos empleados en la construcción del Túnel, por lo cual dicho material proveniente de la tunelación deberá contar con un sistema de tratamiento y separación de finos.

- El diseño y puesta en funcionamiento del sistema de tratamiento y separación de materiales proveniente de la excavación de túnel, deberá contar con su diseño aprobado por las entidades competentes.
- De generarse descargas de efluentes, éstas deberán cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, el cual establece los límites máximos permisibles de descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas provenientes de actividades domésticas, comerciales, industriales e institucionales.
- El sitio donde sea depósito el material de excavación del túnel, deberá contar con las medidas de control necesarias para evitar el vertido accidental fuera del área autorizada para disposición del dicho material, entre estas: construcción de diques, controles de escorrentías, controles de sedimentos, conformación de taludes, protección de taludes y terraplenes, entre otros. El contratista deberá evaluar la mejor medida aplicable. Estas medidas y controles deberán contar con la aprobación de las entidades competentes.

Fase de Operación y Mantenimiento

Este programa aplica también para la Fase de operación y mantenimiento para el manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos, toda vez que una vez puesto en funcionamiento el proyecto se generarán residuos sólidos domésticos principalmente del uso de las instalaciones sanitarias y de servicio a los trabajadores de la Estación Subterránea Balboa, además que producto del mantenimiento de maquinarias e instalaciones se generarán residuos sólidos especiales o peligrosos.

10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.

El PMA es el documento que establece de manera detallada y en orden cronológico, las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los

posibles efectos o impactos ambientales negativos, y acentuar los impactos positivos durante el desarrollo del proyecto.

El Promotor es el responsable de la aplicación de las acciones descritas en este documento, y deberá velar porque cada uno de los contratistas involucrados en el desarrollo del proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá ejecute el PMA.

El Contratista deberá incluir en su Plan de Trabajo los indicadores propuestos para cada programa del PMA, lo cual deberá ser evidenciado y documentado a través de los informes de seguimiento semestral, o según la periodicidad que el Ministerio de Ambiente designe.

10.3. Monitoreo

En base a lo establecido en el Decreto N°123 de 2009, se presenta el Plan de Monitoreo a fin de llevar un control de las medidas establecidas dentro de cada Plan.

10.3.1. Objetivos

- Llevar un registro de la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones propuestas en el PMA para el logro de los objetivos de minimizar los impactos negativos asociados con la construcción del proyecto.
- Una vez que las medidas han sido ejecutadas, elaborar un reporte de su eficiencia y analizar si se requiere la aplicación de medidas más estrictas.

10.3.2. Funciones

La ejecución del Plan de Monitoreo Ambiental consiste básicamente en tres tareas principales:

- Inspecciones periódicas para verificar la ejecución y cumplimiento por parte del Contratista del Plan de Manejo Ambiental.
- Ejecución del PMA para verificar el cumplimiento de la normativa aplicable.
- Medición y Análisis de las variables ambientales, con el fin de verificar el cumplimiento con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa aplicable.

Para poder llevar a cabo estas tareas del Plan de Monitoreo Ambiental, el Promotor a través de su Contratista, deberá contar con un Encargado Ambiental y su equipo de trabajo, responsables de garantizar la implementación y ejecución de dicho Plan.

10.3.2.1. Funciones del Encargado Ambiental del Contratista

El Encargado Ambiental, deberá cumplir con las siguientes funciones:

- Elaborar un Plan de Trabajo detallado, que describa la metodología, listas detalladas de verificación a implementar, fichas de control, formatos de registro de capacitaciones, inventarios y cronograma de ejecución. Este plan deberá ser revisado y aprobado por el Promotor.
- Coordinar la ejecución del PMA y realizar actividades periódicas de monitoreo, incluyendo las mediciones de parámetros ambientales.
- Mantener una base de datos actualizada con los aspectos de cumplimiento ambiental, trámites de permisos y otros.
- Recopilación de datos de campo que evidencien el cumplimiento del PMA y elaboración de los informes correspondientes.
- Comunicar cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido.

10.3.2.2. Responsabilidades del Promotor del Proyecto

- Dar seguimiento a la ejecución del PMA y de las medidas de mitigación.

- Presentar los Informes de cumplimiento con la periodicidad indicada por MiAmbiente. El informe deberá ser elaborado por un Auditor Ambiental independiente del contratista, actualizado en el Registro de Auditores Ambientales de MiAmbiente. El informe deberá cumplir con el contenido mínimo establecido por MiAmbiente.

10.3.3. Aspectos Especiales del Monitoreo

A continuación, se incluyen los aspectos especiales del monitoreo a considerar con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa ambiental o bien de dar seguimiento al comportamiento de las variables ambientales, en función de los límites máximos permisibles y según su referencia a la línea base del presente estudio. En la tabla N°10.4, se muestra la ubicación de los sitios según los monitoreos realizados.

Tabla N°10-4: Ubicación de los sitios de monitoreos.

MONITOREOS	UBICACIONES
Calidad del Aire Ruido Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Campamentos PK5+800, PK5+200, PK4+600 • Villas de Howard A y B • Estación Balboa, Edificio N°69 • Instituto Superior de Formación Profesional Aeronáutica • Rainforest Village • Fundación Nueva Vida (Hogar de Ancianos y Guardería)
Agua superficial	<ul style="list-style-type: none"> • Sitio de Disposición de Rainforest Village • Quebrada S/N ubicada en el área de Farfán • Sitio de Disposición de Río Farfán (2 puntos)
Agua subterránea	<ul style="list-style-type: none"> • Estación Balboa, Edificio N°74 • Trinchera Este
Agua marina Sedimentos marinos	<ul style="list-style-type: none"> • 6 puntos Canal de Navegación (ver coordenadas en el capítulo 6)
Vibraciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Campamentos PK5+800, PK5+200, PK4+600 • Panama Ports • Panama Railway Company (fuera de la cerca) • Policía Nacional • Rainforest Village • Estación Balboa, Edificio N°69 • Fundación Nueva Vida (Hogar de Ancianos y Guardería)
Calidad de Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Campamento PK5+800 y Trinchera Oeste • Estación de Bombeo de Hidrocarburos • Patio de Tanques • Campamento PK5+200

MONITOREOS	UBICACIONES
	<ul style="list-style-type: none"> • Trinchera Este • Trinchera Este (Zona de Transición). • Estación Balboa, Edificio N°66B • Farfán Alineamiento / Pozo Evacuación/ Campamento PK4+600 • Rampa de Acceso a Albrook Mall - ENA (EM8A). • Lado Oeste sobre el alineamiento entre el Campamento PK5+200 y PK5+800 • Sitio de disposición de material de excavación Farfán

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

10.3.3.1. Monitoreo de la Calidad del Aire

El Monitoreo de Calidad de Aire consiste en la medición de los contaminantes atmosféricos producidos por las emisiones vehiculares de los vehículos, equipos y maquinarias que se utilicen en el proyecto, así como también las mediciones de material particulado, generado principalmente por las actividades de movimiento de tierra, tránsito de vehículos y acopio de materiales. La evaluación de la calidad del aire con respecto a la ejecución del proyecto se realizará según el tipo de medición en los siguientes periodos:

- Inicio de las Obras: Previo al inicio de actividades constructivas, se realizará la medición de calidad de aire, como registro de control, ubicados en los sitios de monitoreo de la línea base (ver tabla N°10.4).
- Semestral: Mediciones de Calidad de Aire (Gases contaminantes y PM₁₀) en los sitios de control de línea base, según avance de obra (frentes activos), durante la fase de construcción y el primer año de operación.
- Anual: Se realizarán las mediciones de emisiones vehiculares o fuentes móviles en cinco (5) áreas de trabajo, incluyendo los sitios de disposición de material de excavación, en al menos 10 vehículos-maquinarias, durante las fases de construcción y operación.

La selección de los sitios de monitoreo debe considerar los receptores sensibles identificados en la línea base, las actividades de construcción de mayor impacto sobre la

calidad del aire, las variables climáticas que podrían influir sobre los efectos de dispersión y las posibles barreras o condiciones naturales de la zona. Estas mediciones serán realizadas mediante un prestador de servicio acreditado, debiendo determinar el cumplimiento de los parámetros definidos en la normativa vigente.

Para la fase de operación se mantendrán los diez (10) puntos de monitoreo seleccionados durante la construcción, que serán muestreados semestralmente durante el primer año de operación del proyecto, y luego anualmente hasta completar un máximo de 2 años. Los parámetros contemplados para evaluar la calidad del aire son los siguientes:

- Medición de partículas menores a diez micrómetros (PM^{10}) durante 24 horas².
- Medición de NO_2 y SO_2 ³, durante 24 horas, cumpliendo con el periodo establecido en el Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire.
- Mediciones de CO , CO_2 y O_3 , según las técnicas disponibles y el prestador de servicio seleccionado, cumpliendo con los tiempos de medición establecidos en el Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire o normas de referencia indicadas en la línea base del proyecto.
- Mediciones de CO , CO_2 y HC para fuentes móviles. Según método establecido en el anteproyecto de Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores.⁴

En caso de que se requiera aplicar otras técnicas para ejecutar los monitoreos de PM_{10} , NO_x y SO_2 o bien se aprobasen metodologías específicas diferentes o actualizadas, el contratista le notificará oportunamente al Promotor para cambiar la misma. Al momento

² Este parámetro no se encuentra regulado en las normas nacionales. Se ha incluido por ser uno de los contaminantes a medir propuestos en la normativa nacional de calidad de aire que se encuentra actualmente en consulta pública, y el cual contempla el periodo de medición de 24 horas, al igual que la Norma de Calidad de Aire Ambiente 2610-EAC-109 de la Autoridad del Canal de Panamá.

³ Medición a realizar según los métodos descritos en el Anteproyecto de la Norma de Calidad de Aire.

⁴ Parámetros a evaluar cumplimiento del Decreto Ejecutivo N° 38 de 3 de junio de 2009, Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores.

de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, en Panamá no hay legislación en lo que se refiere a Calidad del Aire, con excepción de la propuesta de Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente, de 2006, el cual establece los valores de normas primarias de calidad de aire. Durante la ejecución del proyecto, si aún no se cuenta con normativa nacional vigente que regule la medición de la Calidad de Aire Ambiente, el promotor a través de su contratista deberá considerar adicional al anteproyecto de Norma de Calidad de Aire, la normativa establecida por la Autoridad del Canal de Panamá 2610-EAC-109 “Norma de Calidad del Aire Ambiente” y la Guía de Calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre, actualizado.

En la tabla 10.5 mostrada a continuación, se presentan los lineamientos de Calidad de Aire de las normas de Referencia.

Tabla N°10-5: Lineamientos de Calidad del Aire de Normas de Referencia.

PARÁMETRO	PERIODO DEL PROMEDIO	ANTEPROYECTO DE CALIDAD DE AIRE ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	NORMA 2610-EAC-109 – ACP ⁵ ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	GUÍA DE CALIDAD DE AIRE – OMS (2005) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	Anual	100	100	40
	24 horas	150	150	---
	1 hora	---	---	200
Dióxido de Azufre (SO_2)	Anual	80	80	---
	24 horas	365	365	20
	10 min.	---	---	500
Material Particulado Respirable (PM_{10})	Anual	50	50	20
	24 horas	150	150	50
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	10 000	10 000	---
	1 hora	30 000	30 000	---
Ozono (O_3)	8 horas	150	150	100
	1 hora	235	235	---

⁵ Esta norma es de carácter obligatorio para las áreas de propiedad de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y las áreas bajo su administración privativa, donde se ejecuten proyectos, obras o actividades de la ACP o terceros.

Fuente: Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente/2006; Norma 2610-EAC-109-ACP y Guía de Calidad de Aire – OMS/2005.

Si se diera el caso de que las comunidades aledañas presenten quejas por afectaciones, el Contratista deberá realizar las comprobaciones que correspondan, mediante la inclusión de los puntos de monitoreo necesarios para verificar si las afectaciones reportadas se deben al desarrollo del proyecto. Los incumplimientos de las normativas de referencia detectados a través de los monitoreos deben ser informados al Ministerio de Ambiente y Ministerio de Salud.

10.3.3.2. Monitoreo de las Emisiones de Ruido.

El Contratista deberá documentar información relacionada a los niveles de ruido debido a la ejecución de las actividades del proyecto durante las Fases de construcción y operación de este. Deberá implementarse el monitoreo en los siguientes periodos:

- Inicio de las Obras: Previo al inicio de la Fase constructiva, se realizará una medición de ruido ambiental en los 10 sitios establecidos en la línea base del presente EsIA. Posteriormente, al inicio de las actividades de construcción, se deberá realizar un monitoreo de los niveles de ruido en las áreas de trabajo. Estas mediciones previo y al inicio de la fase de construcción tienen la finalidad de ser utilizadas como control para determinar el grado de atenuación requerido para el equipo de protección de los trabajadores y las posibles afectaciones en las áreas colindantes a la obra o receptores sensibles.
- Semestral: Los monitoreos de ruido en la obra incluyen las mediciones de ruido ambiental y dosimetría de ruido al personal expuestos a actividades que puedan generar altos niveles de ruido. Las dosimetrías de ruido serán realizadas por lo menos a 10 trabajadores, con una frecuencia semestral durante la fase de construcción. Las mediciones de ruido ambiental se realizarán con una periodicidad semestral durante la construcción y el primer año de operación.

Se deberá cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004, que determina los niveles de ruido ambiental permisibles para las áreas residenciales e industriales, según se indica en la tabla 10.6.

Tabla N°10-6: Niveles de Ruido permisibles según el Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004.

HORARIO	NIVEL SONORO MÁXIMO
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Fuente: Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004.

El Contratista debe proporcionar el equipo de protección personal que garantice que la exposición del trabajador a altos niveles de ruido no se exceda de 85 dBA durante periodos superiores a las 8 horas, o bien se deberá limitar los tiempos de exposición.

Las mediciones de ruido ambiental se realizarán en periodos de una hora, tanto en horario diurno (6:00 a.m. – 9:59 p.m.) y nocturno (10:00 p.m. – 5:59 a.m.), entre semana y fines de semana según el horario de trabajo del proyecto. Las mediciones de ruido laboral se realizarán considerando el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 de Higiene y Seguridad Industrial, que define los tiempos de exposición y niveles permisibles según la tabla 10.7 a continuación:

Tabla N°10-7: Niveles de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (EN UNA JORNADA DE 8 HORAS)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE dB(A)
8 Horas	85
7 Horas	86
6 Horas	87
5 Horas	88
4 Horas	90
3 Horas	92
2 Horas	95
1 Hora	100
45 Minutos	102

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (EN UNA JORNADA DE 8 HORAS)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE dB(A)
30 Minutos	105
15 Minutos	110
7 Minutos	115

Fuente: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido.

Si se diera el caso de que las comunidades aledañas presenten quejas por afectaciones, el Contratista deberá realizar las comprobaciones que correspondan, mediante la inclusión de los puntos de monitoreo necesarios para verificar si las afectaciones reportadas se deben al desarrollo del proyecto.

10.3.3.3. Monitoreo de los Niveles de Vibraciones.

El Monitoreo de vibraciones tiene la finalidad de recopilar la información respecto a los efectos causados por la generación de vibraciones debido al proyecto, en zonas próximas a las obras o receptores sensibles y a los trabajadores, tanto en la fase de construcción como operación.

Este monitoreo contempla al inicio de las obras, realizar inspecciones a las estructuras existentes en los predios vecinos colindantes al proyecto, según la franja de monitoreo definida en la fase de planificación, esta franja no podrá ser menor de 200 metros, para verificar su condición actual, y en caso de que se requieran actividades de voladura, el radio de evaluación se extenderá hasta 1,000 metros⁶.

El Contratista debe elaborar un inventario de las estructuras, instalaciones y servicios públicos ubicados en la superficie, que sean susceptibles a posibles asentamientos por la construcción del túnel. En este sentido, el Plan de Monitoreo de los niveles de

⁶ Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Línea 3 del Metro de Panamá, URS Holdings, Inc., 2014.

vibraciones, contempla el seguimiento y monitoreo de la integridad estructural de aquellas estructuras e infraestructuras definidas en el inventario, el cual deberá seguir los lineamientos indicados en el Programa de Protección de la Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones, Medidas para el control en el incremento de vibraciones, Fase de Planificación.

A continuación, se especifican algunos criterios mínimos que se deben cumplir durante el monitoreo de niveles de vibraciones:

- Inicio de las Obras: Previo al inicio de la Fase constructiva, se realizará una medición de ruido ambiental en los 10 sitios establecidos en la línea base del presente EslA.
- Trimestral: Monitoreo de la Integridad de las Estructuras, durante la construcción del proyecto y en función del avance de obra. En la fase de operación, el monitoreo se realizará según se determine en el Plan de Auscultamiento.
- Vibraciones de cuerpo entero, con frecuencia semestral a por lo menos 10 miembros del personal, seleccionado según las actividades que realizan en los diferentes frentes de trabajo.

10.3.3.3.1 Monitoreo de la Integridad de las Estructuras

- Se debe levantar un inventario de las estructuras sensibles a posibles asentamientos, durante la Fase de Planificación que sirva de referencia para el seguimiento posterior.
- El monitoreo consistirá en la realización de análisis estructurales detallados de estructuras sensibles identificadas y monitoreadas con anterioridad.
- El monitoreo de la integridad estructural deberá contar descripción y evidencia gráfica de los daños del edificio, en función de su línea base.
- Para el monitoreo durante la fase de construcción se contemplarán las estructuras o edificaciones consideradas como sensibles.

Los aspectos a monitorear en la Integridad de Estructuras, entre otros, serán los siguientes:

- Asentamientos u otros movimientos inusuales de partes de las estructuras.
- Rajaduras, desprendimiento de material de paredes o pisos, estructuras de soporte o de otros elementos constructivos, u otros signos de daños y su evolución en el tiempo.
- El contratista en conjunto con el promotor definirá la frecuencia de los monitoreos de integridad de estructuras.

10.3.3.4. Monitoreo de la Calidad de las Aguas Superficiales.

Durante la ejecución del proyecto, existe la probabilidad de que los cursos de agua cercanos al proyecto o sus áreas auxiliares puedan ser contaminados, ya sea por aportes de sedimentos, derrames accidentales de productos químicos o hidrocarburos, o por la descarga de aguas residuales, entre otros. En la Fase de operación igualmente se mantiene el riesgo de vertidos o derrames de productos o efluentes derivados del mantenimiento de las infraestructuras asociadas al proyecto.

Los monitoreos que aquí se incluyen, contemplan los cuerpos de agua muestreados en el levantamiento de línea base. Durante la Fase de construcción se harán los monitoreos a la Quebrada sin nombre ubicada en el área de construcción del campamento 5k+200, Quebrada sin nombre en el sitio de disposición de material de excavación Rainforest, río Farfán colindante al sitio de disposición de material de excavación Farfán, canal de navegación de la ACP y puntos de control de agua subterránea. Estos monitoreos serán realizados semestralmente durante la Fase de construcción, y durante la Fase de operación, con una frecuencia semestral el primer año y anual al año siguiente, para las ubicaciones indicadas con anterioridad.

El conjunto de muestreo en cuerpos de aguas superficiales (4 puntos) y aguas marinas (6 puntos) debe incluir todos los parámetros normados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, y los resultados serán comparados con los valores de línea

base presentados en el capítulo 6 del presente documento. En el caso de que hubiera efluentes hacia el sistema de alcantarillado, se debe cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000.

10.3.3.5. Monitoreo de la Calidad de los Suelos.

El monitoreo de suelo busca establecer un control y seguimiento de la calidad de los suelos en las áreas de trabajo del proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá. Para ello se recomienda el monitoreo de los sitios con movimiento de tierra, previo al depósito en el sitio de disposición final de material de excavación. Estos sitios incluyen las áreas de excavación de las trincheras, pozos de ataque, pozo de ventilación y evacuación, campamento y área auxiliar, estación subterránea y túnel.

Se tomarán en consideración las ubicaciones y parámetros analizados en la línea base del EsIA, y los resultados serán comparados con el Decreto Ejecutivo N° 2 del 14 de enero de 2009 – Calidad de Suelos para Diversos Usos. Este monitoreo se realizará semestralmente durante la fase de construcción. No se contempla mantener los monitoreos de suelo para las áreas del proyecto durante la fase de operación, ya que las estructuras estarán en superficies pavimentadas y se utilizará el patio y talleres del proyecto integral de la Línea 3 para el mantenimiento de equipos o trenes.

En la Tabla 10.8, se presenta el resumen del Plan de Monitoreo para las variables ambientales descritas en la sección 10.3.3. El Contratista deberá ejecutar el Plan de Monitoreo y el Promotor será responsable de verificar el cumplimiento.

Tabla N°10-8: Plan de Monitoreo de Variables Ambientales

PLAN DE MONITOREO	ACTIVIDAD DE MONITOREO	PARÁMETROS	UBICACIÓN	PERIODICIDAD	U*	D*	A*	SE*	T*	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN
Monitoreo de la Calidad del Aire	Monitoreo de Calidad de Aire									
	Monitoreo de Calidad de Aire al inicio de la obra. Diez sitios (Receptores y áreas de trabajo)	PM10, NO ₂ , SO ₂ , CO, CO ₂ , O ₃	Campamentos PK5+800, PK5+200, PK4+600, Villas de Howard A y B, Estación Balboa, Edificio N°69, Instituto Superior de Formación Profesional Aeronáutica, Rainforest Village, Fundación Nueva Vida (Hogar de Ancianos y Guardería)	Previo al inicio de las obras	X					Promotor
	Monitoreo de Calidad de Aire Diez (Receptores y áreas de trabajo)	PM10, NO ₂ , SO ₂ , CO, CO ₂ , O ₃		Semestral durante la construcción				X		Promotor
	Monitoreo de Calidad de Aire Diez (Receptores y áreas de trabajo)	PM10, NO ₂ , SO ₂ , CO, CO ₂ , O ₃		Semestral el primer año de operación				X		Promotor
	Monitoreo de Calidad de Aire Diez (Receptores y áreas de trabajo)	PM10, NO ₂ , SO ₂ , CO, CO ₂ , O ₃		Anual el segundo año de operación			X			Promotor
	Monitoreo de Fuentes Móviles									
	Medición de emisiones vehiculares 10 vehículos o maquinarias (frentes de trabajo activos)	Según normativa (CO ₂ , CO, HC)	Área de trabajo (5), incluyendo sitios de disposición de material de excavación y al menos 10 vehículos-maquinarias	Anual durante la construcción				X		Promotor
Medición de emisiones vehiculares 10 vehículos o maquinarias (frentes de trabajo activos)	Según normativa (CO ₂ , CO, HC)	Área de trabajo (5), incluyendo sitios de disposición de material de excavación y al menos 10 vehículos-maquinarias	Anual durante la operación				X		Promotor	
Monitoreo de Ruido Ambiental	Monitoreo de Ruido Ambiental									
	Medición de ruido ambiental en diez sitios según la línea base.	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y Nocturnos (dBA)	Campamentos PK5+800, PK5+200, PK4+600, Villas de Howard A y B, Estación Balboa, Edificio N°69, Instituto Superior de Formación Profesional Aeronáutica, Rainforest Village,, Fundación Nueva Vida (Hogar de Ancianos y Guardería)	Previo al inicio de las obras	X					Promotor
	Monitoreo de Ruido Ambiental en 10 sitios conformados por los receptores sensibles.	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y Nocturnos (dBA)	Sitios conformados por los receptores sensibles	Semestral durante la construcción				X		Promotor
	Monitoreo de Ruido Ambiental en 10 sitios conformados por los receptores sensibles.	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y Nocturnos (dBA)	Sitios conformados por los receptores sensibles	Semestral el primer año de operación				X		Promotor
	Monitoreo de Ruido Ambiental en 10 receptores sensibles.	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y Nocturnos (dBA)	Se realizará el monitoreo en receptores sensibles	Anual el segundo año de operación			X			Promotor
Monitoreo de Ruido Laboral	Monitoreo de Ruido Laboral (Dosimetría de Ruido)									
	Dosimetría de Ruido, mínimo 10 trabajadores. Puestos de trabajo asociados a las actividades con mayor generación de ruido	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y Nocturnos (dBA) jornada laboral	Puesto de trabajo asociados a las actividades con mayor generación de ruido	Semestral durante la fase de construcción				X		Promotor
Monitoreo de Vibraciones Ambientales Estructurales	Monitoreo de Vibraciones Ambientales (Estructurales) ¹									
	Monitoreo de Vibraciones Ambientales en diez sitios conformados por el alineamiento y receptores sensibles.	Velocidad Pico Partículas (mm/s)	Campamentos PK5+800, PK5+200, PK4+600, Panama Ports, Panama Railway Company (fuera de la cerca), Policía Nacional, Rainforest	Antes del inicio del proyecto	X					Promotor

PLAN DE MONITOREO	ACTIVIDAD DE MONITOREO	PARÁMETROS	UBICACIÓN	PERIODICIDAD	U*	D*	A*	SE*	T*	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN
			Village, Estación Balboa, Edificio N°69, Fundación Nueva Vida (Hogar de Ancianos y Guardería) y receptores sensibles							
	Inspección inicial a las estructuras existentes en los predios vecinos colindantes al proyecto, según la franja de monitoreo definida en la planificación, la cual no podrá ser menor de un transecto de 200 m de ancho a cada lado del eje de alineamiento o un radio de 200 m. En caso de realizarse voladura, se ampliará la franja de monitoreo a 1000 m	Presencia de fisuras, grietas o daños en general en paredes, pisos, techos y columnas, en las estructuras según la franja de monitoreo definida previamente.	Estructuras existentes no menos de 200 m de ancho a cada lado del eje del alineamiento	Previo al inicio de las obras	X					Promotor
	Monitoreo de la Integridad de Estructuras en las áreas definidas durante la planificación	Asentamientos, movimientos inusuales de parte de las estructuras, ocurrencia de rajaduras, desprendimiento de material de paredes, estructuras de soporte o de otros elementos constructivos u otro signo de daños y su evolución a lo largo del tiempo durante la fase de construcción.	Integridad de Estructuras en las áreas definidas durante la planificación	El monitoreo de la integridad de estructuras será realizado según avance de obra. Trimestral durante la planificación					X	Promotor
	Monitoreo de Vibraciones Ambientales en diez sitios conformados por el alineamiento y receptores sensibles	Velocidad Pico Partículas (mm/s)	Campamentos PK5+800, PK5+200, PK4+600, Panama Ports, Panama Railway Company (fuera de la cerca), Policía Nacional, Rainforest Village, Estación Balboa, Edificio N°69 Fundación Nueva Vida (Hogar de Ancianos y Guardería) y receptores sensibles	Semestralmente durante la fase de construcción				X		Promotor
	Monitoreo de Vibraciones Ambientales en diez sitios conformados por el alineamiento y receptores sensibles	Velocidad Pico Partículas (mm/s)		Semestralmente durante el primer año de operación				X		
	Monitoreo de Vibraciones Ambientales en diez sitios conformados por el alineamiento y receptores sensibles	Velocidad Pico Partículas (mm/s)		Anualmente durante el segundo año de operación			X			Promotor
	Monitoreo de Vibraciones Laborales									
Monitoreo de Vibraciones Laborales	Monitoreo de Vibración de Cuerpo Entero, mínimo 10 trabajadores en los puestos de trabajo asociados a las actividades con mayor generación de vibraciones	VdB	Puestos de trabajos asociados a las actividades de mayor generación de vibraciones	Semestral durante la fase de construcción				X		Promotor

PLAN DE MONITOREO	ACTIVIDAD DE MONITOREO	PARÁMETROS	UBICACIÓN	PERIODICIDAD	U*	D*	A*	SE*	T*	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN
Monitoreo de Calidad de las Aguas Superficiales	Monitoreo de Calidad de las Aguas Superficiales									
	Monitoreo de Calidad de Aguas superficiales en 4 puntos, en cursos de agua superficial y Canal de Navegación de la ACP (6 puntos)	Todos los parámetros según Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.	Sitio de Disposición de Rainforest Village, Quebrada S/N ubicada en el área de Farfán, Sitio de Disposición de Río Farfán (2 puntos) y (6 puntos) en Canal de Navegación de la ACP	Semestral durante la fase de construcción en los puntos definidos en la línea base				X		Promotor
	Monitoreo de Calidad de Aguas superficiales en un cauce de agua superficial y Canal de Navegación de la ACP (6 puntos)	Todos los parámetros según Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.	En cauce de agua superficial y Canal de Navegación de la ACP (6 puntos)	Semestral el primer año de operación, en los puntos definidos en la línea base				X		Promotor
	Monitoreo de Calidad de Aguas superficiales en un cauce de agua superficial y Canal de Navegación de la ACP (6 puntos)	Todos los parámetros según Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.	En cauce de agua superficial y Canal de Navegación de la ACP (6 puntos)	Anual el segundo año de operación, en los puntos definidos en la línea base			X			Promotor
Monitoreo de Calidad de Aguas Subterráneas	Monitoreo de Calidad de Aguas Subterráneas									
	Monitoreo de Calidad de Agua Subterránea en dos puntos	Parámetros según el Plan de Monitoreo aprobado	Estación Balboa, Edificio N°74, Trincheras Este	Semestral durante la fase de construcción				X		Promotor
	Monitoreo de Calidad de Agua Subterránea en dos puntos	Parámetros según el Plan de Monitoreo aprobado	Estación Balboa, Edificio N°74, Trincheras Este	Semestral durante primer año de operación				X		Promotor
	Monitoreo de Calidad de Agua Subterránea en dos puntos	Parámetros según el Plan de Monitoreo aprobado	Estación Balboa, Edificio N°74, Trincheras Este	Anual el segundo año de operación			X			Promotor
Monitoreo de Efluentes	Monitoreo de Efluentes									
	Descargas de: aguas de infiltración del túnel; - baños fijos (de utilizarse); sistemas de tratamiento y separador de finos, planta de concreto u otros	Parámetros regulados por la normativa dependiendo del punto de descarga	Aguas de infiltración del túnel: baños fijos (a utilizarse), sistema de tratamiento y separador de finos, planta de concreto u otros	Semestral durante la fase de construcción				X		Promotor
	Descarga de efluentes proveniente de los baños de la Estación Subterránea Balboa; descarga de agua de infiltración en el túnel	Parámetros regulados por la normativa dependiendo del punto de descarga	Efluentes provenientes de los baños de la Estación Subterránea Balboa, descarga de agua de infiltración en el túnel	Semestral el primer año de operación				X		Promotor
	Descarga de efluentes proveniente de los baños de la Estación Subterránea Balboa; descarga de agua de infiltración en el túnel	Parámetros regulados por la normativa dependiendo del punto de descarga	Efluentes provenientes de los baños de la Estación Subterránea Balboa, descarga de agua de infiltración en el túnel	Anual el segundo año de operación			X			Promotor
Monitoreo de la Calidad del Agua Marina	Monitoreo de la Calidad del Agua Marina									
	Monitoreo de calidad de agua marina, 6 puntos, semestral durante la fase de construcción.	Todos los parámetros según Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.	6 puntos Canal de Navegación	Semestral durante la fase de construcción				X		Promotor
	Monitoreo de calidad de agua marina, 6 puntos, semestral durante el primer año de operación	Todos los parámetros según Reglamento	6 puntos Canal de Navegación	Semestral durante el primer año de operación				X		Promotor

PLAN DE MONITOREO	ACTIVIDAD DE MONITOREO	PARÁMETROS	UBICACIÓN	PERIODICIDAD	U*	D*	A*	SE*	T*	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN
	semestral durante el primer año de operación	Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.								
	Monitoreo de calidad de agua marina, 6 puntos, anual durante el primer año de operación	Todos los parámetros según Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.	6 puntos Canal de Navegación	Anual durante el primer año de operación			X			Promotor
Monitoreo de Sedimentos Marinos										
Monitoreo de Sedimentos Marinos	Sedimentos Marinos	Parámetros según el Plan de Monitoreo aprobado.	6 puntos Canal de Navegación	Semestral durante la fase de construcción				X		Promotor
	Sedimentos Marinos	Parámetros según el Plan de Monitoreo aprobado.	6 puntos Canal de Navegación	Semestral el primer año de operación				X		Promotor
	Sedimentos Marinos	Parámetros según el Plan de Monitoreo aprobado.	6 puntos Canal de Navegación	Anual el segundo año de operación			X			Promotor
Monitoreo de Calidad del Suelo										
Monitoreo de Calidad del Suelo	Monitoreo de calidad de suelo en cinco sitios con movimiento de tierra las áreas de excavación de las trincheras, pozos de ataque, pozo de ventilación y evacuación, campamento y área auxiliar, estación subterránea y túnel	Parámetros según el Plan de Monitoreo aprobado	Campamento PK5+800 y Trincheras Oeste, Estación de Bombeo de Hidrocarburos, Patio de Tanques, Campamento PK5+200, Trincheras Este, Trincheras Este (Zona de Transición), Estación Balboa, Edificio N°66B, Farfán Alineamiento / Pozo Evacuación/ Campamento PK4+600, Rampa de Acceso a Albrook Mall - ENA (EM8A), Lado Oeste sobre el alineamiento entre el Campamento PK5+200 y PK5+800 Sitio de disposición de material de excavación Farfán	Semestral durante la fase de construcción				X		Promotor
	Monitoreo de calidad de suelo en cinco sitios con movimiento de tierra las áreas de excavación de las trincheras, pozos de ataque, pozo de ventilación y evacuación, campamento y área auxiliar, estación subterránea y túnel	Parámetros según el Plan de Monitoreo aprobado	Campamento PK5+800 y Trincheras Oeste, Estación de Bombeo de Hidrocarburos, Patio de Tanques, Campamento PK5+200, Trincheras Este, Trincheras Este (Zona de Transición), Estación Balboa, Edificio N°66B, Farfán Alineamiento / Pozo Evacuación/ Campamento PK4+600, Rampa de Acceso a Albrook Mall - ENA (EM8A), Lado Oeste sobre el alineamiento entre el Campamento PK5+200 y PK5+800 Sitio de disposición de material de excavación Farfán	Semestral durante el primer año de operación				X		Promotor

PLAN DE MONITOREO	ACTIVIDAD DE MONITOREO	PARÁMETROS	UBICACIÓN	PERIODICIDAD	U*	D*	A*	SE*	T*	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN
	Monitoreo de calidad de suelo en cinco sitios con movimiento de tierra las áreas de excavación de las trincheras, pozos de ataque, pozo de ventilación y evacuación, campamento y área auxiliar, estación subterránea y túnel	Parámetros según el Plan de Monitoreo aprobado	Campamento PK5+800 y Trincheras Oeste, Estación de Bombeo de Hidrocarburos, Patio de Tanques, Campamento PK5+200, Trincheras Este, Trincheras Este (Zona de Transición), Estación Balboa, Edificio N°66B, Farfán Alineamiento / Pozo Evacuación/ Campamento PK4+600, Rampa de Acceso a Albroom Mall - ENA (EM8A), Lado Oeste sobre el alineamiento entre el Campamento PK5+200 y PK5+800 Sitio de disposición de material de excavación Farfán	Anual durante el segundo año de operación			X			Promotor
	Informes									
	Informe de Cumplimiento de las Medidas de Mitigación	De conformidad con el contenido establecido por MiAmbiente		Semestral durante la construcción				X		Promotor
	Informe de Cumplimiento de las Medidas de Mitigación	De conformidad con el contenido establecido por MiAmbiente		Semestral durante el primer año de operación				X		Promotor
	Informe de Cumplimiento de las Medidas de Mitigación	De conformidad con el contenido establecido por MiAmbiente		Anual durante el segundo año de operación			X			Promotor

¹ Para las vibraciones estructurales y en caso de uso de voladuras se han mantenido los mismos criterios de distancias que en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III para la Línea 3 del Metro de Panamá, URS Holding, 2014.

U-única vez; D-cada dos años; A*-anual; SE*-semestral; T*-trimestral.

Fuente: CSA Group Panamá Inc.

10.3.3.6. Monitoreo de los Planes y Programas del PMA.

Este monitoreo tiene como objetivo realizar inspecciones de cada plan y programa descritos en el Plan de Manejo Ambiental, y el mismo será implementado por el Encargado Ambiental del Contratista, junto con su equipo de trabajo. Para llevar a cabo estos monitoreos el Encargado Ambiental deberá realizar las siguientes acciones:

- Consolidar las herramientas de verificación de cumplimiento de las medidas de control, preventivas y de mitigación descritas en los programas del PMA.
- Seguimiento de la eficiencia y eficacia de las medidas implementadas.
- Generar evidencia objetiva que permita evaluar el cumplimiento de las medidas del PMA.

El monitoreo de verificación de cumplimiento del PMA a realizar por el Contratista, deberá contemplar inspecciones rutinarias (frecuencia semanal o quincenal), programadas (frecuencia Mensual, Trimestral o Semestral) o eventuales (según programación con el Promotor), las cuales serán realizadas mediante la aplicación de Listas de Verificación específicas para cada programa, conformadas por un conjunto de ítems que permitan la verificación en campo y establecer la clasificación en tres condiciones:

- C – Ítem Conforme
- P – Ítem con situación de implementación parcial o con asuntos pendientes por eliminar o corregir.
- N/A – Ítem no aplicable a la actividad en ejecución.

Se recomienda que las inspecciones de monitoreo de los programas del PMA sea realizado con una frecuencia mensual. Según el resultado obtenido de evaluar la eficiencia y eficacia de las medidas de prevención y mitigación a través de las listas de verificación, si se determina la necesidad de mejoras en las medidas implementadas, el contratista deberá realizar las correcciones necesarias para garantizar el cumplimiento de dichas medidas.

Las listas de verificación junto con su respaldo fotográfico serán presentadas en los informes mensuales de cumplimiento del PMA que realice el Contratista y que serán entregados al Promotor.

Los informes mensuales para realizar por el Contratista deberán contar con el siguiente contenido⁷:

- Introducción.
 - Objetivos
 - Metodología
 - Período del Informe.
- Avance del Proyecto
- Medio Ambiente.
 - Agua.
 - Aire.
 - Ruido y Vibraciones.
 - Flora y Fauna.
 - Manejo de Residuos Sólidos.
 - Manejo de Efluentes Líquidos.
 - Manejo de Materiales.
 - Sitios de Depósito.
 - Indicadores de Capacitación y Educación Ambiental.
 - No Cumplimientos Nuevos.
 - No Cumplimientos corregidos.
 - No Cumplimientos Pendientes
 - Recomendaciones y Acciones Correctivas.
- Salud y Seguridad.
 - Accidentes.
 - Incidentes

⁷ Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Línea 3 del Metro de Panamá, URS Holdings, Inc., 2014.

- Indicadores
- Capacitación
- Recomendaciones y Acciones Correctivas.
- Aspectos Sociales.
 - Indicadores de Empleo y Contrataciones Locales.
 - Recursos Culturales y Paleontología.
 - Comunicaciones y Consultas Realizadas.
 - Quejas e Inquietudes.
 - Quejas Recibidas atendidas.
 - Quejas Pendientes
 - Violaciones del Código de Conducta.
 - Recomendaciones y Acciones Correctivas.

Esta estructura podrá ser modificada en función de los requerimientos del proyecto y según se defina en el Pliego de Cargos de Construcción. En caso de accidentes, derrames u otros eventos, se deben incluir informes especiales, que deberán ser elaborados por el Contratista.

10.3.3.7. Informes de Seguimiento Ambiental.

Como se indicó en la sección anterior, el Promotor como responsable del Proyecto ante el Ministerio de Ambiente, realizará el seguimiento del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y de las medidas de mitigación a través de un tercero independiente contratado por el Promotor o por el Contratista. Dicho tercero independiente deberá preparar informes periódicos de cumplimiento. La frecuencia de elaboración y entrega de informes será según lo defina el Ministerio de Ambiente en su resolución de aprobación, tanto para la fase de construcción como de operación.

Estos informes deberán ser remitidos al Promotor del Proyecto (Metro de Panamá, S.A) dentro de los 15 días calendarios que siguen al periodo correspondiente del informe y al Ministerio de Ambiente de acuerdo con la frecuencia solicitada en la Resolución de

Aprobación del EsIA, hasta cumplir los 3 primeros años de operación. Los mismos incluirán toda la información recolectada respecto a la ejecución de la actividad y los resultados de las actividades de monitoreo, poniendo énfasis en las medidas de manejo ambiental realizadas, los logros y las dificultades encontradas. Adicionalmente, la información contenida en los reportes permitirá que de ser necesario se realicen las actualizaciones de la información contenidas en el PMA.

Estructura y Contenido de los Informes de Seguimiento Ambiental.

La estructura de los informes de seguimiento ambiental se elaborará siguiendo los lineamientos establecidos por la Resolución No. 0347-2013, del 27 de mayo de 2013, publicada en Gaceta Oficial No. 27313-A, la cual aprueba el Manual de Procedimiento para la supervisión, control y fiscalización ambiental, de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) y los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA). Los informes serán realizados por un Auditor Ambiental debidamente registrado en el Ministerio de Ambiente.

10.4. Cronograma de ejecución.

El Cronograma de Implementación para la ejecución de todos los Planes y Programas del PMA, según las fases del proyecto, es el que se muestra en la tabla 10.9 a continuación:

Tabla N°10-9: Cronograma de Ejecución del PMA.

PROGRAMAS Y PLANES	FASE DE IMPLEMENTACIÓN			RESPONSABLE		
	PLANIFICACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PLANIFICACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Medidas de Prevención Recomendadas durante la fase de Planificación y Diseño	✓			Promotor / Diseñador	---	---
Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones		✓	✓	---	Promotor / Contratista	---
Programa de Protección de Agua y Suelos		✓	✓	---	Promotor / Contratista	---
Programa de Protección de la Flora y Fauna		✓		---	Promotor / Contratista	---
Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural		✓		---	Promotor / Contratista	---
Programa de Manejo del Sector Transporte		✓		---	Promotor / Contratista	---
Programa de Manejo de Residuos		✓	✓	---	Promotor / Contratista	---
Plan de Monitoreo		✓	✓	---	Promotor / Contratista	---
Plan de Participación Ciudadana		✓		---	Promotor / Contratista	---
Plan de Prevención de Riesgos, enfatizando el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional		✓	✓	---	Promotor / Contratista	---
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora		✓		---	Promotor / Contratista	---
Plan de Educación Ambiental		✓		---	Promotor / Contratista	---
Plan de Contingencia		✓	✓	---	Promotor / Contratista	---
Plan de Recuperación Ambiental y Abandono.		✓	✓	---	Promotor / Contratista	Promotor

Durante la fase de operación y mantenimiento MiAmbiente determinará el tiempo de ejecución del PMA.

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

10.5. Plan de participación ciudadana.

El Plan de Participación Ciudadana propuesto tiene como objeto propiciar un ambiente de entendimiento entre el Promotor del Proyecto, Contratista y las comunidades afectadas por el proyecto durante la fase de construcción del proyecto. Se recomienda que el Promotor se mantenga en contacto con la comunidad durante la operación y mantenimiento del proyecto. Esto favorece la prevención de posibles conflictos de orden social, proponiendo a los promotores del proyecto y a las empresas contratistas, un conjunto de prácticas culturalmente apropiadas, responsables y respetuosas de los comportamientos sociales durante el desarrollo del proyecto.

La ejecución del Plan debe realizarse desde el inicio del proyecto y mantenerse durante toda la vida útil de este, para dar continuidad al proceso de participación ciudadana desarrollado durante la elaboración del EsIA. Es importante que el Promotor se mantenga en conocimiento de la percepción de la población en relación con el proyecto, asegurando el cumplimiento de las medidas estipuladas en el Plan de Manejo Ambiental y Social. Además, se deberán gestionar y resolver todas las quejas, comentarios o solicitudes de información por parte de la comunidad.

10.5.1. Objetivos del programa.

- Atender las necesidades de participación y comunicación ciudadana del área de influencia del proyecto, reduciendo los riesgos potenciales de conflicto, a través de las buenas relaciones y la atención oportuna de las quejas o dudas de la población.
- Brindar información relevante acerca del proyecto, sus avances y proyecciones.
- Establecer mecanismos de comunicación y consulta, que generen confianza en la población.
- Prevenir o minimizar los riesgos e impactos sociales negativos y maximizar los impactos sociales positivos asociados al desarrollo del proyecto.
- Brindar asistencia social a posibles afectados por el proyecto.

10.5.2. Sitios y medios para recibir consultas y/o quejas.

El Contratista deberá establecer una Oficina de Relaciones Comunitarias, con personal idóneo encargado de orientar a la ciudadanía y atender las consultas y reclamos de la comunidad. Se definirán los medios para la comunicación con la comunidad, que pueden ser a través de visitas directas, llamadas telefónicas o correo electrónico.

El procedimiento a seguir para la atención de quejas estará basado en el reconocimiento de los afectados y luego de ello se establecerán nexos de conversación con ellos. Para este fin, se realizarán visitas, entrevistas, reuniones con autoridades locales, funcionarios de instituciones públicas y organizaciones diversas, y propietarios particulares que se verán afectados, dando como resultado una primera aproximación acerca de la situación de cada uno de ellos. A partir de este análisis se desarrollará una segunda aproximación directa mediante el reconocimiento y la intervención en campo, lo que nos permitirá identificar claramente las afectaciones que tendrán algunas personas, propiedades o espacios públicos.

Finalmente se llegarán a acuerdos entre las partes para finiquitar las quejas, daños a viviendas, propiedades o espacios públicos, mediante la indemnización de los daños causados a terceros; a través de un control estricto y mediante figuras legales y financieras que avalen la negociación.

Con relación a la atención a quejas comunitarias, el procedimiento será el siguiente:

- El Inspector Social encargado del frente de trabajo deberá atender todas las quejas presentadas por la comunidad.
- Al momento de recibir la queja, se deberá llenar el Formato de Atención a Quejas, de manera que quede debidamente registrada.
- El Inspector Social realizará la gestión correspondiente para dar respuesta a la queja, de manera inmediata.
- El tiempo máximo para dar respuesta a la persona afectada no deberá sobrepasar los tres (3) días.

- Todas las quejas deberán recibir respuesta.
- Los formatos de las quejas atendidas serán incluidos en el informe mensual de la gestión socio ambiental.

10.5.3. Registro.

El personal encargado de la gestión social del proyecto deberá llevar un registro de las quejas, consultas o comentarios recibidos a través de los diferentes medios establecidos (llamadas, visitas, correo electrónico).

Se elaborará un formulario de registro de quejas y consultas, que contendrá, como mínimo, la siguiente información:

- Ubicación del frente de trabajo
- Contratista / subcontratista
- Fecha y hora
- Datos de la persona que realiza el comentario o queja: nombre, cédula, dirección, teléfono, email.
- Descripción precisa de la queja o comentario
- Nombre de la persona que recibe la queja o comentario
- Gestión de respuesta (solución, fecha)

Deberá establecerse un procedimiento detallado para la atención de quejas y consultas.

10.5.4. Divulgación de la información.

La estrategia de divulgación e información pública es un componente fundamental para garantizar el acceso oportuno de la población a la información relevante del proyecto y facilitar la participación ciudadana, minimizando conflictos que, en muchos casos, están asociados al desconocimiento del proyecto.

10.5.4.1. Plan de Gestión de Actores

A través del Plan de Gestión de Actores se identifican las estrategias y acciones requeridas para garantizar la participación de los actores que están en el área de influencia de la obra.

El Plan de Gestión de Actores deberá ser desarrollado por el equipo social del Contratista y debe incluir la actualización del inventario de actores claves proporcionado en el presente EsIA, no solo a nivel institucional y comercial o gremial, sino a nivel de las Organizaciones de las Bases Comunitarias (OBC's) ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Si bien en el EsIA se cita un listado de actores previamente identificados, este Plan hará un mayor énfasis en identificar las organizaciones civiles en cada una de las comunidades o sectores ubicados en el área de influencia, es decir grupos religiosos, grupos de trabajos, vecinos vigilantes, club de padres de familia, comités, organizaciones ambientales y/o culturales, entre otros, que, en términos generales, son las agrupaciones que cuyos miembros pueden verse afectados o beneficiados por el desarrollo de la obra. Los actores claves deberán ser clasificados según su ámbito de la siguiente manera:

- Económicos (empresarios, comerciantes, gremio económico, etc.)
- Socio - culturales (grupos religiosos, étnicos, culturales, maestros, médicos, mujeres, jóvenes, vecinos en general, organizaciones de bases, entre otros.)
- Político-institucionales (autoridades locales, entidades públicas y municipales, instituciones, etc.).

El mapeo de actores implementará una metodología que permitirá no solo tener un listado de los diferentes actores, personas, grupos y organizaciones que pueden verse afectados por las obras que se ejecutan, sino también conocer sus acciones y los objetivos de su participación. Por lo tanto, en la clasificación se deberán considerar aspectos como: poder en la toma de decisiones, interés en la problemática, y la posición que podrían adoptar al respecto del desarrollo de la obra.

Es importante el establecimiento de las estrategias de relacionamiento a corto, mediano y a largo plazo con todas las partes interesadas desde las Fases más tempranas de la obra. El proceso de identificación, registro y mapeo de los actores permitirá contar con una herramienta dinámica que se actualiza permanentemente conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. Estos relacionamientos se desarrollarán en coordinación con el área de Comunicación y Relaciones Públicas del Contratista, a fin de hacer sinergia con las actividades encaminadas por ambas áreas de trabajar con los grupos de interés y optimizar los recursos disponibles de cada Fase de la obra (construcción y operación).

En ese sentido, el equipo de gestión social del Contratista realizará individualmente una reunión de contacto con las autoridades y actores identificados en el EsIA, donde se presentará al responsable de realizar este mapeo. Esta reunión tiene como objetivo informar sobre el inicio de las acciones en las comunidades y sectores que representan los grupos de interés con influencia directa e indirecta de la obra. El Promotor deberá ser informado de estas reuniones con la debida anticipación.

La información obtenida debe ser ordenada y sistematizada por medio de cuadros explicativos, para definir los actores claves que son relevantes para el desarrollo del proyecto; y clasificada, para estratificar los actores sociales, las organizaciones de base comunitaria y los grupos de interés. Este proceso implica construir una ficha por cada actor, que incluya como mínimo la información de referencia del actor, la cual será entregada al Promotor del Proyecto para su conocimiento, como parte del proceso de identificación de actores sociales y que se actualizará a lo largo del proyecto.

10.5.4.2. Plan de Información de la Gestión Social

Implica sensibilizar acerca de las capacidades del proyecto, de forma tal de contar con una gestión equitativa e inclusiva. El Plan de Información de la Gestión Social busca ayudar a generar valores y actitudes ciudadanas para ejercer el compromiso de

comprometer y participar activamente con las propuestas que buscan impactar en la comunidad.

Esta estrategia se orienta en tres sentidos, en primer lugar, sensibilizar oportunamente a las diferentes organizaciones sociales y a los actores sociales antes de que inicien las obras, durante las mismas y al finalizar el período de construcción de la obra, a través de reuniones informativas o de grupos focales a los residentes de las comunidades, comerciantes, instituciones, líderes, organizaciones y representantes de organizaciones.

En segundo lugar, busca implementar herramientas pedagógicas que generen en los diferentes actores sociales previamente identificados en el mapeo de actores, la aceptación y respaldo social al proyecto.

Y finalmente, encamina esfuerzos a desarrollar e implementar mecanismos de difusión acordes al público objetivo en las comunidades o zonas de influencia, así como de las actividades que se desempeñarán: diseño del proyecto en general, los riesgos, impactos, metodología de intervención comunitaria, oportunidades y expectativas de las comunidades, gestión de seguridad, ambiental y social del proyecto. Por ello, toma importancia la comunicación interna entre el componente de Comunicación y Relaciones Públicas del Contratista, con la Gestión Social, de manera de coordinar y organizar el material informativo de la obra.

Para conseguir el objetivo de facilitar el proceso de divulgación del Proyecto, se promoverá espacios de participación ciudadana con el apoyo de materiales informativos tales como trípticos, letreros informativos, volantes, presentaciones multimedia, formatos de papelería, artículos promocionales, concursos de murales, ferias para la concienciación y sensibilización de actores sociales, que plasmen los aspectos principales de cada obra, sus objetivos, alcances y beneficios, así como la importancia de la participación social o comunitaria antes, durante y después del desarrollo de las obras.

- **Reuniones Informativas**

Al momento de organizar una reunión informativa se deberá tomar en cuenta la siguiente logística:

Antes de la Reunión

Antes de realizar una reunión se deberá analizar el propósito de esta, tener una razón que justifique, motivo, recursos y tiempo invertido. Las convocatorias a las reuniones se realizarán como mínimo, con una anticipación de 7 días hábiles con un fin de semana intermedio, las mismas se deberán ser convocadas por medio de volanteo al mismo tiempo que se entregue una copia a la Junta Comunal con jurisdicción en el territorio.

Durante la Reunión

Es importante afianzar la credibilidad y formalidad durante el desarrollo de las reuniones, por tal razón se considerará durante la misma los siguientes aspectos:

- Puntualidad: Se dará inicio puntualmente la reunión. En caso, que los representantes de los actores con los que se pretende reunirse soliciten que el evento inicie unos minutos después de la hora convocada, puede considerarse esa solicitud, con el fin, que la mayor cantidad de los convocados puedan escuchar desde el inicio de la reunión.
- Ambientación: Se agradecerá la puntualidad de los asistentes y se conversará informalmente con los participantes para distender el ambiente en un momento inicial.
- Revisión de agenda: Se expondrán los objetivos y resultados esperados de la reunión. Al igual se repasará la agenda para evaluar con el equipo y si es necesario añadir o eliminar algún punto o modificar los tiempos estimados. Se deberá entregar material de apoyo para consulta o lectura durante la reunión si fuese necesario y pertinente.

- Las actas de las reuniones contarán con evidencia fotográfica y lista de participantes. Deberán ser enviadas al Promotor, a más tardar cinco días después de realizada la reunión, para su registro y evidencia de estas.

Después de la Reunión

Es importante mantener la comunicación con los interesados, y dar seguimiento de los acuerdos o solicitudes de información derivadas de la reunión.

• **Tipos de Reuniones**

- Reunión previa al inicio de las obras
Entre 7 a 15 días hábiles antes de iniciar la construcción de una obra o un frente de trabajo, se realizará la divulgación de la reunión inicial por medio de volanteo, visitas domiciliarias, informando de la convocatoria a la misma. Esta volanteo debe ser revisada previamente por la contraparte y representante de la gestión social por parte del Promotor de la obra para su aprobación. Esta reunión deberá ser apoyada por una presentación que deberá incluir una serie de criterios a considerar y no debería tener una duración mayor dos horas. Durante la reunión inicial deberá informarse sobre las características de la obra, estudios técnicos que se requieren hacer y levantamiento de servicios públicos, todo debidamente documentado antes de iniciar la obra.
- Reunión durante el desarrollo de las obras (construcción)
A mediados del avance de la obra, se deberá realizar un volanteo, para la convocatoria a la reunión intermedia o durante el desarrollo de la obra, para informarle a los residentes de las comunidades y actores involucrados sobre los avances de la obra en el ámbito constructivo, social, ambiental y de seguridad. Esta reunión deberá contener una presentación que incluye los criterios principales relacionados al avance constructivo y gestión socioambiental de la misma, con una duración de un máximo de una hora.

- Reunión al final de las obras

Como parte de la divulgación final se realizará un volanteo previo a la reunión, acompañado de los resultados de la finalización de obras. Esta reunión llevará una presentación que incluye una serie de criterios a considerar y tendrá una duración no mayor de una hora.

El contratista debe realizar las reuniones que sean solicitadas de manera (verbal o escrita) por parte de la ciudadanía y/o autoridades, a fin de abordar temas de urgencia o imprevistos, que no son contemplados en las reuniones ordinarias establecidas. A estas reuniones debe asistir por parte del Contratista un representante de la parte constructiva, social, ambiental y de seguridad.

10.5.4.3. Prevención y Contingencias Sociales.

A manera de prevenir o atender los conflictos locales provocados por los intereses comunes, este aspecto de la Participación Ciudadana deberá proponer acciones que coadyuven a la prevención y atención de las contingencias sociales, sean de carácter ciudadano o laboral, que pueda inquietar la paz social en la obra. Esto se logra a través del establecimiento de una metodología para la prevención, detección y control de las situaciones de alteración del orden, riesgos y/o emergencias que se puedan presentar en los diversos sectores, donde se estén desarrollando las obras, frentes de trabajo y servicios.

En ese sentido, el Contratista, presentará una metodología social de atención de las contingencias sociales que se implementará, a más tardar en 24 horas en caso de que se genere una incidencia, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Promotor de la obra para su implementación.

Entre los elementos a tomar en cuenta para la elaboración del Plan de Prevención y Contingencias Sociales tenemos los siguientes:

- Identificar y priorizar los riesgos relacionados a incidentes sociales, (cierre de obras, huelgas, vandalismo, pandillerismo, inconformidades con la calidad del trabajo, pérdidas materiales, violencia física entre trabajadores o con miembros de la comunidad, protesta por suspensión de servicios públicos, entre otros), que puedan afectar la obra.
- Identificar acciones enfocadas a mejorar condiciones de riesgo, para disminuir su impacto y reducir niveles de vulnerabilidad de colaboradores, transeúntes, visitantes y residentes.
- Definir las funciones, responsabilidades y formas de actuar del personal involucrado en la prevención y control de emergencias.
- Divulgar y establecer el plan de formación al personal de la obra sobre los procedimientos establecidos.
- Evaluar, a través de simulacros, la implementación del Plan de Prevención y Contingencias Sociales.
- Identificar y valorar en forma anticipada, todas las eventualidades que puedan amenazar a las instalaciones y por ende a sus ocupantes.

10.5.5. Resolución de conflictos.

La resolución de conflictos resume las habilidades para intervenir en la solución pacífica de un problema. La resolución de problemas se ha definido como un enfoque no jerárquico, no directivo y que no hace juicios, que da lugar a un proceso de participación en el que todas las partes en un litigio determinan juntas en qué consiste éste, y llegan a su resolución, de manera pacífica, sin tener que aplicar medidas coercitivas.

En Panamá, los métodos de resolución de conflictos han sido normados a través los siguientes instrumentos:

- Decreto Ley N°5 de 8 de julio de 1999, “Por el cual se establece el Régimen General de Arbitraje, de la Conciliación y de la Mediación”
- Resuelto 106-R 56 de 30 de abril de 2001 del Ministerio de Gobierno y Justicia “Por el cual se dictan algunas disposiciones para dar cumplimiento al Decreto Ley

No. 5 de 8 de julio de 1999”, “Que reglamenta la inscripción de la idoneidad profesional a los mediadores y crea el Registro de Mediadores dentro del mencionado Ministerio de Gobierno y Justicia”.

- Decreto Ejecutivo N°777 de 21 de diciembre de 2007, “Que dicta medidas sobre las Instituciones de Arbitraje, Conciliación y mediación; se cualifica al Mediador y al Conciliador y se regula la Conciliación y Mediación a nivel comunal”.

Los principales métodos de resolución de conflictos, los cuales serán implementados en el proyecto, son los siguientes:

Tabla N°10-10: Métodos de Resolución de Conflictos

MÉTODO	DESCRIPCIÓN
Negociación	Las partes se sientan a conversar acerca del problema y lo resuelven otorgándose mutuas concesiones, sin necesidad de la intervención de un tercero.
Mediación	Una persona imparcial, el “mediador”, ayuda a las partes a conseguir una resolución pacífica del conflicto que sea aceptada por ambas. El mediador no decide, ni resuelve el asunto, no es necesario porque el mismo es resuelto por las partes en conjunto, éste se dedica a servir de “facilitador” durante el proceso.
Arbitraje	Es un método regido por ley, que requiere la participación de un tercero, neutral, denominado árbitro, para que los escuche y finalmente, resuelva sus diferencias de criterio. Independientemente de la solución que el árbitro establezca, ambas partes están obligadas a acatarla.
Conciliación	En este método también se recurre a un tercero, “conciliador” quien procura dar ideas y guiar a las partes en conflicto para que puedan solventar la situación. Sin embargo, la solución de éste es propuesta y no impuesta.

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

10.5.6. Rendición de informes.

Los informes relacionados al cumplimiento de los aspectos sociales del proyecto forman parte del Informe de Seguimiento de la ejecución de las medidas de mitigación que debe entregarse a MiAmbiente con la periodicidad indicada por esta entidad. Rendición de Informes.

10.6. Plan de Prevención de Riesgo

Muchas de las actividades que se llevarán a cabo principalmente en la Fase de construcción del Proyecto, implican diversos tipos de riesgo para el personal que laborará en la obra, los equipos e infraestructura, población externa y para el ambiente.

La gestión de riesgos en el proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá se segmenta en dos niveles de análisis; por una parte, se analizan las vulnerabilidades del proyecto en cuanto a los posibles riesgos ambientales que representan los eventos de la naturaleza para detectar las posibles afectaciones de los bienes materiales y a la integridad humana; a su vez, se analizan los riesgos ocupacionales en la interacción de los diversos riesgos o amenazas específicas de forma integral, presentados en el análisis de los ambientes físicos y estadísticos de estudio de la zona a llevarse a cabo, en las fases de pre- construcción, construcción del proyecto, operación y mantenimiento.

Es importante señalar, basados en los acuerdos establecidos en el Decreto Ejecutivo N°2 del 15 de febrero de 2008 del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral y legislaciones laborales, previo al inicio de las Fases pre construcción, construcción y operativa, el Contratista establecerá la confección, gestión y elaboración del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, en conformidad con los acuerdos por parte del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, siguiendo los lineamientos involucrados en los términos y suministro de revisión por parte del Promotor de la obra, quién será el encargado de la supervisión y vigilancia de la implementación de la gestión y plan de seguridad y salud durante los procesos de trabajos.

Para asegurar el cumplimiento de gestión y acciones que garanticen el sistema de seguridad y salud en el proyecto, el Estudio de Higiene, Salud y Seguridad en el Trabajo (basados en los acuerdos Decreto #2 del 15 de febrero de 2008) contará con las características concretas del proyecto desarrollados por el contratista y deberá considerar los siguientes requerimientos:

- Descripción, análisis de los procesos y operaciones de trabajo, así como su correspondiente mapa de riesgos.

- Evaluación y clasificación de los riesgos a la seguridad y la salud y la evaluación de la exposición.
- Identificación de los potenciales efectos a la salud e integridad física de los trabajadores, indicando a tal efecto las medidas generales para la prevención y protección tendiente a controlar y reducir dichos riesgos.
- Saneamiento básico en obra de construcción (sanitarios fijos o portátiles, comedores, armarios, lavamanos o tinajas, duchas, grifos de agua para tomar, campamentos y manejo de aguas servidas).
- Planos en los que se desarrollarán los gráficos, esquemas y especificaciones necesarias para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas.
- Identificar las necesidades de capacitación e información para el personal que labora en el proyecto.
- Estimación de gastos previstos para la ejecución del Plan de Seguridad, Salud e Higiene.
- Requisitos de mediciones de higiene ocupacional.

Es importante señalar, el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional incorpora la planeación y ejecución de actividades orientadas a mitigar los riesgos de incidentes, accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Por otro lado, el contratista presentará la metodología de evaluación de riesgos en la que se identifican los riesgos aplicables a las actividades del contratista centrándose en aspectos y actividades de trabajos como la organización, la gestión de la prevención, los lugares de trabajo, fases de trabajo, riesgos de trabajo con maquinaria, arribo de equipos, instalaciones de campamentos, izaje de cargas, área de tunelación, entre otras actividades a desarrollarse en el proyecto.

Es importante mencionar, en función de los requerimientos y regulaciones establecidas en la Resolución Ministerial DM-137-2020 del 16 de marzo de 2020 del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, regulados por el Ministerio de Salud, producto de la presencia de la Pandemia por COVID-19, el contratista establecerá los procesos y

manejos de medidas del Protocolo para Preservar la Higiene y la Salud en el Ámbito Laboral para la Prevención ante el Coronavirus (COVID-19), siguiendo las disposiciones del Ministerio de salud y estamentos relacionados a nivel nacional, en las disposiciones de los alcances obligatorios que represente las condiciones de funcionamiento seguro en las normas de bioseguridad de las áreas del proyecto.

El Plan de Prevención de Riesgos define de forma específica los riesgos, y medidas y/o acciones preventivas que disminuirán de forma complementaria las diversas actividades que han sido descritas en las medidas de mitigación y que serán implementadas en Plan de Manejo de Ambiental para el desarrollo del proyecto de forma integral.

10.6.1. Riesgos Identificados

Para la identificación de los riesgos y el desarrollo de las medidas preventivas, se tomó como línea base, la información cualitativa y datos cuantitativos, los cuales fueron obtenidos mediante la revisión de fuentes secundarias y primarias del capítulo 6 Descripción del ambiente físico y del análisis de las actividades que durante las Fases del proyecto pudiesen tener una interacción con el ambiente, desde la fase de planificación, construcción, operación y mantenimiento.

En este sentido, se realizó una evaluación general de las diferentes actividades que contempla la obra y los posibles riesgos asociados, ya sean naturales u operacionales. Además, se incluyen las medidas de seguridad e higiene que tendrán que ser establecidas en todo momento para prevenir la afectación de la salud de los trabajadores y disminución de los impactos ambientales.

A continuación, se detallan los diversos tipos de riesgos y la identificación de medidas preventivas integrales a implementar:

10.6.1.1. Riesgos Naturales

Para la identificación de riesgos naturales se emplearon diversos criterios y análisis integrales en la identificación de los impactos ambientales considerados durante los procesos y Fases operativas del Proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá.

En este sentido, fue necesario conocer a profundidad todas las variables físico-naturales con registros históricos para proyectar las posibles afectaciones y/o amenaza a lo largo de todo el proyecto en sus distintos niveles de avance constructivo.

Es importante destacar, el análisis establecido en el Plan de Contingencia (Plan de Contingencia, numeral 10.9.) identifica no sólo las acciones enfocadas a la presencia de un incidente relacionado a los riesgos laborales, también presenta la activación de elementos a tomar en cuenta en una situación de emergencia con posibles afectaciones a la integridad humana, entornos ambientales, bienes materiales, equipos, insumos durante a construcción de proyecto y sus fases operativas.

Por otra parte, haciendo referencia a los antecedentes sobre vulnerabilidad a desastres naturales de la zona del proyecto (*referidos en el Capítulo 6*), proyectados los análisis de criterios ante los diversos riesgos y peligros en el Proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, se presentan los riesgos por amenazas específicos sobre las zonas o elementos estructurales del proyecto derivados de las actividades y procesos constructivos y operativos del proyecto, susceptibles a sufrir consecuencias con daños materiales y a la salud humana, establecidos de forma macro en los siguientes riesgos o amenazas del proyecto:

- Sismos
- Incendios en zonas de trabajos
- Incendios forestales
- Inundaciones
- Lluvias, Fuertes vientos
- Erosión, Deslizamiento de tierra (estudios geológicos)

- Radiación

Dentro de las potenciales amenazas al proyecto resaltan unas con mayor potencial de generar posibles afectaciones a lo largo de todo el proyecto, por lo cual se deben hacer estudios básicos, para aplicar normas y criterios de diseño, considerar previsiones y estructurar Planes, Instructivos y Procedimientos de prevención de daños y Planes de actuación ante emergencias y contingencias tanto durante la ejecución de la Fase de construcción como trabajar en función del proyecto definitivo para disminuir el riesgo en la Fase de operación y mantenimiento.

Por otro lado, se describen riesgos derivados de los diversos agentes y factores producto de los procesos operativos, y posibles afectaciones generadas de los procesos constructivos en la interacción de las operaciones con las áreas y entornos del proyecto, entre ellas se mencionan los siguientes tipos de riesgos:

- Amenazas por fallas en el suministro eléctrico
- Colapso de estructuras y/o equipos (muros, suelos, andamios, escaleras, maquinarias, barandas, apuntalamientos, equipos de elevación de carga y de personas, accesos temporales).
- Fuentes de calor (exposición natural) artificiales
- Secciones, partes móviles expuestas de equipos
- Espacios Confinados

10.6.1.1.1.1 Riesgos por Eventos de Sismos

Basados en la información recopilada, los riesgos por eventos de sismos contemplan información actualizada sobre sondeos y datos geotécnicos para el proyecto, en las progresivas de zonas de trabajos y las diversas actividades, con el fin de disminuir las altas susceptibilidades por riesgos de afectación o fallas.

Por lo que el contratista deberá establecer criterios de diseño de reforzamientos de seguridad estructural, ubicación de forma estratégica las fosas de evacuación, posicionamiento de elementos y maquinarias existentes.

En relación con los planes, instructivos y procedimientos, se deberá contemplar dentro del Plan de Contingencia, el protocolo de actuación ante la ocurrencia colapsos, derrumbes de estructuras, derrames de sustancias químicas, super estructuras y túnel, se deberá difundir el plan de contingencia e implementar simulacros de actuación, incorporar diseños al Plan de prevención de riesgos laborales, especialmente a trabajos de altura para evitar caída de personal ante los riesgos por diversos tipos de movimientos. No obstante, todos los lineamientos basados en el análisis de riesgos, y las medidas a implementar en el programa, deberán contar con la integración del Plan de Contingencia y acuerdos entre las partes involucradas al proceso de gestión del proyecto, tomando en cuenta criterios de capacitación y programas de entrenamientos a los trabajadores y personal en general sobre riesgos por eventos sísmicos, suspensión de los trabajos en eventos sísmicos, tener identificados las áreas de refugios.

10.6.1.1.1.2 Riesgos por Incendios en zonas de trabajos / Forestales

Con el objetivo de disminuir el riesgo de daños por efecto de incendios forestales debido a factores derivados (pendiente del terreno, presencia de herbazales, etc.) en caso de presentarse fuertes vientos, se determinará la dirección y velocidad de avance del viento, alta disponibilidad de biomasa , alta tasa de antecedentes históricos de incendios forestales en los predios del proyecto, presencia de incendios derivados de las actividades a realizarse de forma operativa durante la manipulación de equipos y maquinaria que presenten afectación de riesgo a la salud de las personas (lesiones dérmicas, músculo - esqueléticas, oftálmicas, enfermedades respiratorias, muerte), se describen afectaciones en zonas de instalaciones de los campamentos, maquinaria, vehículos, equipos y materiales inflamables que por la acción directa o reacciones en cadena de las llamas de los incendios forestales.

- En las previsiones se establecerán diseños de franja corta fuego perimetral en las áreas de campamentos y viaducto lado Oeste.
- Es importante disponer de tanque de almacenamiento de agua contra incendios en puntos estratégicos, principalmente en áreas del lado Oeste del Canal de Panamá
- Contar con herramientas y equipos de control y extinción de incendios forestales, así como establecer una cuadrilla de personal de la obra entrenados por bomberos forestales.
- En los planes, instructivos y Procedimiento, se deberá preparar y realizar la divulgación del Plan de Prevención de incendios forestales, principalmente en los periodos de alertas temprana con todo el personal del proyecto.
- Se deberá contemplar dentro del plan de contingencia el protocolo de actuación ante la ocurrencia incendios forestales y se deberá difundir el plan de contingencia e implementar simulacros de actuación.

Por otra parte, será necesario aplicar procedimientos de disposición de elementos y dispositivos de atención a emergencias y contingencias (detectores de humo, señalización, iluminación, sistema de alarmas, comunicación, vías y rutas de evacuación) operativas en todas las fases del proyecto.

10.6.1.1.3 Riesgos por Inundaciones

En el caso de los riesgos por inundaciones, se deberán mantener los controles y monitoreos aplicables, principalmente en los meses que presentan riesgos por precipitaciones de alta intensidad y larga duración asociadas a un sistema atmosférico de intensas lluvias, amenazas por ondas de latitudes tropicales.

Las principales áreas situadas en trincheras, pozos, áreas abiertas de excavación y túnel son áreas vulnerables que están intrínsecamente relacionado a la formación geológica, presencia de nivel freático, y presencia de cercanía al área de crecida de Ríos Matutela,

Curundú y la Quebrada sin nombre que nace en el cerro San Juan que pasa cerca de los campamentos.

En los planes, instructivos y Procedimiento, se deberá activar un Plan de adecuación y mantenimiento de cuando se acerquen las fechas y periodos de mayor presencia de lluvias, y se deberán contemplar rutas y zonas seguras (Ref. Cerro Ancón 379 msnm, Cerro Sosa 83 msnm en Lado Este del Canal. Cerro 5+600 y 6+000 en el Lado Oeste 80 msnm). Se deberá contemplar los registros y comunicaciones periódicas con el Sistema Nacional de Protección Civil.

Por otro lado, se debe disponer del Plan de Prevención con el personal que labora en el proyecto de un programa de inspección, acondicionamiento, y limpieza de restos de material orgánico y residuos de los procesos constructivos para el desarrollo receptor de las zonas donde circulan los canales de presencia de aguas y drenajes existentes.

10.6.1.1.1.4 Riesgos por Lluvias y Fuertes Vientos

En el análisis de las altas susceptibilidades de riesgos por presencia de descargas atmosféricas, se consideran los usuarios, trabajadores y equipos a sufrir por descargas eléctricas atmosféricas, con relación a cercanías de elementos de altura conectados a equipos energizados, tanques decantadores metálicos con almacenamiento de agua, árboles en zonas despejadas, torre de enfriamiento, silos de agregados, grúa torre, antenas, torres de video vigilancia, afectaciones por presencia de grúas telescópicas y torres contentivas de las correas transportadoras de la tuneladora, tendido eléctrico que alimenta a la tuneladora y campamentos, acometidas subterráneas, camiones y máquinas.

Los elementos especificados como cerca del aterramiento de sistemas pararrayos, reducen de forma significativa el riesgo de daños a personas y estructuras de sufrir riesgos de daños por descargas eléctricas atmosféricas, proximidad de los tendidos eléctricos, torres de video vigilancia, postes de iluminación, árboles cercanos.

En los planes, instructivos y procedimiento es importante establecer sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas (o pararrayo), emplear equipos de protección de sobrevoltaje, dotar al personal de calzado de seguridad dieléctrico.

Señalizar zonas riesgosas en los campamentos de trabajo como terrenos abiertos y despejados, así como de elementos altos y estructuras metálicas, se contempla dentro del plan de contingencia el protocolo de actuación ante la ocurrencia de descargas eléctricas atmosféricas.

Se deberá difundir el plan de contingencia e implementar simulacros de actuación, incluyendo los programas de capacitación a todo el personal en el proyecto.

Aplicar procedimientos de mantenimiento de dispositivos de atención a emergencias y contingencias (pararrayos y puesta a tierra, detectores de humo, señalización, iluminación, sistema de alarmas, comunicación, vías de evacuación).

10.6.1.1.1.5 Riesgos por Deslizamiento de tierra

En el análisis de los riesgos por deslizamientos, sequía, entre otros, la información basada en los datos estadístico a entidades como: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Departamento de Hidro meteorología (ETESA); Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá (IGC); Sistema Nacional de Protección Civil, Dirección de Prevención y Mitigación de Desastres (SINAPROC); Autoridad del Canal de Panamá, deberán ser revisados de forma periódica por el contratista, tomando en cuenta los factores estructurales de los equipos y maquinarias que generen vulnerabilidad durante los periodos de lluvias y /o factores operativos en áreas de instalaciones propias del proyecto.

Con el objetivo de disminuir los riesgos por presencia de deslizamientos de las áreas, se deberá prever de:

- Mantener los reportes y comunicaciones de eventos naturales y reportes emitidos por SINAPROC; adicionando programas de capacitaciones para el caso de

riesgos naturales y a las entidades relacionadas para el manejo preventivos de evaluación de riesgos y riesgos operacionales.

- Manejo y divulgación a todos los trabajadores, durante el período de construcción un manual, aprobado por SINAPROC, en el cual se establezcan las acciones a tomar en caso de deslizamientos.
- Capacitar a los trabajadores en temas asociados a estos riesgos.
- Mantener, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, el número de teléfono de SINAPROC, la Cruz Roja, el Cuerpo de Bomberos de Panamá, la agencia de atención de urgencias y de la clínica de atención de la empresa.
- Disponer de las consideraciones establecidas en zonas de mayor vulnerabilidad, según planificación y criterios técnicos en los procesos constructivo, ante la presencia de cualquier siniestro.
- Disponer del plan de contingencia ante las medidas preventiva, según condiciones climáticas, suelo, monitoreos en el comportamiento de suelo y manejo de los equipos de comunicación en buen estado.

10.6.2. Riesgos Laborales

Para el análisis de las diversas Fases y procesos constructivos de forma preliminar en el estudio del desarrollo del proyecto, se realizó un alcance a nivel general de los riesgos identificados que engloba las diversas condiciones que pueden afectar tanto el personal operativo en las distintas fases del proyecto, entorno urbano, residencia y los entornos ambientales.

Para la identificación de riesgos laborales se tomó en consideración el uso de modalidad bajo el método de eficacia para el análisis cualitativo. Se implementaron los análisis de las caracterizaciones de la descripción de los agentes físicos, condiciones de las zonas operativas, siguiendo los lineamientos de las diversas Fases constructivas del proyecto. frente a escenarios futuros de riesgos y peligros, para detectar y analizar las desviaciones sobre su comportamiento normal previsto, inherentes a los elementos de

la descripción del ambiente biótico y patrones de conducta en los procesos constructivos, permitiendo tener una comprensión amplia frente a determinados riesgos considerados como Físicos, Químicos, Biológicos, Mecánicos, Ergonómicos y Psicosociales.

Dado que los riesgos y amenazas ambientales se encuentran interrelacionadas, el contratista dispondrá de todos los elementos aplicables y respaldados sobre los términos legales y guía técnicas de seguridad nacional e internacional, para el desarrollo del programa efectivo de todas las acciones y complementos necesarios con el fin de priorizar todas las acciones que permitan a nivel conceptual tener una visión amplia de los potenciales riesgos con probabilidad de ocurrencia en las diversas Fases, para determinar los peligros o consecuencias y facilitar la generación de medidas preventivas de forma integral al proyecto.

10.6.2.1. Riesgos Biológicos

En las diversas Fases y procesos constructivos del desarrollo del proyecto, se mantendrán áreas de ingresos a zonas operativas e interacción con el medio ambiente, en las que se presentarán riesgos que, por exposición o contacto con agentes biológicos durante la realización de su actividad laboral, el trabajador en contacto con diversos agentes biológicos pueda tener una afectación directa a su salud e integridad por las siguientes acciones o tipos de riesgos:

- Riesgos por mordeduras y/o picaduras de animales e insectos: se describen actividades que, durante el desarrollo de Fases como apertura de trochas, actividades de topografía, cerramiento, limpieza de áreas, actividades desglosadas en las Fases del proyecto, el trabajador se encuentra expuesto a serpientes venenosas, no venenosas, roedores, agentes a artrópodos como insectos, arácnidos, bacterias,
- Riesgos por virus y bacterias: Todas las actividades que desarrollen el manejo de aguas residuales, servidas, manipulación de desechos, exposición a actividades de mantenimiento y reparaciones zonas sanitarias.

- Riesgos por Contacto con vegetación venenosa: alergógena; durante las actividades de ingreso a herbazales, presencia de árboles, zona de vegetación durante las diversas Fases del proyecto, saneo de UXO, movilización de campamento, topografía, y demás; el trabajador se encuentra expuesto personal a contacto con ciertas especies de plantas podría presentar algún tipo de afectación alérgica.
- Riesgo por Contagio COVID-19: Durante Todas las Fases del proyecto, ingreso y movilización de personal sospechoso por COVID-19 y/o exposición a personas portadoras del virus COVID 19.

10.6.2.2. Riesgos Físicos

- Riesgo por Exposición a Temperaturas: Se refiere a las actividades en zonas abiertas (temperaturas ambientales), zonas que presenten circulación del aire reducido, expuestas a diversos tipos de temperaturas, exposición excesiva a radiación solar, deshidratación. Se incluye también los trabajos de soldaduras, actividades en la zona interna de las operaciones constructivas del túnel por deficiencia de ventilación, espacios confinados etc., afectación por incremento de humedad, altas temperaturas, excavaciones, según condiciones climáticas y estaciones de trabajos.
- Se describen también los riesgos por radiación ionizante, en el uso de equipos como densímetro nuclear.
- Riesgo por Exposición a Ruido: Actividades llevadas a cabo en las operaciones de uso de máquinas, maquinarias y equipos, transporte, mediciones en túnel, herramientas, uso de equipos compresores, que durante la frecuencia y uso de este tipo de actividades aumenta el riesgo de afectación auditiva.
- Riesgos por Electricidad: Actividades que impliquen el riesgo por contacto directo, riesgo de elementos energizados, en tareas desarrolladas como actividades de reubicación servicio eléctrico, mantenimiento del servicio eléctrico de media y alta tensión, uso de instalaciones eléctricas temporales durante los procesos y Fases constructivas, movilización y uso frecuente de equipos generadores portátiles que

causan de forma inmediata riesgo por shock eléctrico.

- Riesgo por Exposición de Elementos Naturales: Actividades realizadas en zonas que presentan riesgo por derrumbes, deslizamientos, colapso de estructuras, desprendimiento de elementos físico, inundaciones, riesgo por ahogamiento, tormentas eléctricas.
- Riesgo por Vibraciones: Actividades que generan producción por la detonación y operación de maquinaria.
- Riesgo por Exceso o Deficiencia de Iluminación: Se incluyen las actividades nocturnas, excesiva iluminación, actividades en zonas con poca iluminación en sitios cerrados.
- Riesgo por Proyección de Partículas: actividades de corte, trabajos de soldadura, exposición a elementos que puedan desprender materiales.
- Riesgo por Incendios: Las actividades que representen exposición a riesgo por incendio ya sea por presente de fuentes naturales (incendios forestales), o generadas por fuentes laborales, uso y manipulación de hidrocarburos, aceites, gases inflamables, manipulación de equipos cisternas, manejo de equipos de soldadura en talleres o zonas operativas durante las actividades constructivas, cuya fuente generen calor, y afectación directa al trabajador o el entorno de las actividades del mismo y equipos. Se incluyen los riesgos de explosión que afecte de forma directa o indirecta al trabajador y el uso de maquinarias y equipos.

10.6.2.3. Riesgo Mecánicos

Accidentes Laborales

- Riesgo De Caída A Distinto Nivel Y/O Un Mismo Nivel: Al transitar por terreno o topografía irregular, Exposición a material superficial inestable, Superficies resbalosas, pisar sobre zonas irregulares, pendientes, trabajos en alturas (1.8 m de altura), riesgo de caída en zonas de excavación, y áreas con profundidades a más de 1.80 sin protección colectiva de elementos de resguardos.
- Caída De Objetos; Golpeado Por; Atrapado: Utilización de herramientas, uso de

equipos de andamios rocas, tierra, plataformas, golpes por elementos y materiales, traslado de maquinarias, y equipos, actividades desarrolladas como en área de silos, y zonas de talleres, trincheras, trabajos de izaje de cargas, equipos presurizados.

- Se describen los elementos de riesgo por maniobras de izaje de elementos, demolición de estructuras sin contar con los equipos adecuados según especificaciones y normativas, golpes en tareas de perforaciones durante sondeos, instalaciones de cerchas, actividades de cerramientos, golpes por áreas confinadas con baja o nula iluminación,
- Exposición Por: Traslado Terrestre De Vehículos De Terceros: Accidentes vehiculares, vuelcos entre equipos, maquinarias, atropellos, presencia de equipos giratorios.
- Equipo o herramienta con movimiento circular que puede provocar atrapamiento de miembro o cortes.
- Riesgo Por Atrapamiento, Aplastamiento Por O Entre Objetos: Actividades o maniobras con estructuras metálicas (postes, piezas metálicas), se incluyen actividades como perforación, maniobras operativas. Situación que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es enganchada o aprisionada por mecanismo de las máquinas o entre objetos, piezas o materiales.

10.6.2.4. Riesgos Químicos

- Riesgo de Exposición a Manejo de Sustancias Químicas: Actividades realizadas que impliquen la manipulación, inhalación de partículas totales suspendidas en el aire de sílice, asbesto, otros, riesgo por ingestión o contacto de sustancias o elementos perjudiciales o venenosos para la salud.

Entre las diversas actividades para el desarrollo del proyecto se mencionan actividades como operaciones de maquinarias, peligro por explosión de equipos, maquinarias, áreas de trabajos, derrames de sustancias en zonas constructivas y operativas.

La ejecución de trabajos en las que se encuentran zonas con exposición a vapores orgánicos, en la manipulación inadecuada (ingreso a espacios confinados, ingreso a cámaras, sondeos, perforaciones, maquinarias, etc.) genera afectación por riesgo de inhalación de vapores, o gases tóxicos, producidos por la combustión de una mezcla de metales usado en trabajos de mantenimiento de diferentes elementos y estructuras de los procesos constructivo, utilización de productos de limpieza, área de talleres, trabajos de soldadura, inhalación de gases de combustión CO (monóxido de carbono), el CO₂ (dióxido de carbono), Hidrocarburos no quemados (HC) y NO_x (óxidos de Nitrógeno), riesgos por explosión, etc.

También se describe la ejecución de los trabajos que implique el contacto con elementos explosivos activos (zona UXO) en el suelo (minas, granadas, proyectiles, etc.), en las diversas actividades de aperturas de trochas, programas de saneo de área.

- Riesgo por Derrame: Se describen los riesgos que por consecuencia de sustancias químicas pueden ocasionar explosiones, incendios y dispersión de humos tóxicos en la atmósfera, o contaminar el medio ambiente, agua y suelo. En las actividades y proceso constructivos, se utilizarán procesos y manejo de productos químicos, aceites, insumos y materias primas líquidas e hidrocarburos, que pueden producir desde derrames hasta vertimientos accidentales durante las operaciones constructivas; con probabilidad de afectación en el suelo o zonas localizables de cuerpos de aguas.
- Riesgo por Exposición a Atmósferas Peligrosas: En las actividades que se llevaran a cabo relacionadas a trabajos de soldadura, espacios confinados, ingreso a cámaras, entre otras; actividades preparatorias de levantamiento de estructuras, demolición de estructuras, contenido de diversos tipos de químicos que producirían atmósferas peligrosas riesgo por inhalación de gases o vapores orgánicos, ácido sulfhídrico (H₂S), entre otros. También se describen los riesgos de por exposición a Polvo, en las actividades que involucran trabajos como excavación, perforación, movimiento de maquinaria, y lanzado de concreto; entre otras en las que se disponen partículas sólidas suspendidas en el aire.

En la tabla **N°10.11** se reflejan las diversas medidas y medios de controles para prevenir los diversos riesgos potenciales a nivel macro y su ocurrencia.

Tabla N°10-11: Acciones y Medidas Preventivas de Riesgos Potenciales

TIPO DE RIESGO	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	ACCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS
BIOLÓGICO	Riesgos por mordeduras y/o picaduras de animales e insectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada trabajador debe tomar precauciones como el ingerir alimentos y agua en buen estado y limpios. • Evitar el uso de agua estancada. • Uso de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel. • Uso de repelente para insectos si las condiciones de la zona de obra lo requieren. • Disponer de equipos de asistencias y suero antiofídico en puntos estratégicos de atención. • Disponer de programa de capacitación sobre medidas de riesgos y peligros, actuación en caso de emergencias. Plan de Contingencia. • Mantener lineamientos de atención y precaución de fauna y flora existente.
	Riesgos por virus y bacterias	
	Riesgos por Contacto con vegetación venenosa	
	Riesgo por contagio COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación y monitoreo del protocolo de prevención de COVID 19, establecido bajo lineamiento y normativas legales vigentes. • Monitoreo de aplicación de vacunas. • Disposición de servicios de atención y manejo en caso de emergencias. • Uso obligatorio de etiqueta respiratoria. Revisión de lineamientos de requisitos de Equipos de protección colectiva y personal.
	Exposición a Temperaturas, Radiaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se procederá al suministro de ropa adecuada para el personal. • Utilización de equipos de protección adecuados para cada actividad. • Realizar revisión de diferentes elementos y estructuras metálicas en el sistema (señalizaciones, rieles, barandas, escaleras, ductos, tuberías, entre otros). • Monitoreo de los trabajos y aplicación de requerimientos preventivos colectivos mecánicos para disminuir su exposición (ventilación, señalización, • Disponer del programa de capacitación sobre medidas de riesgos y peligros, actuación en caso de emergencias (Plan de Contingencia). • Para el uso de equipos de medición y de ingreso a zonas (densímetro, cámaras, espacios

TIPO DE RIESGO	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	ACCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS
FÍSICOS		confinados, otros), se contará con la previsión de elementos aprobados por norma para el uso y respaldo (Certificado de calibración de equipos).
	Exposición a Ruido	<ul style="list-style-type: none"> Programa de mantenimiento de equipos y maquinarias. Utilización de protección auditiva adecuados al proceso realizado. Controles y mediciones . Higiene y Seguridad, Ref. COPANIT 44-200. Disponer del programa de capacitación sobre medidas de riesgos y peligros, actuación en caso de emergencias (Plan de Contingencia).
	Electricidad	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento del reglamento de instalaciones eléctricas. Se tienen que utilizar cascos de seguridad no metálicos y botas con suela de goma y sin punta de acero. Personal calificado para trabajos eléctricos. Disponer del programa de capacitación sobre medidas de riesgos y peligros, actuación en caso de emergencias. Uso de herramientas adecuadas. Revisión de Equipos colectivos. Utilización de dispositivos que protegen los equipos sobre descargas eléctricas que se puedan presentar por el uso de aparatos eléctricos. Utilización de elementos de aterrizajes a tierra en todo equipo de planta y de traslado.
	Exposición de Elementos Naturales	<ul style="list-style-type: none"> Disponer de programa de capacitación y divulgación sobre medidas de riesgos y peligros, actuación en caso de emergencias. Establecer mecanismos de reconocimiento de riesgos e identificación de posibles afectaciones, según periodos que presentan mayor vulnerabilidad de afectación a la obra (lluvias desfavorables, nivel freático, huracanes, tormentas eléctricas, etc.) en el proceso constructivo del proyecto. Identificar puntos susceptibles y reconocimiento de áreas mayor elevación para el programa de manejo de simulacros dirigido a los equipos internos y externos. Contar con personal y equipo especializado para el manejo de desastres naturales.

TIPO DE RIESGO	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	ACCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> Utilización de elementos colectivos, (redes, mallas, conformación de taludes, revisión operativa), y preventivos para controlar, disminuir exposición de deslizamientos, hundimiento, colapso de estructuras durante los procesos de la obra. Mantenimiento de los sistemas activos de soporte y rescate ante emergencias o detección de desastres naturales. Cuando exista amenaza de tormenta eléctrica en el área deben suspenderse los trabajos.
	Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> Selección de equipo de trabajo adecuado. Dar mantenimiento a la maquinaria. Establecer pausas correspondientes en el trabajo Herramientas mecánicas con empuñaduras anti vibratorias. Programa de capacitación y divulgación sobre medidas de riesgos y manejo adecuado de equipos y herramientas Uso de equipo de protección personal.
	Exceso o Deficiencia de Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> Alumbrado de emergencia, manteniendo los niveles de iluminación exigibles. Mantenimiento y limpieza de los elementos de iluminación. Monitoreo y uso de equipos de mediciones (luxómetro). Manejo de plan de diseño de iluminación en todas las áreas del proyecto.
	Proyección de partículas	<ul style="list-style-type: none"> Selección de equipo de trabajo adecuado. Realizar programa de capacitación y divulgación de riesgo trabajos de cortes, trabajos de soldaduras, acciones en caso de emergencias, etc. Uso adecuado de equipos de protección personal.
	Riesgo por Incendios	<ul style="list-style-type: none"> Evitar acumulación de material combustible en zonas de trabajo. Contar con extintor vigentes y aprobados según especificaciones de escenarios en sitios de trabajo. Verificación de presencia de gases nocivos e inflamables antes de realizar trabajos en ambientes cerrados.

TIPO DE RIESGO	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	ACCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS
ACCIDENTES LABORALES	Caída a diferente nivel, y/o un mismo nivel	<p>A nivel de prevención de cualquier evento que pueda ocasionar accidentes laborales, la empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer las medidas basadas en el Plan de Seguridad del proyecto. • Capacitación en seguridad: todos los trabajadores deberán recibir capacitación especial en las normas de Seguridad. • La empresa debe proveer a cada trabajador los equipos de protección personal y cada trabajador está obligado a utilizarlo. • Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos. • Capacitar a los trabajadores acerca del cumplimiento con las normas establecidas en la Ley del Tránsito • 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 eventos naturales, eventos operativos y/ incidentes en la obra. • Mantener puestos de control en diferentes lugares que puedan informar la secuencia en el transporte de materiales. • Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros. • Disponer de los equipos de primeros auxilios, a su vez, capacitar todo el personal en materia preventiva. • Iluminación: la empresa debe proveer la iluminación suficiente para realizar trabajos nocturnos. • Proveer implementos para la protección auditiva y para evitar amenazas por contaminantes y polvo, tales como zapatos de trabajo, cascos, protección ocular, protección auditiva, cinturones de seguridad, respiradores, entre otros. • Disponer de las medidas obligatorias de señalizaciones, estableciendo las precauciones y aseguramiento de medidas en todas las operaciones del proyecto. • Mantener a todos los trabajadores cubiertos por la Caja de Seguro Social. • Adquirir Seguro de Vida Colectivo que cubra a todos los trabajadores. • Cumplir con todas las normas de salud asociadas a los ambientes laborales.
	Caída de objetos; Golpeado por; Atrapado	
	Exposición por traslado terrestre de vehículos de terceros	
	Riesgo por Atrapamiento, aplastamiento por o entre objetos	

TIPO DE RIESGO	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	ACCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> • Mantener contacto con una clínica que brinde los primeros auxilios. • Disponer de los servicios de un profesional de la medicina, como encargado de atención médica. • 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. • Establecer programa de sanciones por incumplimiento a las normas y manual de procedimiento. • Equiparación de equipos y sistemas de barandas de protección, levantamiento de carga, radios de giro, verificación de equipos mecánicos según cálculos por norma. • Manejo de inspecciones periódicas de equipos colectivos como arneses, andamios, escaleras, eslingas, verificación de sistema de bloqueo y etiquetado. • Disposición de equipos y maquinarias según especificaciones técnicas para trabajos en predios y zonas de túnel. Equipo operativo aprobado
	Manejo de Sustancias Químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de capacitación y divulgación sobre medidas de riesgos y manejo adecuado de equipos y herramientas. • Uso de equipo de protección personal. • La empresa deberá disponer de medios visibles y al alcance de hojas de seguridad (Siglas en inglés MSDS), el cual definirá las medidas aplicables para el manejo de sustancias químicas. Adoptar las medidas previstas en la etiqueta y ficha de datos de seguridad del producto, suministrada por el fabricante. • Disposición de elementos de protección personal y manejo de MSDS según requerimientos de elementos de EPP y EPC (colectivo). • Uso de elementos de señalización según niveles de riesgos y, restricción de zonas. • Contar con sistemas de atención y lavado de ojos en caso de afectación visual durante manipulación de productos químicos.
	Derrame	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de presentar un evento de derrame, se deberá cumplir con el Programa 10.1.8.6. Manejo de Residuos Peligrosos del PMA.

TIPO DE RIESGO	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	ACCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS
QUÍMICOS		<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de lineamientos de seguridad en los sitios de instalaciones provisionales, a fin de evitar el derrame de material peligrosos, incendios, así como accidentes. • Los trabajos de mantenimiento en las zonas de trabajo operativas deben realizarse al mínimo. En caso de ser necesario, se deberá establecer el procedimiento para atención inmediata a los equipos. • Utilización de equipos y elementos de impermeabilización temporal y recolección de residuos y desechos. • Se prohíbe el vertimiento de lubricantes, combustibles u otros productos de petróleo en el suelo, agua superficial, así como los sistemas de recolección de aguas servidas. • Cuando se realicen trabajos de mantenimiento en equipos de los cuales puede drenar combustibles o lubricantes, deben utilizarse tambos para la recolección de dichos fluidos y mantener próximo al sitio material de contención de derrames. • No se deberán descargar aguas contaminadas con productos de petróleo sin previa separación de los contaminantes, lo cual implica la necesaria instalación de los separadores de aceite y petróleo.
	Exposición a Atmósferas Peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> • Para los trabajos de ingreso a zonas consideradas como espacios confinados, se deberá realizar el procedimiento previo de inspección, calidad de atmósfera y calidad física del trabajador. • Se determinarán los tipos de EPP y EPC que deberán ser requeridos en las áreas operativas del proceso de las actividades. • Programa de capacitación y divulgación sobre medidas de riesgos y manejo adecuado de equipos y herramientas • Contar con los elementos aprobados en caso de requerir una emergencia por rescate en las áreas. • Disponer de los lineamientos aprobados para el manejo de áreas con atmosferas peligrosas, según normativas nacionales e internacionales. (Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 43-2001).

TIPO DE RIESGO	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	ACCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS
		<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos con aspiración incorporada. • Ventilación adecuada, utilización de maquinaria/equipos adecuados (cabinas con aire). • Utilización de protección respiratoria adecuada al proceso realizado • Comprobación periódica de las condiciones ambientales.

Fuente de CSA Group / EPP: Equipo de Protección Personal, EPC: Equipo de Protección Colectiva.

10.6.3. Responsabilidades

La gestión del riesgo del proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá tendrá responsabilidades compartidas debido a la sinergia que engloban los distintos departamentos formando un amplio equipo de trabajo, con una secuencia de actividades interdependientes.

En caso se presente un incidente, accidente, el cual se vea involucrado un colaborador dentro de las áreas de cobertura, trayecto y actividades implicadas, deberá ser trasladado hacia la Caja de Seguro Social (CSS), el cual todo el personal tiene derecho a una atención de forma inmediata y cobertura de atención del 100% establecidas por el patrono, siguiendo los acuerdos a la legislación nacional y el Código de Trabajo.

- **Gerencia De Ingeniería - Contratista**

Su principal responsabilidad es Garantizar la generación de diseños, a través de planos y memorias constructivas de los procesos para ejecutar el proyecto, considerando los estudios básicos (geotécnicos, geofísicos, hidráulicos, viales etc) amplios y detallados que considere necesario para plasmar diseños sólidos sobre la base de normas de diseño novedosas y avaladas tanto por entes certificadores internacionales como por el estado Panameño, con el fin de concretar un proyecto de larga vida en el tiempo con

“cero accidentes laborales”, pérdidas humanas, bienes materiales y protección ambiental.

- **Gerencia De Producción – Contratista**

Su principal responsabilidad es ejecutar los procesos constructivos diseñados previamente, siguiendo protocolos constructivos y previsiones de diseño frente a la compleja realidad que ofrece el terreno y el dinamismo de gestionar procesos simultáneos con plazos pactados. Como eje motor es corresponsable de engranar el apoyo de las demás gerencias y especialidades técnicas para ejecutar la construcción de un proyecto bajo la premisa de “cero accidentes laborales”, pérdidas humanas y bienes materiales.

- **Gerencia De Seguridad, Higiene y Ambiente - Contratista**

Su principal responsabilidad es velar por la seguridad de los trabajadores en la ejecución de sus labores operativas y administrativas, mediante el diseño e implementación de Programas y procedimientos adaptados a la naturaleza del entorno del proyecto, que permitan su correcta interrelación con el proceso social de trabajo, disminuyendo el nivel de exposición a peligros antrópicos o naturales presentes durante las Fases del proyecto. Adicionalmente tiene la responsabilidad de proteger el entorno natural mediante la supervisión ambiental de los procesos de construcción, operación-mantenimiento y abandono, para lo cual confecciona Programas y procedimientos con acciones específicas que permitan reducir los efectos o impactos ambientales negativos de proyecto sobre el entorno natural y los posibles daños o afectaciones que pudieran causar los eventos naturales sobre las infraestructuras y procesos del sistema metro. La salud de los trabajadores es el eje que dictamina la armonía en la ejecución de los procesos, por ende, esta gerencia es responsable de garantizar la atención primaria a la salud de todos sus trabajadores y gestionar de forma individual un control periódico de las condiciones de cada trabajador.

- **Gerencia De Inspección - Promotor**

Su principal responsabilidad es velar por el cumplimiento de todas las cláusulas contractuales que engloban todos los departamentos involucrados en la ejecución del proyecto, haciendo cumplir todos los criterios de diseño, ejecución, de seguridad de los trabajadores, protección medioambiental y llevar un control de calidad del proyecto. También es responsable como entre contratante de vincular y gestionar con terceros todo lo relacionado a la ejecución del proyecto.

10.6.4. Regulaciones Nacionales e Internacionales

Nacionales

- Constitución Política de la República de Panamá.
- Código de Trabajo, Libro II, Título I, Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Decreto Ejecutivo N°640, del 27 de diciembre de 2006. Reglamento de Tránsito Vehicular.
- CÓDIGO DEL TRABAJO DECRETO DE GABINETE No. 252 De 30 de diciembre de 1971 (Contiene las modificaciones de la Ley No. 44 de 12 de agosto de 1995).
- Resolución N°41,039-2009 - J.D. Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo. Caja de Seguro Social, del 11 de marzo de 2009.
- Resolución N°45-588-2011, Reglamento General de la Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Caja de Seguro Social.
- Convención Colectiva/ CAPAC-SUNTRACS. Establece obligaciones de empleados y empleadores relativas a la salud y seguridad del trabajo.
- Ley N°51 Orgánica de la Caja de Seguro Social de 27 de diciembre de 2005, Artículo 246, modificación del Artículo 69 del Decreto de Gabinete 68 de 1970, de la Prevención de los Riesgos Profesionales.
- Decreto Ejecutivo N.º 2 de 15 de febrero de 2008, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

- Decreto Ejecutivo N° 15 de 3 de julio de 2007, “Por el cual se adoptan medidas de urgencia en la industria de la construcción con el objeto de reducir la incidencia de accidentes de trabajo”.
- DGNTI-COPANIT 43-2001, Trabajo en áreas peligrosas o potencialmente peligrosas. (contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas).
- DGNTI-COPANIT 44-2000 Establece las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generan ruidos que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.
- DGNTI-COPANIT 45- 2000 establece las medidas para proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generan o transmiten vibraciones.
- Reglamento general de las oficinas de seguridad para la prevención de incendio. Cuerpo de Bomberos de Panamá
- Normas de Seguridad Operativas ACP
- Resolución N° 41, 039-2009-J.D. de 26 de enero de 2009 y publicado por Gaceta Oficial Digital N° 26,238 de miércoles 11 de marzo de 2009.

Internacionales

- NFPA 10 Norma sobre extintores portátiles de incendio.
- NFPA 11 Norma de espuma de baja expansión.
- NFPA 12 Norma de sistemas contra incendio por Bióxido de Carbono.
- NFPA 13 Norma de instalación de sistemas de rociadores.
- NFPA 20 Norma de instalación de bombas estacionarias para la protección contra incendios.
- NFPA 22 Norma para tanques de agua de protección privada contra incendio.
- NFPA 25 Norma para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de protección contra incendio a base de agua.

- NFPA 472 Norma aptitud profesional para el personal de respuestas a incidentes de materiales peligrosos.
- NFPA 600 Norma para brigadas industriales contra incendio (Requerimientos mínimos para la organización, operación, equipamiento y entrenamiento de organizaciones privadas industriales con responsabilidades de Respuesta a Emergencias).
- NFPA 1600 Norma para la gestión de desastres/emergencias y programas de continuidad del negocio.
- NFPA 2001 Norma para extinción de incendios mediante agentes limpios.
- Norma ISO 31000-2009 Herramienta para evaluar la gestión de riesgos.
- GFM N°2-81 Guía de referencia de Global Factory Mutual sobre inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios.
- DESCARGAS ATMOSFÉRICAS: Norma de la National Fire Protection Association (NFPA), N° 70 Ed.2014 National Electric Code (NEC) documento base del Reglamento para las Instalaciones Eléctricas (RIE) de la República de Panamá. Res. 059 G.O. 28607-C
- OHSAS 18001-2007 Sistema de gestión seguridad y salud ocupacional- Requisitos
- ANSI Z359. 1- 2007 Medidas para equipos de protección contra caídas.
- ANSI Z49.1, "Seguridad de los procesos de soldadura, corte y afines".
- Referencias de normas contra incendio, ventilación y evacuación de estructuras ferroviarias de pasajeros (NFPA 130).
- Normas ASME B30 20 (2011), Lineamientos de Inspección y Operación Segura de Puentes Grúas y Elementos de Izaje.
- Guía de Medidas de Seguridad y Salud Ocupacional JICA.
- NTSB, Special Study: Railroad Emergency Procedures. Reports N°NTSB-RSS-80-1.

10.6.4.1. Regulaciones de Medidas de Prevención de Riesgos

A través de la evaluación y riesgos identificados, es importante establecer las medidas básicas que atiendan de manera general y específica los riesgos y peligros con el objetivo de reducir y evitar de forma prioritaria la integridad de cada trabajador, agente externo, equipos y materiales durante la ejecución de la obra y las fases programadas para cada una.

Por lo que se describe de manera macro y detallada criterios de medidas que atienden las diversas regulaciones de controles al programa de medidas preventivas y las cuales serán implementadas por el contratista en el desarrollo de la gestión del programa de mitigación de impactos de riesgos al personal contratado y escenarios de trabajos.

- **Señalización de Seguridad, Vial, Letreros**

En la implementación de las regulaciones de señalización y siguiendo con lo acordado en lo establecido en el artículo 66 literal m del Decreto N°2 del 15 de febrero de 2008, y en el Artículo 6 literal d de la Resolución 45,588 2011, se deberá colocar señalización de seguridad en el Proyecto.

La utilización de medios permanentes y temporales (actividades específicas) visuales que informen la advertencia a los trabajadores y todo el personal involucrado a la obra serán de cumplimiento permanente, con el objetivo de alertar la existencia de riesgos y peligros en las diversas zonas de trabajos, equipos, herramientas, operaciones entre equipos, ingresos a cámaras, espacios confinados, entre otros.

Cuando se estén realizando trabajos, deberá ser necesario informar previo a la ejecución de los trabajos de forma oportuna las actividades que alerten de forma preventiva las medidas de atención y controles operativos para disminuir el riesgo de exposición de las tareas programadas; algunos modelos de señales preventivas a contar se mencionan: Peligro de incendio, riesgo de corrosión, peligro de muerte, peligro de intoxicación, alta tensión, riesgo eléctrico, peligro indeterminado, peligro de radiación, atención carga suspendida, peligro de maquinaria en funcionamiento, atención de riesgo por caída de objetos, peligro de explosión, atención alta presión, puesta a tierra, peligro de líquidos inflamables, peligro de cableado.

Durante a ejecución del proyecto, deberá ser necesario contar con señalización obligatoria de medidas aplicadas al proceso de prevención de forma oportuna las actividades y zonas de trabajos que cuente con regulaciones de uso de implementos necesarios para su ejecución en elementos colectivos y de uso personal; se detallan algunos elementos de modelos de señales obligatorias como: Uso obligatorio de casco, uso obligatorio de equipo de protección personal, uso obligatorio de protección auditiva, uso obligatorio de equipo de soldadura, uso obligatorio de extintor de incendio, bloque y etiquetado, mallas contra caídas, demarcación, barandas, entre otras.

Se debe establecer el cumplimiento de señalización de las sustancias y áreas de almacenamiento de productos químicos peligrosos se utilizará como referencia la normativa NFPA 704 (Sistema de norma de identificación del riesgo de incendio de diversas materias) de acuerdo con lo establecido en el Artículo 3 de la Ley 10 del 16 de marzo de 2010.

En el caso de las operaciones adyacentes al proyecto, los controles de desvío temporales y el programa de regulación de cambios de sentido de las vías y localización de los trabajos del túnel; la obra deberá cumplir con el plan de señalización vial del Proyecto, y regular lo establecido en el Artículo 68, literal b.- del Decreto N°2 del 15 de febrero de 2008 y de las recomendaciones del Manual de especificaciones técnicas del Ministerio de Obras Públicas (MOP), señalización para el control del tránsito.

- **Equipos de Protección Personal**

Todos los encargados y personal de supervisión deberán contar con la disponibilidad y velar que el todo el personal del proyecto disponga y cumpla con el uso de la protección personal.

La dotación de los equipos de protección de personal irá de la mano con la proporción y suministro de programas de capacitación para el buen manejo y uso de los elementos

de protección, limpieza, mantenimiento, limitaciones y almacenamiento del equipo de protección personal entregado.

1. Protección para la cabeza:

Siguiendo con lo establecido en los artículos 134 y 284 numeral 5 de la Ley 67 de 1947 y leyes que lo reforman y de los Artículos 54 y 55 del Decreto N°2 del 15 de febrero de 2008, incluyendo las normativas internacionales ANSI Z89.1, se deberá entregar protección para la cabeza, cumpliendo con las disposiciones de proteger el trabajador en las áreas expuestas de riesgos potenciales y durante el uso diario dentro de la obra.

2. Protección para los Pies:

En todas las actividades y procesos constructivos del proyecto, será de uso obligatorio el uso de botas de seguridad, las que cumplirán con los siguientes requisitos:

- Punteras reforzadas con acero o termoplásticas, como protección contra acciones mecánicas, como son los golpes o impactos con objetos o materiales que puedan caer, rodar, o chocar).
- Suelas de material flexible, antideslizante y resistente a cortes, perforaciones y a la corrosión, reforzados contra los cortes y perforaciones.
- Forro o material de cuero en su parte interna, contar con flexibilidad de acuerdo con los movimientos y condiciones de trabajo, de material permeables al vapor de agua y resistentes a acciones químicas y a aguas estancadas.
- No se permite el ingreso a las zonas de trabajos constructivas y operativas de la obra en zapatos no adecuados (sandalias, tacones, tenis, etc.).
- Para las actividades en ambiente húmedos y en zonas de áreas que presenten elementos químicos (trincheras, vaciado de losa, zanjas, drenajes, etc.) será necesario el uso de botas de hule (caucho) altas y de suela gruesa.

3. Protección para los Ojos y Facial

Siguiendo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°2, artículo 56; en todas las áreas y zonas de trabajos que representen riesgos de lesiones para las ojos y rostro,

será necesario el uso de elementos de protección ante los riesgos de impacto de partículas o cuerpos sólidos, como puede ocurrir, por ejemplo, al picar losa y paredes, cortar madera, radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza, como se da, por ejemplo, en los trabajos de soldadura, proyección o salpicaduras de líquidos calientes, cáusticos y metales fundido, actividades de cortes, trabajos en superficie y a la intemperie; zonas y espacios confinados con iluminación limitada, etc.

4. Protección Auditiva

Durante las actividades y Fases constructivas, las áreas que limiten o dificulten la reducción de niveles de ruidos, o en los casos que la exposición del ruido sea continua, y no haya sido posible controlar la transmisión y evaluación técnica instrumental (monitoreo) el personal responsable deberá proporcionar a los trabajadores los dispositivos de protección auditiva (Decreto ejecutivo del 15 de febrero; artículo 64). Esto hace referencia a los niveles de presión y afectación jornadas continuas y frecuencia de afectación.

5. Protección de Manos

Para el desarrollo del proyecto y las actividades específicas, se deberá contar con la disposición de elementos de protección de manos que sean aplicable a los diversos tipos de trabajos y relación de protección según la tarea desempeñada. Se deberá garantizar las medidas de protección de manos en los trabajos que puedan ocasionar lesiones en las manos, es obligatorio el uso de medios de protección para las manos y brazos (Artículo 59 Decreto Ejecutivo 2) Protección de las manos y brazos.

6. Indumentaria (Prenda de señalización)

En las actividades y Fases del proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá es de vital importancia contar vestimenta adecuada y prenda de señalización que garantice la visibilidad en las áreas donde existan probabilidades de riesgos de atropellos por maquinarias y vehículos en movimiento (artículo 65 de Decreto Ejecutivo 2), trabajos de tunelación, áreas de trincheras, izaje de cargas, etc. Por lo que se deberá contar con chalecos de alta visibilidad, siguiendo lo establecido en las

regulaciones nacionales e internacionales y vestimentas aplicables en las distintas fases y actividades específicas para las tareas constructivas del proyecto (trabajos de soldaduras, vaciado de concreto, talleres, maquinarias, entre otras).

7. Protección Respiratoria

La dotación de los equipos de protección respiratoria se deberán realizar según el tipo de exposición de químicos en las actividades de trabajos que no hayan sido posible controlar los factores de riesgos químicos y actividades como manipulación de aditivos concreto, ingreso a cámaras o espacios con contenidos y presencia de químicos, manejo de solventes, pinturas, remoción de pinturas u otros con elementos químicos (ácidos), y elementos nocivos de uso de la construcción (Art 61 del 15 de febrero). Es importante resaltar, que los equipos de respiradores deberán cumplir con las medidas dispuestas en las normativas referidas y relacionadas a NIOSH 84 de 42 CFR (N95), NIOSH 84 de 42 CFR (P100) según las disposiciones requeridas para el tipo de tareas, deberán cumplir con los valores descritos con las consideraciones en las regulaciones de ANSI Z88.2.

- **Programa de Capacitación y Entrenamientos**

Las actividades de capacitación laboral y educación sobre medidas ambientales son tan necesarias para un individuo como es su formación académica, por lo que el proceso de las actividades y todas las Fases constructivas y operativas del proyecto deberán contar con las disposiciones y equiparación de proyección planificada en los acuerdos de lineamientos básicos para la divulgación de los diversos programas para garantizar el manejo y funcionamiento del Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Educación Ambiental 10.8.

Se deberá complementar el programa de medidas de atención de forma integral con las medidas de educación en el manejo de entrenamientos laborales, manejo de herramientas útiles y desarrollo de serie de entrenamientos con el objetivo de que cada colaborador mejore el conocimiento de las tareas y entornos de trabajos y actuar en la obra.

Realizar entrenamiento de inducción, como prerrequisito para el acceso a las operaciones en las instalaciones del Proyecto, realizado por el equipo de Seguridad y Salud Ocupacional, con el apoyo del área de Medio Ambiente y Recursos Humanos. Reconocer y ser partícipe de las condiciones que se presenten, para disminuir y controlar los peligros, afectaciones o posibles lesiones durante la ejecución del proyecto.

La comunicación de los programas de inducción y entrenamientos aplica para todos los colaboradores, de empresa y subcontractistas visitantes, proveedores, etc.

Para el manejo y divulgación de los programas de entrenamiento y desarrollo de actividades, posterior a la implementación de la metodología y proceso constructivo de trabajos, se establecerán los procedimientos generales y requisitos específicos de las diversas maniobras que deberán contar con las regulaciones y suministro de reconocimiento de las medidas aplicables a cada tarea desempeñada; trabajos en alturas, ingreso a túnel, trabajos de tunelación, área de izaje, maniobras de descargas, talleres, etc.

De esta manera, se establecerá el desarrollo de entrenamientos y divulgación periódica de charlas diarias, mecanismos de soporte para los registros de cumplimiento de las regulaciones de divulgación y capacitación de información ante los procesos integrales del programa de seguridad y salud, medio ambiente y calidad de las actividades que serán ejecutadas.

- **Emergencias - Primeros Auxilios**

El manejo del Plan de Prevención de Riesgos debe contar con elementos organizativos para el suministro de forma oportuna y rápida a cualquier situación de emergencia producido tanto por elementos ocupacionales (accidentes laborales) como naturales.

Por ende, se deberá contar con los estamentos acordados en las normativas de atención de primeros auxilios y dispositivos de primer alcance para situaciones y manejo de acciones preliminares, de lesiones corporales e incidencias leves, el proyecto dispondrá

en los diversos campamentos, talleres y áreas del proyecto de forma estratégica, de mayor riesgo y de forma visual el establecimiento de los insumos de botiquines de emergencias.

En materia de recursos internos, el proyecto deberá contar con un alcance formado para los servicios de salud que involucren los criterios en materia de:

- Grupo o comité de apoyo y soporte de atención integral a los servicios y atención de medidas de salud durante la ejecución de las diversas actividades (paramédicos, médicos, ambulancias, brigadas formadas por equipo de seguridad y salud, ambiente, producción, administración y subcontratistas) debidamente entrenados en primeros auxilios con el fin de brindar la atención inicial en emergencia médica y el eventual traslado de la víctima a la ambulancia o Servicio de Salud local.
- Disponibilidad de servicio de salud, equiparación y cobertura de servicios de ambulancia (disposición de Desfibrilador externo automático- DEA) integrales con los servicios y suministros de primer alcance para la atención de cualquier afectado.
- Botiquines de emergencias, los cuales deberán contar con su revisión periódica para verificar estos puntos: limpieza; orden; fechas de vencimiento (descartar y reemplazar lo expirado) existencia (reemplazar lo utilizado). El contenido mínimo del botiquín estará basado en los acuerdos reglamentarios descritos por la Caja de Seguro Social. Es importante señalar, el manejo de los botiquines de primeros auxilios estará a cargo del equipo responsable de manejo de medidas preventivas y bajo la instrucción de los lineamientos de los servicios de atención médica, quién coordinará el abastecimiento y verificación del contenido
- Se deberá tomar como previsión el acceso de uso de atención rápida y servicios de atención de primeros auxilios, teniendo en cuenta los principales cuidados y disponer de los elementos de botiquines con las regulaciones descritas según los acuerdos descritos por la Caja de Seguro Social (CSS) “Programa de Promoción y Prevención en Salud y Seguridad Ocupacional”.

10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.

La Resolución AG-0292-2008, Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, en el Artículo I establece que los proyectos, previo al inicio de las tareas propias de la obra, deberán ejecutar un Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre en las áreas afectadas. En este estudio se presentan los lineamientos generales para el rescate de fauna, los cuales se ajustarán a los requisitos del EslA y su Resolución. El Contratista deberá elaborar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, el cual deberá ser entregado a Mi Ambiente para su aprobación y posterior ejecución. De igual forma, el Plan deberá ser remitido a la ACP, ya que se realizarán actividades en áreas bajo su administración.

10.7.1. Objetivos.

- Establecer un programa de rescate y reubicación de la fauna y flora cónsono con los requisitos del Ministerio de Ambiente.
- Garantizar protección y conservación de las especies que pudieran verse afectadas por los trabajos de tala, desmonte y movimiento de tierra.
- Realizar la reubicación de las especies rescatadas en los sitios con características ecológicas similares a los lugares de rescate.
- Presentar un informe técnico con toda la información de las especies rescatadas y reubicadas.

10.7.2. Ubicación Geográfica del Sitio.

La implementación del Plan se realizará a lo largo del alineamiento del proyecto, en las áreas de ejecución de actividades de tala y desmonte de la vegetación, previo al inicio de dichas actividades. Las coordenadas del proyecto se presentan en el capítulo 5 del presente estudio.

10.7.3. Lugares de Custodia Temporal.

Fauna: se dispondrá de áreas aisladas, adecuadas y especiales (ambientes controlados) para el cuidado y custodia temporal de animales que serán reubicados en periodos cortos. En los lugares de custodia temporal se incluirán instalaciones adecuadas para atender animales heridos o que requieran de cuidados especiales, estos sitios deberán ser aprobados por el Ministerio de Ambiente.

Las instalaciones en los lugares de custodia temporal estarán aisladas y seguras, en un sitio tranquilo para reducir el estrés del animal, se mantendrán limpios y bajo cuidado de un especialista (veterinario zootecnista). El tamaño de las instalaciones para atender animales heridos dependerá de las especies rescatadas, el número de ellos encontrados y de la condición en que se encuentren.

Flora: se contará con un vivero para reproducción de plantas a partir de semillas y para preparar plántones y estacas de las especies a conservar. Se seleccionará un sitio accesible y equidistante en el área de influencia del Proyecto para reproducir y aclimatar las especies seleccionadas. Además, es necesario contar con suficiente agua para el mantenimiento de las plantas a reproducir y aclimatar. Se recomienda que este sitio se localice colindante con el lugar de custodia de animales.

En el caso de estar localizados en áreas bajo la administración de la ACP, se deberá contar con la aprobación de esta entidad.

10.7.4. Posible sitio de reubicación.

Fauna: la reubicación de animales silvestres es un tema delicado, razón por la cual es de suma importancia tomar en cuenta sus patrones de conducta, hábitos de desplazamiento y hábitos de alimentación. Antes de reubicar a los animales en su nuevo hábitat natural, se deben verificar los siguientes aspectos:

- La existencia de la especie en el sitio de reubicación.

- La dinámica poblacional de las especies.
- Una evaluación de la condición del hábitat.
- La posible interacción del individuo con las poblaciones locales (Depredador - presa, competencia y parásitos).

Los animales que sean rescatados serán reubicados en áreas con características similares a su hábitat de origen, cercanas al sitio del proyecto. Estas áreas podrán ser cercanas a fuentes hídricas (ríos y quebradas) contiguas u otro tipo de hábitat similar al de origen. Las áreas recomendadas para la reubicación de la fauna silvestre incluyen todas las áreas con hábitat con poca perturbación cercanas al área del Proyecto.

La reubicación de los ejemplares se coordinará con el Ministerio de Ambiente y con la ACP, en caso de realizarse en las áreas bajo su administración. Se deberá mantener un registro de las actas de liberación de las especies.

Flora: al igual que en el caso de la fauna, la selección del sitio de reubicación de flora considerará las características del ecosistema en el que se rescata la especie en cuestión: bosque natural. Para la reubicación de las plantas se priorizarán aquellas áreas que se encuentren vecinas al AID del Proyecto.

10.7.5. Cronograma

El rescate y reubicación de fauna y flora se realizará previo al inicio de las actividades de tala y desmonte de la vegetación. El Contratista deberá contar con personal idóneo para el rescate de fauna y flora durante la fase de construcción, luego de haberse llevado a cabo el rescate inicial.

Se estima que los trabajos iniciales para la ejecución del Plan se realizarán en aproximadamente 2 semanas, en horario matutino y vespertino.

10.7.6. Metodología.

A continuación, se detallan los métodos que se aplicarán para el rescate y reubicación de las especies de flora y fauna silvestre, que se encuentren dentro de las áreas que serán intervenidas por los trabajos del Proyecto.

10.7.6.1. Fauna

Previo a la remoción de vegetación, se delimitará el área de las obras horizontal y verticalmente. La demarcación vertical permitirá verificar los nidos y nichos sobre los árboles. Se realizarán inspecciones a lo largo de los árboles, desde el tronco y sus cavidades hasta las ramas. La demarcación horizontal permitirá observar la ruta o camino que siguen los animales. Se utilizarán señalizaciones llamativas para identificar nidos y especies de plantas a rescatar. Las marcas a utilizar deben ser visibles de forma que el equipo de inspección pueda reconocerla a una distancia prudente.

Previo a los trabajos de desmonte, tala y movimiento de tierra, el personal de rescate realizará una inspección al sitio para verificar, a través de la identificación de huellas, sonidos, y observación directa las especies reportadas en el área. Estas inspecciones se desarrollarán antes de la entrada del personal de la obra y tendrán una duración aproximada de dos a cuatro días por sector. El Contratista deberá proveer un cronograma detallando los trabajos a realizar y el tipo de maquinaria, el área de trabajo y número aproximado de personal de campo, para permitir al equipo de rescate coordinar las labores en campo y aplicar la metodología de rescate más adecuada. El personal de rescate proveerá los servicios de monitoreo constante.

En primera instancia se implementará una técnica conocida como ahuyentamiento, que consiste en hacer ruidos de tal forma que la fauna se aleje del sitio. Se intentará ahuyentar los animales para que se movilicen por sus propios medios, no obstante, en caso de las especies de poco desplazamiento se realizará la captura para ponerlos

salvos. Para este fin se contará con redes, jaulas de diversas dimensiones, ganchos y otros implementos que se precisen para esta actividad.

Cuando los animales capturados se encuentren en buenas condiciones, serán dispuestos para su reubicación en los sitios ya establecidos. Los que no lo puedan hacer, debido a alguna condición física o sanitaria se llevarán al lugar de custodia temporal, para atenderlos hasta que estén en condiciones para ser liberados.

Luego del ahuyentamiento, se realizarán búsquedas generalizadas para detectar los animales por observación directa y reconocimiento de sus sonidos, huellas, heces y sitios de alimentación. Los recorridos se llevarán a cabo durante las primeras horas de la mañana (7:00a.m. a 10:00 a.m.) y en horas de la tarde (2:00 p.m. a 4:00 p.m.). se llevarán anotaciones de las especies identificadas y la cantidad de individuos detectados (observados o escuchados).

Para el rescate de los diferentes grupos taxonómicos, se utilizarán varios métodos. En el caso de los mamíferos, se hará captura manual con equipo especial. La captura de los reptiles y anfibios, se utilizará el método de “recolectas manuales”, utilizando guantes de cuero. Los animales rescatados serán sometidos a una evaluación que consiste en un análisis morfométrico (peso y medida) y en un análisis físico para determinar parásitos, heridas o fracturas. Finalmente, se realizará el marcado con un código diseñado para este fin.

Se implementarán métodos manuales (redes) para el rescate de las aves que no puedan volar hacia otros sitios. Si se encontrasen pichones abandonados, serán trasladados al sitio de custodia para ser atendidos.

Para el rescate de anfibios, principalmente ranas y los individuos de especies que no puedan desplazarse por sí mismos a causa de la distancia, se procederá a su captura utilizando los instrumentos adecuados, tales como pinzas, guantes y recipientes plásticos. Posteriormente, serán trasladados a zonas de bosque contiguo o a otras áreas

de bosque secundario. Su reubicación será de forma inmediata, en menos de 48 horas, para evitar estrés y pérdida de peso, puesto que estos animales se alimentan de forma constante de un gran número de insectos y por lo general no se alimentan en ambientes controlados.

10.7.6.2. Flora

El rescate y reubicación de flora se realizará para proteger las especies endémicas y protegidas que se encuentren en el área de influencia directa del Proyecto. En el capítulo 7 del presente EslA, en el inventario de especies exóticas, amenazadas y en peligro de extinción, se identificó la presencia de epífitas, con la orquídea (*Brassavola nodosa*).

Las epífitas se coleccionarán en los troncos o las ramas de los árboles grandes, manualmente o con varas de extensión.

Se mantendrá una base de datos con la información de los individuos rescatados, identificándolos y tomando la información que se detalla a continuación:

- Especie
- Código de registro
- Ubicación georreferenciada del sitio de colecta
- Estado sanitario
- Altura y diámetro
- Fecha de extracción

10.7.7. Personal.

Se contará con la presencia en todo momento de un mínimo de dos a tres especialistas en rescate. El equipo estará integrado como mínimo por un biólogo y dos ayudantes, los cuales serán técnicos o estudiantes de Biología y todos ellos con experiencia en rescate y manejo de fauna silvestre.

La presencia de personal idóneo con experiencia es de suma importancia ya que garantiza un adecuado manejo y desarrollo de los trabajos de rescate. El personal que ejecutará las labores de rescate y reubicación de flora y fauna estará conformado por los siguientes profesionales:

- (1) Biólogo especialista en manejo de fauna silvestre
- (1) Biólogo Botánico
- (1) Biólogos asistentes
- (1) Veterinario

Plan de capacitación del personal de rescate de fauna.

El personal de rescate de fauna (especialistas y personal de apoyo) que trabajará en campo, será capacitado en la metodología de trabajo específica al área de trabajo a través de un taller antes de proceder con el trabajo de campo. Los temas que se deben cubrir en la capacitación incluyen:

- Presentación por los especialistas de las características del área en donde se va a trabajar (topografía, tipo de vegetación, fauna y especies en peligro de extinción, ecosistemas, etc.)
- Presentación de cómo se aplicará la metodología de trabajo.
- Metodología de uso de equipo de rescate de fauna.
- Procedimiento para la realización del análisis morfométrico y físicos
- Procedimiento de transporte y reintroducción de los animales rescatados a su nuevo hábitat.
- Coordinación con sus compañeros de trabajo, superiores, personal de campo y promotor
- Reglas básicas de seguridad en el trabajo.

Todo el personal de apoyo debe contar con dicha capacitación como un requisito previo a la ejecución de los trabajos de campo.

Plan de educación para el personal de campo

Se mantendrá un equipo de rescate de fauna silvestre en las áreas de trabajo y además se desarrollarán e implementarán planes de educación para los trabajadores que consistirán en lo siguiente:

- Charla sobre las características y trabajos de rescate de fauna que se desarrollaran
- Información sobre las especies que habitan en el área (incluyendo aquellas en peligro de extinción).
- Se proveerá a los trabajadores de campo de sistema de comunicación y de información para que puedan contactar al personal de rescate de fauna.
- Se les explicará que hacer en el evento de avistar a un animal herido o atrapado, y que hacer hasta tanto el personal de rescate de fauna pueda acudir al sitio

10.7.8. Informe final.

La ejecución de las actividades del Plan deberá documentarse, a través de registros y fotografías. Al finalizar las labores, se presentará el informe correspondiente ante el Ministerio de Ambiente. Como mínimo, el informe deberá incluir el siguiente contenido:

- Ubicación geográfica de los sitios de rescate o colocación de trampas.
- Listado de las especies rescatadas, indicando el número de individuos por especie.
- Registro de especímenes herido o enfermos.
- Sitios de reubicación de los ejemplares rescatados, incluyendo las actas de liberación.
- Registro fotográfico.
- Listado del personal que ejecutó la actividad.

El Contratista deberá presentar, ante el Ministerio de Ambiente, informes periódicos de seguimiento de la ejecución del Plan durante el desarrollo del proyecto. Al concluir la Fase de construcción del proyecto, deberá presentar un informe final. En el caso las actividades que se realicen en áreas bajo la administración de la ACP deberán remitirse los informes para la aprobación de dicha entidad.

10.7.9. Resultados Esperados.

En respuesta a los objetivos del Plan de Rescate de Fauna y Flora, mediante la ejecución de este, se espera garantizar la supervivencia y protección de la fauna y flora presente en las áreas de impacto directo del proyecto, a través de su captura y reubicación en sitios adecuados.

10.8. Plan de Educación Ambiental.

El Plan de Educación Ambiental, se constituye como una herramienta de apoyo en el buen manejo ambiental del Proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, a través de la enseñanza a los trabajadores que forman parte del proyecto, sobre la importancia del ambiente y sus problemas asociados y que conozcan las prácticas ambientales que necesitan aplicar, a través de un correcto entrenamiento y capacitación.

Con la implementación de este Plan se busca la práctica de valores como la participación, el respeto y la responsabilidad; además de formar una conciencia para la conservación del ambiente y promoción de la salud y seguridad del trabajador. En este sentido, el Plan de Educación Ambiental para los trabajadores y/o empleados del proyecto, se hará a través de herramientas que buscan para garantizar que el trabajador conozca y se motive a implementar las medidas de protección ambiental y de salud y seguridad en la construcción existentes en nuestro País y las obligaciones resultantes del presente Estudio de Impacto Ambiental.

10.8.1. Contenido del Plan.

La capacitación y entrenamiento al personal del proyecto, contará como mínimo los siguientes temas:

- Control de erosión y sedimentación
- Extracción ilegal de recursos naturales
- Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos
- Contaminación del aire, agua y suelo
- Control de Ruido y Vibraciones
- Identificación de recursos culturales
- Control de vectores
- Derrumbes, deslizamientos e inundaciones de cavidades abiertas
- Inundaciones, desbordamientos y crecidas de cuerpos de agua
- Generación de cambios de vías y Modificaciones al tráfico vehicular.
- Plan de Manejo de Tráfico Vehicular.
- Relaciones con las comunidades vecinas
- PMA del Proyecto
- Legislaciones ambientales nacionales e internacionales
- Sanciones existentes en Panamá para los infractores de las legislaciones ambientales.
- Normas de la ACP referente a la protección ambiental y la salud de los trabajadores.

De igual forma, será obligatoria la capacitación del todo el personal del proyecto en temas de salud y seguridad laboral. El Encargado de Seguridad y Salud Ocupacional diseñará la capacitación, la cual será de asistencia obligatoria para todos los trabajadores. Como mínimo se tratarán los siguientes temas:

- Medidas de prevención y control del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.

- Identificación y comunicación de peligros.
- Orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- Protección contra caídas.
- Seguridad en las escaleras.
- Uso de andamios.
- Uso de herramientas manuales y eléctricas.
- Excavación, zanjas y cimentaciones.
- Seguridad en trabajos eléctricos.
- Protección respiratoria.
- Primeros Auxilios y RCP.
- Patógenos transmitidos por la sangre.
- Prevención y protección contra Incendios.
- Operaciones de alzamiento (elevadores, montacargas, grúas).
- Procedimientos de trabajo en caliente.
- Reportes de Incidentes y accidentes.
- Uso y cuidados del equipo de protección personal.
- Trabajo en espacios confinados
- Plan de Prevención de Riesgos y sus subtemas.
- Plan de Contingencia.
- Riesgo de Municiones no Detonadas.
- Medidas de prevención del COVID-19

10.8.2. Organización de la Capacitación.

La ejecución del Plan incluye diferentes tipos de capacitaciones, como pasamos a detallar.

- Inducción de inicio: se realizará una inducción inicial de ambiente y seguridad, con una duración aproximada de 3 días. Todo el personal deberá recibir la inducción de inicio antes de ingresar a laborar en el proyecto.

- Capacitaciones mensuales: se realizarán capacitaciones mensuales sobre temas específicos, que no deben durar más de una hora.
- Capacitaciones diarias: no deben durar más de 5 minutos, para reforzar los temas que conciernen a las labores que se vayan a realizar.
- Capacitaciones especiales: se dará entrenamiento especializado para trabajadores encargados de una actividad específica. La duración dependerá del alcance que se requiera abarcar.

Las capacitaciones se organizarán en grupos pequeños, entre 15 y 20 personas, y serán dictadas por los encargados de ambiente, seguridad y social, con apoyo de otros profesionales cuando sea requerido. Se realizarán talleres prácticos y se distribuirá material didáctico cuando sea conveniente para los objetivos de la capacitación.

10.8.3. Registro de Capacitaciones.

Se llevarán registros de asistencia a las capacitaciones programadas, las cuales serán de asistencia obligatoria para todos los trabajadores. El formato de registro deberá incluir la siguiente información:

- Tema de la capacitación
- Datos del facilitador
- Fecha y duración de la capacitación
- Nombre, cédula, cargo y firma de los participantes.
- Anexo que incluya la información sobre el tema tratado

El contratista deberá mantener los registros de asistencia a las capacitaciones, e incluirlos en los reportes de ambiente y seguridad.

10.8.4. Seguimiento de la Capacitación.

Al inicio del proyecto, y una vez recibido el entrenamiento inicial, se supervisará la conducta de los empleados y se informará sobre cualquier incidente de incumplimiento y de las acciones de negligencia por parte de cualquier empleado.

En situaciones donde se observe al empleado incurriendo en negligencias o acciones que involucren un incumplimiento a las medidas y/o códigos de conducta, a través de la solución de conflictos de una forma ordenada en la cual impere el respeto, se deberá verificar las razones por las cuales el empleador no ha cumplido con las normas establecidas. Si las causas son atribuibles al equipo de protección que no satisface las necesidades ergonómicas, debido a características corporales especiales del empleado, se procederá a facilitar el equipo adecuado para sus necesidades personales, si las causas son otras se evaluarán y de ser necesario se proporcionará el reentrenamiento relacionado con los procedimientos establecidos tanto en el plan de manejo como en las políticas de la obra.

Si a pesar de que se han satisfecho las necesidades especiales de equipo y ofrecido un reentrenamiento al empleado el mismo continua incumpliendo las normas, corresponderá al encargado ambiental (durante la construcción) o la persona asignada a esta función, informar sobre cualquier trabajador que no demuestre diligencia en el cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables al Proyecto y se le hará una advertencia; si esta actitud persistiese, se aplicarán las sanciones correspondientes dentro de las cuales se incluye el retiro del puesto de trabajo.

Adicional a las acciones indicada en párrafos anteriores, el personal que imparte las capacitaciones podrá hacer evaluaciones escritas mensuales, conformadas por un máximo de 5 preguntas de selección de la mejor respuesta. Estas evaluaciones se constituyen como una herramienta para evaluar el aprendizaje del trabajador, con respecto a los temas de capacitación, entrenamiento y taller. El resultado de estas evaluaciones será manejado de forma confidencial y el especialista ambiental o de salud

y seguridad, deberá reforzar las capacitaciones en los grupos de trabajadores en los que se identifiquen debilidades sobre las capacitaciones ya impartidas.

10.9. Plan de Contingencia.

El Plan de Contingencia del proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá establece el abordaje al manejo de acciones complementarias a nivel operativo en las actividades desarrolladas a lo largo del proceso constructivo y las acciones determinadas a tomar en las amenazas que involucren eventos derivados de la naturaleza y que afecten la integridad humana, ambientales y aspectos materiales.

Para promover el trabajo seguro y ambientalmente sustentable en las actividades de construcción y operación del proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, la empresa contratista debe establecer y ejecutar el Plan de Contingencia ante la ocurrencia de accidentes ambientales tanto por la intervención realizada por el colaborador (impericia e actos inseguros, etc.) , como por eventos naturales (inundación, descargas atmosféricas, sismos, servicios eléctricos, etc.), que afecten el entorno natural y la salud de las personas del área de influencia.

Por otro lado, en el análisis de evaluación de los riesgos, las medidas de contingencias serán establecidas previo al inicio de la obra y paralelo a las actividades; de forma tal, se disponga del suministro de dispositivos operativos de atención a diversas situaciones, mediante la implementación de diversos criterios de actuación para brindar una respuesta oportuna en caso de presentarse emergencias, incidentes o accidentes de tipo laboral o natural.

De forma integral a la evaluación y análisis de las diversas medidas en el Plan de Prevención de Riesgos (ver numeral 10.6) durante los procesos constructivos y desarrollo operativo de la obra, se establecerá el cumplimiento en todos los ámbitos el abordaje de la evaluación de los riesgos laborales, naturales, elaboración e implementación de acciones y protocolos en caso de presentarse diversos tipos de

emergencias que incluyen amenazas y otros tipos de riesgos y peligros derivados durante el proceso constructivo.

Las acciones que contempla el Plan de Contingencia serán establecidas previo al inicio de la obra y paralelo a las actividades; de forma tal, se disponga del suministro de dispositivos operativos de atención a diversas situaciones, mediante la implementación de diversos criterios de actuación para brindar una respuesta oportuna en caso de presentarse.

Es importante recordar que el Plan de Contingencia también contará con la revisión por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) para su respectiva aprobación, considerando que parte del proyecto se construirá en terrenos bajo jurisdicción de la referida Autoridad, para ello se considerarán los siguientes puntos:

- La cadena de mando.
- El protocolo de comunicación interna por la ocurrencia de una emergencia/siniestro.
- Los requerimientos de entrenamiento del personal de respuesta
- La competencia que se espera de las posiciones principales y de las de apoyo en caso de una emergencia.
- Las acciones para actualización y mejora continua del Plan basado en un programa periódico de simulacros u otro tipo de ejercicios.
- Lista de los equipos y recursos que tendrá a disposición el personal del MPSA y sus contratistas para hacerle frente a estas situaciones; organización de emergencias, recursos internos y externos.
- El protocolo de comunicación a la ACP en caso de emergencias que puedan poner en riesgo la operación y/o propiedades de la ACP en áreas circundantes.
- Procedimiento de comunicación a terceros de posibles emergencias o siniestros que puedan afectar sus operaciones, según el protocolo para este fin aprobado por las autoridades competentes.

El desarrollo del Plan de Contingencia estará robustecido por las actuaciones y cumplimiento del programa, del equipo de gerencia, producción y colaboradores que conformen el soporte de apoyo técnico asistido en emergencias, previniendo, controlando y contribuyendo con los programas de fortalecimiento para la preparación de emergencias y con esto lograr el alcance de medidas adoptadas en:

- Plan de respuesta a situaciones de emergencias y siniestros necesarias para la respuesta y/o control de emergencias suscitadas en el proyecto.
- Mitigar los efectos del evento al responder adecuadamente y atender rápidamente al personal que resulte afectado.
- Competencia integral y de liderazgo de las posiciones principales y de las de apoyo en caso de una emergencia
- Prevenir la exposición del personal
- Reducir los daños ambientales en el proyecto.
- Garantizar la continuidad de operaciones

10.9.1. Objetivos.

Objetivo General:

Contar con una herramienta de acción que permita dar una respuesta eficaz y oportuna ante la ocurrencia de un accidente, bajo el enfoque del trabajo seguro y ambientalmente sustentable, que permita realizar el control del evento y minimizar los daños que puedan ocasionarse al ambiente y a las personas.

Objetivos Específicos:

- Establecer las prioridades de actuación.
- Diseñar la estructura organizativa para atención de emergencias.
- Definir las medidas de prevención y contención de derrames.
- Definir las medidas de preparación y prevención frente a derrames.
- Definir medidas de respuestas a emergencias y siniestros.

- Listar las previsiones de seguridad.
- Definir responsabilidades en la ejecución del Plan de Contingencia.
- Contar con planes de acción para emergencias y siniestros.
- Estructurar un programa de entrenamientos de los trabajadores.

10.9.2. Prioridades de actuación

Para la elaboración del Plan de Contingencia, se tomó como línea base, los análisis e informaciones proyectadas de las potenciales riesgos naturales y operacionales sobre las vulnerabilidades de los elementos estructurales del proyecto, los recursos naturales y las personas incluyendo los trabajadores.

En virtud de los potenciales riesgos por amenazas la prioridad de actuación estará determinada mediante el orden siguiente:

1. Afectación integral a las personas
2. Afectación al medio ambiente
3. Afectación de infraestructura y equipos

El proceso de prioridades de actuación está orientado a la ejecución de las acciones preventivas y de control de emergencias ante la amenaza de cualquier eventualidad; por ende, el contratista debe comprender y establecer y mitigar medidas de carácter:

- **Preventivo:** Donde se define la localización y diseño básico de los proyectos para minimizar o controlar las amenazas del ambiente sobre las actividades y procesos operativos.
- **Estructural:** Incorporación de medios definidos y sistemáticos con el fin de minimizar el impacto de las consecuencias de los riesgos asumidos por el proceso de trabajo y operatividad de equipos involucrados en la construcción del túnel.

- **Mitigante:** Para controlar rápidamente las consecuencias del desencadenamiento de una amenaza, recuperando en el menor tiempo posible la capacidad funcional de las actividades del programa de ejecución.

Por otro lado, es determinante el papel fundamental que involucra el manejo de comunicaciones, disponibilidad de equipos y recursos internos sin limitarse a los aspectos de prevención que optimicen el desarrollo de las medidas de prevención, disponibilidad equipos de sistemas de apoyos externos y acuerdos de colaboración, así como el soporte de las autoridades locales.

Estableciendo como principales líneas de actuación, la intervención en el control periódico del buen estado y funcionamiento de los elementos de detección, alarma y control de incendios, incidiendo especialmente en todo lo relativo a la evacuación como los programas de señalización, vías de evacuación, iluminación de emergencia, sistemas de comunicación (radios de cobertura) de alcances integrales, alarmas sonoras, planes de Instructivos y procedimiento.

10.9.3. Organización

La organización al Plan de Contingencia desarrolla un orden estructurado en lo que integra la gestión de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente. Está enfocada en la línea de atención como primer abordaje por todo el equipo de gerencia, coordinadores y personal que maneje roles de responsabilidad en la toma de decisiones de cada área, en el proceso de actuación y participación directamente en los aspectos de seguridad y medio ambiente a través de los comités de seguridad, grupos de seguridad e implementación de técnicas y metodología que garanticen a través de reuniones especiales, los modelos de atención y revisión periódica de actuación al Plan de Contingencia.

Para esto, el Departamento de Seguridad , Higiene y Medio Ambiente de la empresa constructora brindará apoyo, asesorías a las áreas operativas y asegurará la implementación del sistema de seguridad como también el cumplimiento de los aspectos

legales de las operaciones, mediante actividades de auditorías y participación directa en evaluación de riesgos y en el control de emergencias, mantendrá reportes estadísticos e indicadores de las actividades de seguridad industrial y salud ocupacional por área y general.

10.9.3.1. Organización de las Emergencias

Con el objetivo de dirigir, coordinar las actuaciones y acciones de protocolos a intervenir en el Plan de Contingencia, es necesario establecer diversos criterios de atribuciones para disponer de personal relacionado al manejo de situaciones, conocer de la integración de los equipos y medios que estime necesarios para el mejor desarrollo de sus funciones como soporte de apoyo, coordinaciones de soportes para el análisis y manejo de posibles situaciones de emergencia, adoptando aquellas medidas necesarias en: materia de primeros auxilios, lucha y extinción de incendios y planes de evacuación, rutas, puntos de reunión seguros; así como el protocolo de conocimiento al programa de gestión y actuaciones a cumplir por cada uno de los integrantes en las instalaciones y zonas operativas del proyecto.

El desarrollo de la organización e implementación del plan de contingencia estará integrado por un equipo de personas cuyos objetivos generales son los siguientes:

- Preservar integridad de las personas
- Protección del medio ambiente y propiedad.
- Seguridad del equipo.
- Restablecer las operaciones.

En el proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, se contará con el equipo multidisciplinario, entrenado y capacitado, que debido a su permanencia y nivel de responsabilidad asumen la ejecución de procedimientos administrativos u operativos necesarios para prevenir o controlar la emergencia.

A continuación, se muestra un esquema de metodología de equipo multidisciplinario considerando las líneas de mando necesarios para prevenir o controlar situaciones de emergencias y los recursos operativos de gestión en la toma de decisiones dentro del proyecto.

Figura N°10-3: Esquema de Organización de emergencias



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

En este sentido, para el desarrollo de mejora continua del Plan de contingencia basado en un programa periódico de ejercicios de atención y asistencia, estará integrado sin limitarse a los aspectos de recursos de soporte internos y externos de contingencia.

Para una mejor descripción, los roles, funciones, y equipos de asistencia estarán descritos en las siguientes competencias:

10.9.3.1.1. Recursos Internos de Soporte al Plan de Contingencia

En el manejo del funcionamiento de los procesos de actuación al plan de contingencia, la gestión de trabajo debe contar con equipos que aborden los escenarios y planes de actuación de forma oportuna.

Por lo que el contratista deberá identificar los elementos de equipos, insumos y dispositivos de recursos internos al proyecto y en el que se desarrollarán las actuaciones internas y de apoyo sostenible a los recursos externos que el proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá requerirá durante todas las Fases constructivas.

Esto incluye, el suministro de soportes, medidas preventivas y de atención inmediata ante la presencia de diversas zonas de mayor vulnerabilidad estructurales del proyecto, con probabilidades de sufrir daños, lesiones, enfermades, seguimiento de condiciones de salud, incidentes en zonas de mayor riesgos, en áreas específicas, atención por picaduras, mordeduras, campamentos, vías de escapes, elementos naturales; comprendiendo que dispondrá de las atención de forma preliminar ante una situación implicada dentro del proyecto.

Por su complejidad y operatividad de escenarios de riesgos y áreas vulnerables en el desarrollo del proyecto, a continuación, en la tabla 10.12 se detalla un esquema de los servicios e insumos de atención preventiva que el proyecto debe contar y que serán de atención de respuestas inmediatas en caso se presenten diversas consecuencias a la salud e integridad del trabajador:

Tabla N°10-12: Recursos de Servicios de Atención Interna al Proyecto

ORGANIZACIÓN INTERNA DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE SUMINISTROS
Establecimiento de Atención de Salud	Consultorio de atención
	Sala de Recobro y atención Primaria
	Zona de estacionamiento Servicio Ambulancia
Grupo de Apoyo de Salud	Disposición de apoyos personal Paramédicos
	Ambulancia (paramédico y conductor)
	Programa Médico Ocupacional
	Soporte Brigadistas de Emergencias: integrantes dentro del proyecto, producción, administración y contratista, entrenados en aspectos de primeros auxilios, amenazas naturales, para brindar atención inicial durante una emergencia, hasta el traslado de la víctima o soporte externo.
Elementos de Atención y Servicio de Salud	Botiquín de Primeros Auxilios, oxígeno de base, nebulizador, desfibrilador, medidor sanguíneo. Equipos de reacción alérgica, suero antiofídico (mordedura de serpientes).

ORGANIZACIÓN INTERNA DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE SUMINISTROS
Servicio de Ambulancia	Se deberá contar desde el inicio de los trabajos operativos, (limpieza de municiones, demolición, etc), posteriormente monitoreará cobertura del proyecto y principales rutas de salidas y evacuación de las actividades.
	Contará con equipos de movilización (ambulancias con servicio DEA-Desfibrilador Externo Automático), camilla, dispositivo básico médico, suero antiofídico, analgésico, antiinflamatorios, sedantes, instrumentos de insumos generales para el paciente.
	Personal paramédico idóneo para atención de emergencias
Botiquín de Primeros Auxilios	Se ubicarán en zonas vulnerables como Pozo de Evacuación, Estación de bombeo, tramos de túnel, campamentos, talleres, construcción, estaciones de emergencia las cuales tendrán botiquines de emergencia.
	Se programará una revisión periódica de limpieza, orden caducidad y reemplazo en caso de deterioro El manejo y contenido de los botiquines estará bajo la responsabilidad del equipo de Salud Ocupacional.
	Todos los implementos que deberá contar el botiquín estarán normados bajo los acuerdos descritos en el Reglamento de la Caja de Seguro Social.

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

Por otro lado, el establecimiento del programa de actuación del plan de contingencia debe contar con aspectos y lineamientos de soportes físicos de los recursos internos para la toma de actuaciones y asistencias a la organización de recursos de las emergencias. Por lo que es fundamental contar con elementos integrales y operativos de emergencias, sin limitarse a los descritos:

- Planes, Instructivos y Procedimientos a implementar ante la ocurrencia de emergencias y desastres.
- Programa de ejecución de simulacros de actuación.
- Protocolo de señalización, iluminación, sistema de alarmas.
- Elementos de comunicación, radios con alta frecuencia y alcance de cobertura con recursos de atención y rescates externos (SINAPROC, bomberos, policía, etc)
- Plan de Señalización, mapas de vías de evacuación, puntos de reunión ó zona de salvamento.

- Reconocimiento y revisión periódica de áreas contempladas de rutas y zonas seguras: Cerro Ancón, Cerro Sosa en Lado Este del Canal, Cerro en el Lado Oeste, en las emergencias dentro del proyecto.
- Lugares de atención de emergencias externas inmediatas (hospitales, urgencias) centros de salud de atención básica. Se deberá revisar periodicidad y acuerdos de convenios establecidos por la contratista (hospitales privados).
- Sistemas de implementación de pararrayos, protección contra descargas atmosféricas, equipos de monitoreo.
- Verificación de movilización de transporte para el personal en las zonas operativas y en caso de emergencias.
- Pautas de capacitaciones, entrenamientos al personal, inducciones obligatorias y de formación a todo personal de nuevo ingreso.

10.9.3.1.2. Recursos Externos de Soporte al Plan de Contingencia

En la identificación del manejo al Plan de Contingencia como recurso de soportes de apoyos externos y ante cualquier tipo incidente, accidente, amenaza, evento natural, que limite el control de los recursos internos, el manejo de las coordinaciones en los equipos de asistencias de regulaciones vigentes a nivel nacional deberá estar contemplado de forma permanente a través de servicios integrados, convenios con los servicios de salud y atención de equipos de rescate.

Durante los trabajos del proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, se mantendrán todas las comunicaciones y entornos de servicios de salud próximos a centralizar las coberturas de atención del proyecto.

De forma preliminar, en la tabla 10.13 se establece un esquema de recursos de apoyos externos que dispondrá la cobertura y área de influencia del proyecto, en caso de presentarse una emergencia de tipo laboral y/o natural. En este sentido, se monitorearán las regulaciones y disposiciones inmediatas, a través de los acuerdos de comunicación

y soportes con los diversos recursos de atención a situaciones de emergencias, verificando los tiempos de respuestas basados en los parámetros de circunstancias reportables como tráfico en las vías, eventos que afecten el transcurso de la operatividad en el territorio nacional, horarios donde se convergen mayor afectación de tráfico vial, jornadas rotativas de trabajos, entre otras.

Tabla N°10-13: Recursos de Servicios de Atención Externa de apoyo al Proyecto

ASISTENCIA EXTERNA PROYECTO	DIRECCIÓN	DESCRIPCIÓN
Centro de Atención Hospitalarios		
Complejo Hospitalario Doctor Arnulfo Arias Madrid	Ave. Simón Bolívar (Ave José De Fábrega), Ciudad de Panamá	Cuarto de urgencia (24hrs)
		Urgencias / Emergencia / Especialidades
		Central Telefónica: 503-6600/ 503- 6000 Cuarto de urgencias 503-6001
Cuarto de Urgencias de la Policlínica de Arraiján Dr. Blas Gómez Chetro	Panamá Oeste, Calle 4ta Arraiján	Cuarto de urgencia (24hrs)
		Urgencias / Emergencia / Especialidades
		Cuarto de urgencias: 259-8083
Centros de Salud de Atención Primaria		
Centro de Salud de Paraíso	Calle Paraíso, con Calle San Cristóbal, Ancón, Ciudad de Panamá	Atención Primaria Contacto de atención: 232-4856 Horario de Atención de Lunes a viernes 07:00 am a 03:00 pm
Centro de Salud de El Chorrillo	Cl.27 y, C. 26 Oeste, Panamá	Horario de Atención de Lunes a viernes 07:00 am a 03:00 pm Contacto de atención: 512-9683
Entidades de Socorro y Rescate		
Cuerpos de Bomberos de Balboa	Zona Balboa	Contacto de atención Central: 103 Contacto de atención Sede: 512-6151/512-6152
SINAPROC	Panamá Pacífico	Central: 335 Sede: 316-0080
Centro de Control y Emergencias (ACP)	Albrook	Sede: 276-3669/ 276-3227
Policía Nacional de Panamá	Zona Balboa	Central:104 Sede: 317-9142
Cruz Roja Panamá	Sede Albrook	Central:445 Sede: 315-1488
Asistencia de emergencia		
Servicio de Ambulancias SUME 911	Ciudad de Panamá / Panamá Pacífico	Central:911 Sede: 207-8011

Fuente: Recopilación preliminar de radio de atención de servicios externos.

Es importante mencionar, en el análisis para el abordaje de los riesgos y condiciones a establecer mediante los procesos de medidas de atención, al año, se presentan diversos

tipos de temporadas y comportamientos que prevalecen periodos naturales. Contar con el manejo operativo de acciones y de coordinaciones necesarias para la ejecución de las distintas fases del proyecto, aportará de forma expedita diversos mecanismos de apoyo que disminuyen situaciones que ponen en riesgos la integridad de las personas y afectaciones al ambiente y entornos.

Es por ello, establecer acuerdos con diversos sistemas de controles de soportes externos, a través del proceso de comunicación, enlaces, programas de acercamiento y reconocimiento de las medidas establecidas por los diversos centros de emergencias y apoyo externo, garantizan un manejo efectivo de las condiciones en caso de activar el Plan de Contingencia.

Se describen sin limitarse, diversos sistemas de apoyo que representan y cuentan con los equipos necesarios para garantizar los comportamientos y medidas de atención de cobertura y soporte para el abordaje de diversos tipos de emergencias:

- Sistema Nacional de Protección Civil, Dirección de Prevención y Mitigación de Desastres.
- Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), Departamento de Hidro meteorología.
- Autoridad del Canal de Panamá, Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico, Sección de Meteorología e Hidrología: Datos de las Estaciones Meteorológicas Balboa Heights y Balboa (FAA).

A efectos de garantizar los principales componentes del Plan de Contingencias, podemos mencionar los siguientes, es importante destacar la labor del equipo de coordinación y de brigadas de emergencias que manejará el proceso de atención y acciones encaminadas a mantener los criterios de:

- Monitorear que en las instalaciones se minimicen el riesgo ante cualquiera situación de emergencia y desastre.

- Coordinar con los jefes de Departamentos y capataces de cuadrillas para corregir las anomalías.
- Informar al Coordinador de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, las anomalías que puedan surgir
- Dirigir y ejecutar el desarrollo del plan de emergencias, organizando así mismo las brigadas.
- Establecimiento de los niveles de atención de emergencia:
 - **Incidente Grado Menor:** Situación o evento que puede ser manejada y controlada con medidas básicas de control interno. No afecta la continuidad de la operación. Puede presentar lesiones menores con incapacidad temporal. No compromete más de un área o equipo específico. Requiere de la participación de una brigada y de los recursos disponibles
 - **Emergencia Grado Menor:** Evento o situación de carácter interno al proyecto con probabilidad de necesitar apoyo externo para su manejo y control. Probabilidad de requerir evacuación parcial y/o total de la instalación y no representa amenaza para el personal.
 - **Emergencia Grado Mayor:** Evento, situación que por su magnitud e implicación requiere la atención inmediata y masiva, así como la participación de todos los recursos disponibles internos (brigadas) y externos de soporte, consecuencias laborales o por condiciones naturales.

10.9.4. Medidas de prevención y contención de derrames.

De acuerdo a las diversas actividades de manejo de productos químicos, materiales peligrosos, distribución de programa de mantenimiento de equipos e interacción con equipos mecánicos, y siguiendo con las particularidades de los sectores de riesgo que se presentan durante la construcción del proyecto, se debe prever un programa de atención de prevención y contención de derrames, el cual se encuentre dirigido a espacios de trabajos a suelo abierto y orientado a trabajos rutinarios con posibles emergencias de derrames y afectación al personal y entornos ambientales.

En función de las actividades y procesos de la fase de construcción del túnel y sus componentes, los entornos de trabajos y los riesgos de posibles derrames por equipos, maquinarias y/o detección de posibles fugas, se determinarán las medidas de actuaciones según los criterios basados en las medidas de prevención y contención de derrames terrestres y en agua.

10.9.4.1. Medidas de prevención derrames y contención Terrestre.

- Se procederá al cumplimiento del procedimiento de medidas preventivas de contención de derrames implementado por el contratista y la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto.
- Se mantendrán las comunicaciones relacionadas a las autoridades competentes.
- En el caso de derrames menores de 1 a 5 litros, se procederá a buscar elementos de contención, tales como, aserrín o arena y pala, los cuales se dispondrán en tanques de 25 galones y los mismos estarán ubicados en el área del almacén, talleres y dispensadores de combustible.
- Limpiar la zona afectada, desde las orillas hacia el centro.
- Evite que el derrame llegue al alcantarillado, colocando barreras o con material absorbente.
- Se deberá comunicar con el personal responsable supervisor y asistencia de apoyo en caso de disponerse operativamente en vías públicas.
- Disponer y contar con los extintores por si se produce un incendio.
- Establezca una zona de seguridad y mantenga a la gente que no sea necesaria fuera de ella.
- Se preparará el informe escrito sobre el evento presentado y será revisado por el personal responsable y de coordinación general de la brigada (Gerente Seguridad y Medio Ambiente).

- En el caso de derrames mayores de 5 litros se procederá al cumplimiento del procedimiento de medidas preventivas de contención de derrames del contratista y la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto.

10.9.4.2. Medidas de prevención y contención derrames en agua.

- Se procederá al cumplimiento del procedimiento de medidas preventivas de contención de derrames en agua del contratista y regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto.
- El equipo de contención de un derrame de petróleo lo controlara la entidad especializada para esta emergencia, (cuerpo de Bomberos, oficina de seguridad de la autoridad marítima), Gerencia del proyecto y supervisores.
- La comunicación se hará de inmediato, y los números de contactos estarán visibles en el lugar de trabajo y lo tendrán las personas encargadas de dirigir la comunicación en caso de una emergencia.
- Se les informará a las autoridades competentes (Promotor, Project Manager) y a las operaciones relacionadas de la ACP sobre lo sucedido.
- Evitar toda posible fuente de ignición en los alrededores.
- Determinar el tipo de producto que ha originado la emergencia: Clase, número, efectos.
- Delimitar el área afectada o que pudiese ser afectada por una posible explosión
- Alejar los bienes, productos alimenticios u otros productos químicos del área delimitada
- Alejar al personal de la fuga o derrame.
- El procedimiento de acciones contará con la definición de puntos o puestos de control.

- El contratista establecerá controles para implementar controles de resguardos al taponamiento de posibles, medidas implementadas en equipos de válvulas en caso de gases o al corte del fluido en caso de líquidos.
- En áreas cerradas, ventilar y evitar la entrada de personas sin protección
- Evitar el contacto del personal con la materia derramada.
- Disponer el residuo contaminado en un acopio transitorio.
- La disposición final de materiales contaminados o impregnados deberá ser realizada a través de empresas autorizadas para dicho fin.
- Reponer con material limpio el área afectada.

10.9.5. Medidas de preparación y prevención frente a derrames.

Ante los posibles riesgos por contaminación y derrames, durante las actividades planificadas y procesos constructivos, el proyecto contará con áreas localizadas para el manejo de instalación de manejo de equipos (talleres), manipulación de productos químicos en diversas actividades, y en especial atención del manejo del programa de prevención frente a derrames en las áreas de almacenamiento de maquinarias, y equipos que pueden provocar riesgos de derrames o pequeños derrames.

El objetivo es establecer las tareas de medidas prevención en equipos, reparaciones, arribo de maquinarias, trabajos en plantas, zonas vulnerables, actividades de construcción del túnel, relacionada a cumplir con las siguientes medidas de contención:

- El aislamiento de las instalaciones ante posibles fugas
- Verificación y manejo de cantidad máxima de hidrocarburos almacenados
- Verificar puntos de juntas de estanqueidad adecuada
- Monitoreo de controles de hidrocarburos
- Plan de manejo de sustancias químicas y dispositivos de manejo operativos.
- Utilizar el equipo de protección personal y colectivo en todo momento

- Disponer de un plan de trasiego de combustible operativo previo y durante la ejecución de los trabajos.
- En caso de ocurrir un derrame de combustible, la primera acción es cerrar, bloquear o aislar la fuente, según sea el caso y activar el protocolo.
- Disponer de los protocolos de equipos de extinción asistidos en caso de ser necesarios.
- Disponer de áreas para el mantenimiento preventivo. Disponer de medios de apoyo de contención en reparaciones presentadas en los sitios de trabajos.
- En las áreas de almacenamiento, los combustibles se colocará señalizaciones o letreros fijos con instructivos específicos.
- Se deberá revisar constantemente el estado de los cilindros y se implementarán bandejas de metal en la base de estas y así evitar posibles derrames.
- El acceso a las instalaciones de almacenamiento de combustible será restringido y sólo ingresará el personal autorizado para evitar se incremente el riesgo de derrames o vertidos accidentales de los mismos.

10.9.6. Medidas de respuesta a emergencias y siniestros.

En función de las disposiciones del Plan de Contingencia y la valoración de los riesgos identificados, las medidas de respuestas a emergencia deben ser atendidas por el equipo operativo y gestión en obra; tomando como prioridad, la preservación de la integridad humana y considerando todos los lineamientos de prevención ante la probabilidad de ocurrencia de eventos naturales que puedan desencadenarse a través de:

10.9.6.1. Medidas de respuesta en caso de una explosión

- Se procederá al cumplimiento del protocolo de atención establecido por el contratista en caso de presentarse una explosión y protocolo de comunicaciones regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto.

- Se evalúa el área y el Ingeniero de Campo, solicita de inmediato el apoyo externo (Cuerpo de Bomberos de Panamá, equipos de soportes).
- Si la magnitud de la emergencia lo requiere, se procederá a la evacuación del personal que no esté involucrado en las brigadas a través del Coordinador de Brigada en Campo, reportando al Ingeniero de campo.
- Acordonar el área del incendio (control de señalización)
- Mantener comunicación permanente con el Coordinador General de Emergencias.
- Cubra su nariz y boca con un paño mojado.
- El humo denso y gases peligrosos se acumulan primero cerca del techo. Manténgase por debajo del humo todo el tiempo.
- Seguir las instrucciones dadas por el coordinador de la emergencia en campo o por algún miembro del comité que este dentro de la emergencia.

10.9.6.2. Medidas de respuesta en caso de detección de artefacto UXO- Limpieza de municiones

- Antes de proceder al área de trabajo se deberá impartir una sesión informativa, detallando las precauciones de seguridad y los procedimientos que deben tomar.
- Al ser avistado el artefacto explosivo no detonado (UXO ó MNE) reconocido ó no, la persona no debe tocar el artefacto, no exponerse, ni pasarle cerca, no asumir absolutamente nada sobre el artefacto
- Se procederá al cumplimiento del protocolo de detección de artefacto UXO, implementado por el contratista, comunicaciones y regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto.
- La persona debe abandonar el lugar, siguiendo el camino por donde entro al sitio.
- Deberá notificar a su encargado de turno
- El capataz informara al superintendente y jefe de seguridad
- Se procederá a señalizar área (conos, cintas de precaución)
- Se suspenderán todas las actividades dentro del proyecto en un radio de 300 mts.

- El jefe de seguridad informará al inspector de obra lo sucedido
- Se llamará a la empresa encargada de la limpieza UXO
- Solo se podrá ingresar al área cuando el personal especializado de la empresa encargada de la limpieza UXO de la orden
- Se levantará un informe de lo sucedido.

10.9.6.3. Medidas de respuesta en caso de personas lesionadas

- Se procederá al cumplimiento del protocolo de medidas de respuesta en caso de personas lesionadas, implementado por el contratista, comunicaciones y regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto.
- Se debe activar el Sistema de Emergencias Médicas instalada en el proyecto y de ser necesario el apoyo externo (privado /SUME 911).
- Acordonar el área (elementos de señalización visuales)
- Desde un área segura reconozca e identifique que sucedió.
- El ingeniero encargado deberá informar a los familiares del accidentado, la ubicación de este.
- El paramédico dará los primeros auxilios a la persona accidentada, hasta que llegue el servicio de ambulancias y en caso de requerir apoyo externo del personal de 911 (servicio público).
- De ser necesario, el equipo paramédico se comunicará con el apoyo de recursos externos, y de acuerdo con el tipo de emergencia presentada.
- El Coordinador de Brigada en Campo mantiene comunicación permanente con el Puesto de Mando móvil.

10.9.6.4. Medidas de respuesta a emergencia en caso de deslizamiento, derrumbe de material

- Se procederá al cumplimiento del protocolo de medidas de respuesta en caso de caso de deslizamiento, derrumbe de material, implementado por el contratista,

protocolo de comunicaciones y regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto.

- Evite el pánico, él es su principal enemigo.
- Si es posible ayude a sus compañeros.
- Si puede ser víctima de un deslizamiento gradual o relativamente lento, implementar oportunamente la evacuación. Informar de inmediato al equipo organizativo.
- Se establecerán puntos de controles y áreas designadas de menor vulnerabilidad de acuerdo con la zona operativa de los trabajos y las condiciones naturales de la zona.
- Procure advertir a todos sus compañeros sobre el peligro.
- No caminar sobre los escombros de un deslizamiento
- No encender fuego (fósforos, velas, etc.), ya que puede causar una explosión si hay una fuga de gas o combustible en el lugar.
- En caso de tener una persona lesionada, se prohíbe mover a la persona lesionada. Se activará el protocolo de comunicación del contratista para el manejo y rescate de los soportes y equipos de atención de emergencias.
- Si es posible colabore en las labores de rescate.
- Acate las instrucciones dadas por los jefes de la brigada de emergencia en campo
- Aplicar las medidas correctivas y establecer planes de mejora continua para no volver a sufrir las consecuencias.

10.9.6.5. Medidas de respuesta en caso de emisiones de gases

- Se procederá al cumplimiento del protocolo de medidas de respuesta en caso de emisiones de gases, implementado por el contratista, protocolo de comunicaciones y regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto.
- Se deberá evaluar el tipo de emisiones de gases; ya sean por contaminación de las zonas atmosféricas y/o personal implicado.

- En caso de contar con personas afectadas directamente, Se coordinarán las llamadas al servicio de ambulancia del proyecto, indicado zonas, áreas, tramos y estado actual del equipo involucrado.
- Si la magnitud de la emergencia lo requiere, proceder a la evacuación del personal que no esté involucrado en las brigadas a través del Coordinador de Brigada en Campo, reportando al ingeniero encargado del área y proyecto.
- **Acción realizada por personal competente paramédico:**
 - Si la persona intoxicada no respira, la aplicación de un masaje cardio-respiratorio será realizada únicamente por el equipo competente de paramédico, mientras llegan del Servicio Médico externo.
 - Si el intoxicado respira, déjele tapado y mantenga el aporte de aire.
 - Acostar al intoxicado sobre la espalda.
 - Colocar una mano debajo de su cuello y levantarlo.
 - Si se requiere un mayor aporte de aire, puede conseguirse abriendo la mandíbula inferior.
 - Transmitir calma a la persona afectada hasta su recuperación.
 - El equipo paramédico evaluará las condiciones del paciente y determinará un posible traslado a los recursos de estamentos internos o externos del proyecto.

10.9.6.6. Medidas de respuesta en caso de mordedura o picadura

Según el Departamento de Epidemiología del Ministerio de salud de Panamá, se registra en el país de forma elevada tasas de mordeduras y se reportan altos casos de picaduras de escorpiones, alacranes durante los últimos años (2000- 2018).

Una de las provincias en donde más se registran estos casos, se presentan en las zonas boscosas de la Ciudad de Panamá.

El proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, contará con especificaciones de los alcances de las fases y Fases del proyecto, en las que se

presentarán zonas con niveles altos de vulnerabilidad de afectación al personal por mordeduras o picaduras por ofidios.

Por lo que el contratista sintetizará los diferentes enlaces con los centros de salud y cobertura de los hospitales y sitios de emergencias que dispongan de forma activa; a través de la evaluación del radio de acción y especificaciones del proyecto, para el control de antídotos y sueros antiofídicos. También se dispondrán los lineamientos para contar dentro del botiquín de primeros auxilios los alcances del suero de forma compartida y distribuidos por Ministerio de Salud y Caja de Seguro Social.

Ante una emergencia reportada, el contratista establecerá los siguientes acuerdos sin limitarse a los descrito:

- Se procederá al cumplimiento del protocolo de medidas por mordedura o picadura, implementado por el contratista, comunicaciones y regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto.
- Se deberá mantener la calma e informar inmediatamente al equipo de primeros auxilios, supervisor de área o de obra.
- Verificar plan de actuación de acuerdos con clínicas, y centros que atiendan tipos de emergencias designados para tratar mordeduras o picadura en el radio de cobertura del proyecto.
- Evaluación de disposición en los sistemas básicos médico, suero antiofídico, (en caso de mordedura de serpientes) analgésico, antiinflamatorios, sedantes, instrumentos de insumos generales para el paciente.
- Se determinará la situación en los casos que la persona afectada pueda trasladarse hacia el centro de primera atención, y en caso de que no se pueda movilizar se activa la llamada de asistencia al área para el afectado.
- Se evaluará el escenario y en caso de ser trasladado al centro de atención más cercana, se continuará con el reporte comunicación a las partes responsables.

10.9.6.7. Medidas de respuesta en caso de conato de incendio en tierra

- Se procederá al cumplimiento del protocolo de respuesta en caso de conato de incendio en tierra, implementado por el contratista, comunicaciones y regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto.
- En caso de tratarse de un incendio donde se vean involucrados explosivos, material combustible o tóxico, se activará el protocolo de recursos asistidos tanto internos como externos de emergencias.
- Se deberá dirigir al punto de reunión establecido.
- Implementar plan de comunicación, y activación de rutas de emergencias y puntos de reunión seguros.
- Se deberá notificar a las personas encargadas de la evacuación cualquier ausencia de personas que hayas observado.
- Se establecerán las medidas aplicables al protocolo del manejo de equipos de extinción de incendios, y la evaluación para la toma de decisión de proceder a llamar a la ayuda externa en caso de ser requerido.
- Cuando se vaya a introducir en un local desconocido o a oscuras, deberá previamente establecer el acompañamiento y verificar previamente la zona que pueda presentar riesgo por presencia de conato de incendio.
- Dentro de los alcances del protocolo de medidas de atención al conato de incendios, en caso de estar en un sitio cerrado se deberán contemplar las acciones al plan de contingencia.
- **Al utilizar extintores:** Dirigir el chorro del agente extintor a la base de las llamas, sin que incida con excesiva fuerza.
- En la extinción de incendios al aire libre, colóquese de tal forma que la proyección del agente extintor se haga a favor del viento.
- En un local inundado por el humo y los gases de combustión, muévase gateando, con la cabeza a aprox. 30 a 40 cm. del suelo.

- Sitúese a una distancia prudencial del foco del incendio; el alcance del sistema de extinción que vaya a utilizar le permitirá salvar, sin dificultad, una distancia superior a 3 metros.
- De forma periódica, se dispondrán de controles y simulacros de atención a conatos de incendios, en los programas de entrenamientos y capacitaciones a todo el equipo.

10.9.6.8. Medidas de respuesta en caso de inundaciones

- Se procederá al cumplimiento del protocolo de respuesta en respuesta en caso de inundaciones implementado por el contratista, comunicaciones y regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto y equipos de rescates.
- Dentro de los lineamientos del protocolo de acciones en caso de inundaciones, se establecerá implementar desconexión de palancas de los generadores eléctricos.
- En caso de mantenerse dentro de pozos, túnel, áreas con riesgos de colapso, evacuar inmediatamente hacia las salidas y rutas de evacuación.
- Si hay peligro de inundación diríjase a superficies altas. Se designarán puntos de resguardos establecidos previamente al protocolo de atención de emergencias por inundaciones.
- Aléjese de cables eléctricos y no intente manipularlos
- Aléjese de lugares que puedan producirse derrumbes (riberas de ríos, quebradas, cerros arcillosos o deforestados.
- No se acerque a postes o cables de electricidad, recuerde que el agua es conductor potencial de electricidad.
- Evite caminar por zonas inundadas; aunque el nivel de agua sea bajo puede subir rápidamente, aumentando el peligro
- Sólo en caso de ser indispensable, no utilice los vehículos
- Si su vehículo llegara a quedar atrapado, salga de él y busque un refugio seguro. Suba al lugar más alto posible y espere a ser rescatado.

- Tome en cuenta que en una inundación usted puede ser golpeado por el arrastre de árboles, piedras, maquinarias, elementos constructivos de la zona, que han quedado en el área.
- Evite cruzar cauces de ríos.

10.9.6.9. Medidas de respuesta en caso de sismos

- Se procederá al cumplimiento del protocolo de respuesta en caso de sismos/ terremotos implementados por el contratista, comunicaciones y regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto y equipos de rescates.
- Implementar plan de actuación y comunicación ante la emergencia.
- Mantenga la calma y trate de tranquilizar a los demás.
- Si está en las oficinas, busque protección bajo un escritorio o mesa.
- No se precipite hacia la salida. Lo más probable es que muchas personas van a querer hacer lo mismo, y no se escatiman las consecuencias.
- Ubíquese de inmediato en el lugar de menos riesgo; lejos de repisas, estanterías y objetos de vidrio.
- Si es necesario salir del recinto, elija la salida con el mayor cuidado posible.
- Si está al Aire libre no corra de ser posible, diríjase a un lugar abierto, alejado y de objetos que puedan caer.
- Si al momento del sismo de magnitud mayor, alejarse de las zonas de inundación,
- Identificar las señales y vías de evacuación y dirigirse a las zonas de seguridad señaladas en los planos de ruta de evacuación y puntos de reunión.

10.9.6.10. Medidas de respuesta en caso de vendaval, tormentas, lluvias intensas

- Se procederá al cumplimiento del protocolo de respuesta en caso de huracanes implementados por el contratista, comunicaciones y regulado por las entidades en la activación de los equipos de recursos organizativos del proyecto y equipos de rescates

- Estar alertas a las directrices en las áreas del proyecto por el equipo responsable Ingeniero de Campo encargado de la tarea
- Conservar la calma.
- Reportar a los servicios de emergencia y equipos de asistencia externa SINAPROC, bomberos, autoridades competentes.
- Informar a las autoridades competentes
- Proteja las ventanas con tabloncillos clavados o pegando cinta adhesiva a los vidrios.
- Amarre los objetos que se encuentran en el exterior (antenas, colgadores, etc.)
- Mantenga lleno el tanque de gasolina de sus vehículos.
- Cierre tanques que contengan gases,
- Cierre las fuentes de producción de agua
- Desconecte los interruptores eléctricos
- Si está conduciendo salga del auto y diríjase a lugares seguros y bajos
- Si estamos próximos a instalaciones altas, será necesario refugiarse en alcantarillas o huecos
- No se exponga a la fuerza de los vientos.

10.9.7. Previsiones de seguridad.

Los trabajos del proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá establecen las previsiones de seguridad a través de la implementación del programa de medidas de controles de restricción y controles operativos para garantizar todo riesgo de afectación de forma indirecta y/o directa al entorno de los procesos de construcción.

Para el control de manejo de previsiones y protocolos de contingencias antes los riesgos laborales y naturales, los controles de emergencias estarán disponibles desde el inicio de las fases de trabajos y sus procesos constructivos llevados a cabo.

Por otro lado, todo el personal que ingrese a realizar cualquier tipo de actividades debe mantener un proceso de cumplimiento y reconocimiento de riesgos y posibles emergencias; así como, las medidas de actuación establecidas dentro del proyecto.

10.9.7.1. Previsiones Colectivas

Para el manejo preventivo y disposición de medidas integrales a garantizar la efectividad del plan de contingencia, los recursos de emergencias a disponer dentro del proyecto deberán cumplir con la operatividad y localización de equipos asistidos de apoyo, que se mantendrán en las áreas de mayor vulnerabilidad tanto laboral como de riesgos naturales.

Por otro lado, se establecerá un diagrama de localización, donde se muestre los sitios de equipos y materiales para el control de contingencias y se establecerán las revisiones periódicas de efectividad de estos:

Para control de incendios

- Extintores
- Extintores Portátiles ABC de 20 lbs.
- Extintores Portátiles BC de 15 lbs.
- Extintores de Rueda ABC de 125 lbs.
- Extintores de Espuma y Polvo Químico Espuma BLanco de CO2
- Carretillas
- Botiquín de primeros auxilios
- Linternas

Para la protección personal

- Casco Guantes
- Lentes de seguridad
- Botas de Seguridad
- Mascarillas con filtro multigas
- Radio portátil para la comunicación durante las emergencias
- Chalecos reflectores
- Gafas Protección de oídos

- Cintas de protección
- Señalización colectiva aplicable en vías y dentro de radio de trabajos.

Para controlar derrames

- Carretilla
- Pala, machetes, pico
- Botas de hule
- Guantes Towa
- Mascarilla con filtro
- Pads absorbentes
- Casco
- Arcilla Kit para control de derrames
- Regadera para descontaminación Piscinas Mangueras de jardín
- Tanque grande para derrames de tanques pequeños (oversize drum)
- Conos y medios colectivos visuales
- Bolsas plásticas
- Linternas

10.9.8. Definición de responsabilidades.

Todos los empleados del proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá deberán conocer el procedimiento de activación de una emergencia, debido que la misma puede ser detectada por una persona que no labora en el proyecto y reportada a cualquier empleado o directamente a cualquier personal de la brigada de emergencia debidamente identificado.

Por otro lado, la gestión del plan de contingencia establece roles compartidos ampliando el equipo de trabajo que realiza diversas actividades y que aportan la promoción para garantizan la integridad del personal y durante la presencia de cualquier tipo de emergencia

- **Gerencia General**

Tendrá la función de verificar el cumplimiento de este documento y de dar aviso del siniestro y definir el apoyo necesario.

Llevará a cabo la comunicación con el Comité de Emergencias y manejará lo relacionado a las consideraciones de apoyos necesarios para garantizar la integridad de las personas, protección ambiental, bienes materiales.

Toma la decisión de la presencia de grupos de apoyo y fiel evaluador del cumplimiento del Plan de Capacitación

- **Gerente de Seguridad, Higiene – Medio Ambiente**

Es responsable de gestionar el programa de capacitación y entrenamiento de la Brigada de Emergencias, también implementará programa de divulgación y manejo de actuaciones por el personal operativo y administrativo.

Dispondrá de convenios activos y actualizados para el establecimiento de servicios internos y la interrelación de apoyo externo (Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Seguro Social, Protección civil, Gobernación, Dirección de Seguridad y Tránsito, ACP).

Adicionalmente, coordinará los trabajos para evaluación y mitigación de afectaciones, realizará las comunicaciones integrales con entidades externas (ACP, MITRADEL, CSS). Llevará a cabo registro de evaluación de pérdidas y reporte para la compañía de seguros, dispondrá de manejo comunicación ante las dependencias antes citadas según sea el caso.

Llevará a cabo las coordinaciones y regulaciones necesarias con el equipo de medio ambiente para que la Gerencia de Ambiente notifique a las autoridades de Mi Ambiente, de acuerdo con la gerencia.

Por otro lado, establecerá el protocolo de registro e investigación de incidentes laborables, naturales, acciones preventivas y correctivas según sea el caso.

- **Ingeniero encargado en áreas del proyecto**

Se mantendrá alerta ante la recepción de la notificación de la emergencia, y procederá a la notificación al Coordinador de Brigada en Campo y mantendrá comunicación con el Gerente General, Gerentes, Coordinadores. En caso de presentarse los recursos externos, mantendrá comunicación con el equipo de Cuerpo de Bomberos de Panamá, Sistema Pre Hospitalario (Ambulancias), vigilancia (Policía nacional).

- **Coordinadores - Apoyo Logístico**

Su función principal será de apoyo al gerente general y personal responsable en situaciones de emergencias y restablecimiento de equipos.

Coordinará al personal de vigilancia, asegurando que el proyecto, equipo e información queden bajo resguardo.

Control de accesos al proyecto: restricción de entrada personal no involucrado.

Participará en la elaboración del reporte del siniestro en conjunto con el equipo responsable y evaluación de pérdidas para presentarlo al jefe de operaciones.

- **Colaboradores y personal técnico**

Su función es estar alerta ante cualquier situación en caso de una emergencia.

Ser precursores de promoción en las indicaciones previstas en caso de evacuación. Apoyar en caso necesario en el manejo de la emergencia siguiendo indicaciones del coordinador de la Brigada en Campo.

- **Coordinador de brigada en campo**

Tendrá la responsabilidad de promover y atender el manejo del Incidente en el sitio de la emergencia, realizará la distribución de estrategias y tácticas, mantendrá una colaboración de recopilación de evidencias, estará revisando la orden del protocolo aplicable para la orden evacuación, determinará el término de emergencia y mantendrá las comunicaciones de autorización para el retorno del personal y reanudación de las labores.

- **Miembros de la brigada**

La función de los miembros de las brigadas será el fiel cumplimiento del control, y soporte de apoyo en calidad de atención de los pacientes, dispondrá del manejo de regulaciones para el control de derrames y en caso necesario, se integrará al soporte de dirección de evacuación a puntos seguros dentro del proyecto.

- **Paramédicos**

La función de los paramédicos consiste en coordinar protocolos de capacitación y entrenamiento de la Brigada de Emergencias.

Adicionalmente, llevará a cabo procesos de evaluaciones y medidas de atención inicial a trabajadores en situaciones de emergencia médicas. También deberá prevenir y reducir los índices de morbilidad y mortalidad, así como las secuelas debidas a lesiones y enfermedades.

Por otro lado, establecerá proceso de atención primaria a trabajadores en emergencia en cualquier escenario dentro del proyecto, aportará al desarrollo de las actividades de prevención en materia de salud ocupacional, dispondrá de los registros de las emergencias y llevará a cabo promoción en materia de prevención de la salud

- **Colaboradores, proveedores, visitas y subcontratistas**

La labor del personal a nivel general del proyecto consistirá en notificar cualquier situación de emergencia inmediatamente al Coordinador general de la brigada de Emergencia, o a cualquier miembro de la Brigada de Respuesta a Emergencias que se encuentre más cercano. También incluye, cualquier reporte de amenaza a la integridad de las personas y el medio ambiente, en caso de detectar municiones no reconocidas

El personal que no pertenezca al área afectada en el momento de la emergencia se reportará con el responsable de su área para recibir indicaciones sobre qué hacer y también deberá ejercer la evacuación de los escenarios presentados.

10.9.9. Planes de acción para emergencias y siniestros.

Con el objetivo de desarrollar y sentar las bases para el manejo de directrices y lineamientos que pondrán en marcha el desarrollo de las medidas ante los riesgos y posibles amenazas de afectación a la integridad humana y operatividad del proyecto, los planes de acción para emergencias y siniestros describirán la ejecución de cada medida de análisis e integración de los dispositivos de atención y mitigación en una situación de emergencia de cualquier índole dentro del proyecto.

La gestión de seguridad, industrial y medio ambiente describirá los procesos de planes y actuaciones que serán aplicables en los entornos operativos y divulgados a través de los programas de entrenamientos y de respuesta rápida de forma oportuna, para determinar cualquier situación reportable y de atención inmediata a través de las comunicaciones en:

- **Procedimiento para comunicación de una emergencia**

Cualquier situación que pueda desencadenar una afectación a la integridad humana, equipos y estructura del proyecto, debe ser evaluada y reportada de forma oportuna.

Con el objetivo de asegurar los comandos de respuestas rápida en el manejo de una emergencia, será imprescindible atender los siguientes lineamientos de comunicación:

- Informar el punto o zona donde se dispone la emergencia
- Reportar el nivel de gravedad y características del evento; si es de tipo laboral o generado de forma natural.
- Indicar hora exacta del suceso.
- Indicar si hay víctimas, número de personas involucradas.
- Informar si hay lesionados, y estado de condición del personal (consciente, inconsciente).
- Informar los equipos, maquinarias, zonas específicas involucradas en el evento.
- Datos completos de la persona informante.

Se requerirá de una comunicación clara, concisa y oportuna, ya que determinará los factores en tiempos y respuestas asistidas de los equipos responsables en la zona afectada.

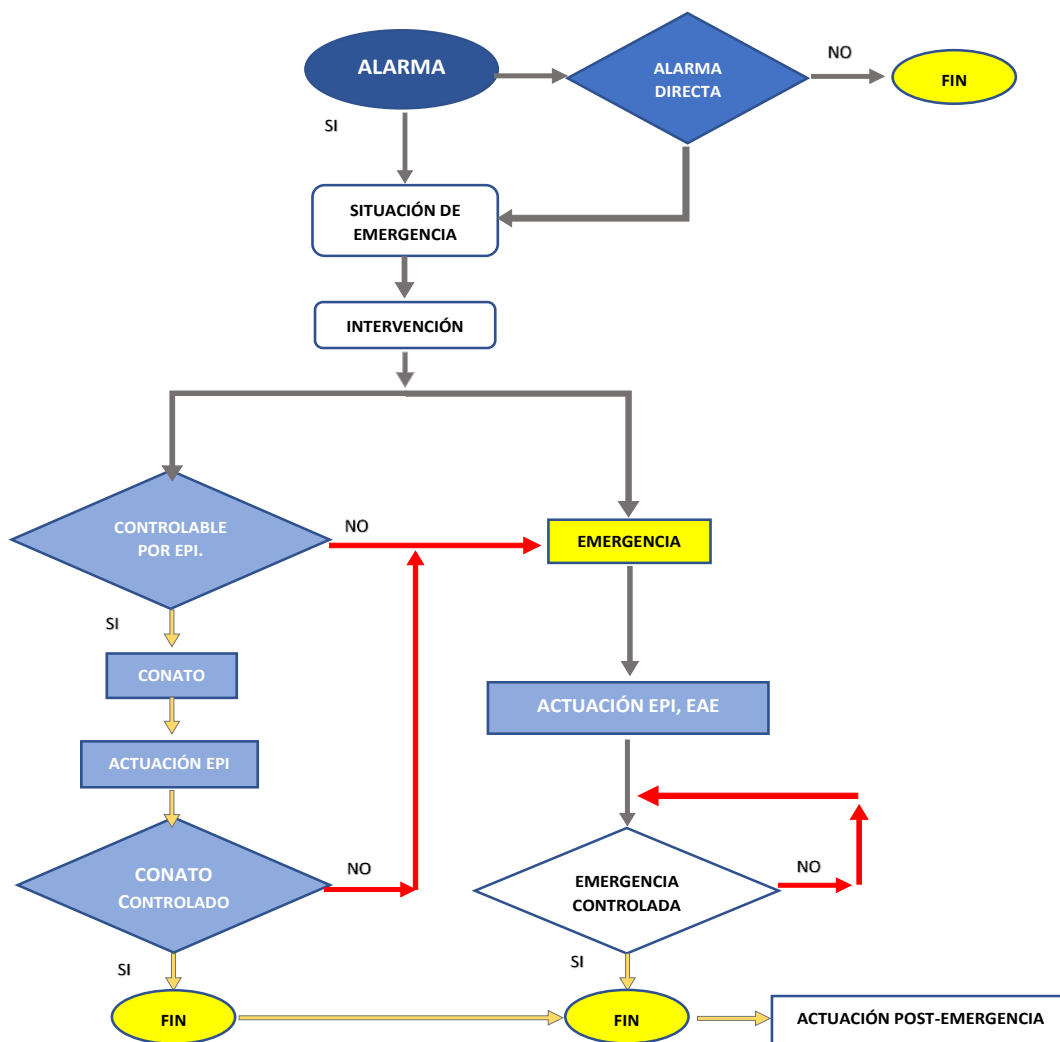
- **Plan de Actuación**

El plan de actuación en situaciones de emergencias se ha esquematizado a través del diagrama de flujo de la figura siguiente. En el procedimiento se consideran dos situaciones básicas de emergencias situadas a considerar por todo el equipo en obra, descritos en:

- **Conato de Emergencias:** Situación de emergencias controlable con los recursos existentes en el Proyecto.
- **Emergencias:** Situación de emergencias que no resulta controlable con los recursos existentes en el proyecto y que requiere por tanto de ayuda externa, pudiendo suponer la evacuación parcial o total del personal presente en las instalaciones.

En el diagrama de actuación 10-4, se presenta los lineamientos a establecer en la toma de decisiones en caso de presentarse una emergencia.

Figura N°10-4: Diagrama de Actuación- Plan de Contingencia




Jefe De Emergencia


Equipos De Intervención Interna Y Externa


Cualquier Persona

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- **Plan de Evacuación**

El contratista deberá desarrollar la implementación y divulgación del plan de emergencia a todo el personal del proyecto, mediante comunicados en capacitaciones, charlas de retroalimentación, panfletos, murales, letreros y los aplicables que sean oportunos por la empresa.

Se dispondrá de mapas que representen las rutas de evacuación en cada zona de trabajo y áreas del campamento.

Es importante señalar, dentro del proyecto se contará con sistemas de alarma de evacuación parcial o total (dispositivos sonoros y visuales), estableciendo los protocolos según sea el caso de cada tipo emergencia suscitado. Se activarán los protocolos de suspensión de las actividades, deberán dirigirse hacia las rutas de evacuación que estarán marcadas de forma visual y se dirigirán a los puestos de reunión demarcados en las zonas de menor riesgos y presencia de equipos, maquinaria y áreas operativas.

Se contará con la designación reconocimiento y revisión periódica de áreas contempladas de rutas y zonas seguras como Cerro Ancón, Cerro Sosa en Lado Este del Canal, Cerro en el Lado Oeste, basados en las comunicaciones consideradas como proximidad a aeropuerto, zonas externas de recursos en el abordaje de atención a los recursos en las emergencias dentro del proyecto.

En los casos que aplique la suspensión total, una vez realizada la evacuación parcial o total del proyecto, el equipo de seguridad y ambiental encargado de los diversos puntos de reunión realizará el conteo y la totalización de la sumatoria de todas las personas presentes en el proyecto, y coincidirá con el registro al momento de la entrada.

- **Plan de Manejo de Botiquines – Primeros Auxilios**

En atención a los estamentos acordados en las normativas de atención de primeros auxilios y dispositivos de primer alcance para situaciones y manejo de acciones preliminares, de lesiones corporales e incidencias leves, el proyecto dispondrá en los diversos campamentos, talleres y áreas del proyecto de forma estratégica, de mayor riesgo y de forma visual el establecimiento de los insumos de botiquines de emergencias.

Por otro lado, no se incluirán medicamentos en los botiquines de primeros auxilios.

Se gestionarán las revisiones periódicas para verificar orden, vigencia de productos, y descarte de cualquier contaminación derivada del almacenaje de este.

Atendiendo el contenido de cumplimiento de regulaciones descritas por la Caja de Seguro Social (CSS) “Programa de Promoción y Prevención en Salud y Seguridad Ocupacional”; el suministro del botiquín contará con los siguientes elementos:

1. Limpieza de Heridas:

- Pads de Alcohol Mediano Estéril (10)
- Jabón Antibacterial DynaSoap 7.5oz (1)

2. Para tratar:

- Venda de Gasa en Rollo de 2" x 4.1yds (2)
- Venda de Gasa en Rollo de 3" x 4.1yds (2)
- Bolitas de Algodón (10)
- Gasa Estéril 12 pliegos de 2" x 2" (5)
- Gasa Estéril 12 pliegos de 3" x 3" (5)
- Gasa Estéril 12 pliegos de 4" x 4" (5)
- Pads Oval Estéril para Ojos de 1 5/8" x 2 5/8" (2)
- Pad Combinado Estéril para Hemorragias de 5" x 9" (1)
- Pad Combinado Estéril para Hemorragias de 8" x 7 1/2" (1)
- Esparadrapo a Prueba de Agua de 1" x 2 1/2 yardas (1)

- Palillos de Algodón No Estériles de 6" x 100 unidades (1)
- Curitas Estériles de Tela de 1" x 3" (25)
- Férula acolchada de Cartón de 9" x 12" (1)
- Vendaje Elástico de 2" x 5 yardas con cierre mágico (1)
- Vendaje Triangular No Estéril No tejida de 40" x 40" x 56" (1)
- Depresores de Lengua de Madera No Estéril de 6" (5)
- Torniquete para el control de sangrado (1)
- Para Proteger:
- Gel Alcoholado para Limpiar Manos 4oz (1)
- Guantes Estériles de Látex por Par sin Polvo L (1)
- Guantes de Examen de Vinyl Medium Sin Polvo (4)
- Guantes de Nitrilo (2)
- Lentes de protección (1)
- Mascarillas KN-95 (2)
- Tijeras Mini Punta Roma de 3.5" (1)
- Linterna Tipo Pluma Reutilizable (1)
- **Simulacros**

De forma periódica, se establecerán los simulacros donde participará el área operativa, administrativos, contratista y colaboradores en general.

En este sentido, el contratista llevará a cabo el proceso de simulacros a través del equipo de Seguridad, Higiene y Medio ambiental, con el objetivo de evaluar la eficacia del plan de contingencia a través del procedimiento.

Posterior al establecimiento de periodicidad de simulacros en el proyecto, se deberá establecer los lineamientos de planificación, que involucren el protocolo de simulacro de forma conjunta, en la participación integral de todo el equipo responsable en la gestión de roles y responsabilidades.

Se deberán contemplar aspectos desde el objetivo y justificación del simulacro, tema a tratarse que deberá ir enfocado a los riesgos determinados según evaluación de consecuencia durante el protocolo de recopilación de actividades y fases del proyecto, situación de la propuesta del simulacro a llevar a cabo, propuestas de fechas y acciones implementadas de equipos asistidos internos, externos.

- **Prevención De Riesgos Identificados, Evaluaciones, Procedimientos**

Con la información de datos de identificación de riesgos establecidos en el Plan de Prevención de Riesgos, el programa de seguimiento y monitoreo de condiciones y riesgos presentados cumplirá el objetivo de establecer las metas de control y mejora continua, en el desarrollo de forma efectiva del proyecto, aplicación, y con el interés de eliminar o reducir al máximo los riesgos potenciales o evidentes para la salud de los integrantes, medio ambiente y equipo; a través de la adopción de cambios en los procesos, actividades, equipos de señalización, plan de emergencia, y todos los requerimientos que aporten a la organización del trabajo la prevención de cada una de las actividades operativas en proyecto.

Por lo que será necesario la revisión periódica y de manera asistida:

- Verificación de la documentación generada durante la implantación del plan.
- Realización de entrevistas a trabajadores de todos los niveles de conocimiento y rangos.
- Revisión de las condiciones del sitio de trabajo donde se encuentran los riesgos asociados a las labores realizadas.
- Análisis estadísticos que sean acumulados en el período anterior a la evaluación del plan y comparando estos valores con los encontrados al final de cada periodo anual del plan. (ejemplos el índice de lesiones y enfermedades laborales, el índice de fatalidades, el número de horas pérdidas, el número de accidentes, número de horas de capacitación.

- Se deberá gestionar semanalmente registros de toda información para obtener una evaluación objetiva de los hechos.

10.9.10. Programa de entrenamientos de los trabajadores.

A través del programa de entrenamientos de los trabajadores, el plan de contingencia busca robustecer los procesos de gestión del plan de prevención de riesgo, y las medidas de atención a implementar de forma oportuna.

Esto contribuye a garantizar el buen desempeño de las gestiones integrales, manejo, desarrollo de aptitudes a través de la participación de las acciones determinadas ante cualquier situación de emergencia.

El programa de entrenamiento cuenta con la participación de los equipos integrales responsables en el proyecto, con el fin de garantizar y documentar la participación y retroalimentación periódicamente, ante cualquier suceso dentro y fuera del proyecto.

Las acciones del programa de entrenamientos tendrán como línea base:

- Capacitación en el Plan de Contingencias, tanto al personal administrativo y operativo, en las diferentes áreas del proyecto
- Difusión de los procedimientos del Plan de Contingencias al personal operativo.
- Reuniones de coordinación con los miembros del comité de seguridad.
- Charlas de capacitación y adoctrinamiento.
- Publicación de boletines de seguridad, afiches, etc. - Instrucciones a las Brigadas de Respuesta.
- Prácticas y manejo de implementos de seguridad.
- Práctica y entrenamiento sobre procedimiento de evacuación, simulacros y de emergencia.
- Prácticas de desalojos oportunamente
- Clasificación de los derrames de hidrocarburos, aceites, insumos químicos, etc., por categorías de acuerdo con el volumen y zonas vulnerables.

Por otro lado, será obligatoria la participación en los programas de entrenamientos de temas acerca de contingencias, medidas de atención y de temas relacionados a la preservación de integridad del personal y medio ambiente y se trataran temas como mínimo:

- Protección a las manos
- Protección a los ojos y cara
- Aterrizamiento eléctrico
- Detección de municiones, hallazgos
- Bloqueo de Equipos
- Que hacer en caso de un accidente laboral
- Equipo y herramienta eléctrica portátil
- Trabajos en altura
- Guardas a coplas y transmisiones
- Inspección y uso de equipos de izajes
- Trabajos en caliente
- Manejo de cilindros de gases comprimidos
- Protocolo en caso de colapso de estructuras e inundaciones
- Sistemas de Andamios
- Manejo de tambores de 200 litros
- Operación de montacargas y equipo móvil
- Programa de inspecciones
- Apertura de líneas peligrosas
- Escaleras portátiles y fijas
- Levantamiento de cargas
- Regaderas y lava ojos de emergencia
- Reporte e investigación de accidentes
- Entrada a espacios confinados
- Operación de pozos, ventilación
- Rescate en áreas confinadas

- Simulacro de evaluación, acciones previas
- Niveles de iluminación
- Uso de aire comprimido
- Uso de cinturones de seguridad en vehículos
- Verificación de equipos de emergencia
- Uso apropiado de los equipos de corte y soldadura
- Prevención en riesgos de caídas
- Orden limpieza y mantenimiento están ligados
- Medidas de prevención en la audición
- Protocolo de prácticas de uso extintor
- Circulación de vehículos dentro de la Planta
- Gases comprimidos
- Cortadura en las manos
- Que hacer en caso de picadura y mordedura
- Riesgo por tormentas eléctricas
- Seguridad en el manejo de escaleras portátiles
- El trabajo en los espacios confinados
- Mapa de riesgos y rutas de evacuación
- Puntos de encuentros más seguros
- Actitudes proactivas de seguridad
- Protección de sus ojos
- Trabajo en circuitos energizados
- Trabajos con esmeriles
- Inspecciones de Seguridad
- Aseo y orden en el lugar de trabajo
- Utilización de la herramienta adecuada
- Que hacer en caso de un incendio y/o conato de incendio
- Trabajos en altura (categoría)
- Manejo de residuos peligrosos
- Contaminación ambiental

- Contaminación de aguas
- Manejo de desechos

10.9.11. Revisión y actualización del Plan de Contingencia.

El seguimiento de la gestión del Plan de Contingencias se llevará a cabo con el fin de asegurar que todos los componentes funcionen adecuadamente para poder hacer frente a una emergencia.

Se revisará cada vez que cambie las responsabilidades de los colaboradores designados.

También se hará revisión del Plan de contingencia cada vez que se realice una nueva actividad dentro del proyecto.

La gestión de revisión y actualización del documento se llevará a cabo a través de reuniones de seguimiento, teniendo como principal objetivo, las evaluaciones de los resultados mensualmente de las actividades generadas en el proyecto.

Durante el proceso de revisión y actualización, será necesario, brindar la información a todo el equipo relacionado e involucrado con el desarrollo de las actividades del proyecto. Esto incluye gerencia de inspección, cliente y entidades relacionadas al proyecto.

La participación del equipo responsable juega un papel fundamental en el abordaje de los aspectos de las medidas del Plan de Contingencia a mejorar y actualizar. Esto debido a las revisiones de los requisitos legales que compromete el proyecto en materia de atención a emergencias, modificación de los peligros y riesgos potencialmente presentados, situaciones resultantes en materia administrativa, organizativa y en el manejo de costos del Plan de Contingencia.

10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

El Proyecto no contempla una fase de abandono como tal, ya que la vida útil estimada del proyecto es de 50 años y se espera que se convierta en el principal sistema de transporte metropolitano. Posterior a ese periodo, se realizarán análisis para verificar las condiciones de las estructuras e instalaciones y el reacondicionamiento de estas para prolongar la vida útil del sistema y su funcionamiento eficiente y seguro. Con base en lo anterior, no se tiene programado el abandono del proyecto.

Sin embargo, en el evento de que fuese necesario ejecutar la fase de abandono, el Promotor deberá garantizar el cumplimiento de las normas vigentes para permitir que el ambiente retorne a sus condiciones naturales.

10.10.1. Plan de Abandono.

Como se indicó anteriormente el Proyecto no contempla una fase de abandono. No obstante, si eventualmente se diera el caso, el Promotor se compromete a ejecutar un Plan de Abandono, el cual contemplaría todas aquellas medidas que permitieran al ambiente retornar a sus condiciones naturales, sin mostrar señales de afectación o perturbación.

El desarrollo de este plan deberá incluir las siguientes tareas:

- Identificación y delimitación de las áreas a recuperar/restaurar: se identifican, dimensionan y delimitan las áreas con previsión de degradación, con el fin de definir el proceso de recuperación futura a implementar.
- Caracterización del área: evidenciar las condiciones anteriores a la intervención del proyecto, considerando los factores de suelo, vegetación y relieve.
- Reconformación del perfil del terreno: a partir de la reconformación, levantamiento topográfico y diseño final de Ingeniería, se determina el área real degradada o

intervenida, y las prácticas de conservación, restauración o recuperación a adoptar.

- **Control de Erosión:** Esta tarea busca establecer los controles de erosión permanentes que deberán ser construidos o instalados, para prevenir la erosión en las áreas que fueron intervenidas por el proyecto. Los controles de erosión a definir, deberá cumplir con el Plan de Control de Erosión.
- **Restablecimiento de la red de drenaje:** Esta tarea busca direccionar las aguas pluviales y controlar el arrastre de sedimento, por lo cual se deberá evaluar la posibilidad de establecer un sistema de drenaje superficial.
- **Revegetación:** Se localizarán e inventarán los sitios a revegetar, incluyendo un cálculo de la superficie a revegetar. Se seleccionarán las especies a utilizar, según sus características y las condiciones físicas del terreno, características de suelo, topografía, uso futuro del sitio a revegetar (las especies a utilizar están listadas en el Plan de revegetación y reforestación), las actividades de abandono serán parte del cronograma de trabajo. Durante las inspecciones de campo se deberá corroborar que se han retirado todos los equipos, maquinaria, instalaciones temporales y residuos de las áreas de trabajo
- **Reforestación, en caso de ser especificado:** Esta tarea involucra la preparación del suelo y plantado de gramíneas, árboles o arbustos, según las condiciones iniciales del área intervenida. La reforestación a realizar en la Fase de recuperación ambiental formará parte del Plan de Reforestación y Revegetación, la cual incluirá especies nativas.
- **Remediación de áreas contaminadas:** En caso de darse suelos contaminados, producto de fugas o derrames de productos químicos, especialmente de hidrocarburos, a causa de las actividades del proyecto (manipulación y almacenamiento de combustibles y aceites, talleres mecánicos, almacenamiento temporal de residuos peligrosos, etc.), deberán ser tratados y dispuestos según la normativa aplicable.

Cada Plan de Abandono específico para los componentes del proyecto, deberá contar con el siguiente contenido mínimo:

- Introducción (condiciones actuales del proyecto)
- Objetivos
- Alcance
- Fases y Procedimientos de recuperación ambiental y abandono.
- Cronograma
- Requerimiento de materiales
- Señalización
- Desmantelamiento y demolición (si amerita)
- Manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos.
- Estrategia de información a las comunidades.
- Indicadores y Monitoreo

Para desarrollar estos planes, previo inicio de la construcción, se realizará un informe que registrará el estado en el que se encuentran los espacios públicos y naturales, antes de ser intervenidos por las obras del proyecto. El informe de estado de espacios públicos y naturales deberá contar con al menos lo siguiente:

- Inventario de infraestructuras existentes y sus condiciones.
- Inventario de las vías de acceso y sus condiciones.
- Usos de la comunidad, de existir.
- Descripción general del tipo de vegetación existente.
- Condiciones y/o características ambientales relevantes.
- Registro Fotográfico.

10.11. Costos de la Gestión Ambiental.

Metro de Panamá, S.A. ha estimado la suma de B/. 3,480,112.20 como inversión destinada para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental. El resto de las medidas de mitigación forman parte de la logística de las actividades de construcción y están

inmersas en estos costos. Seguidamente, en la tabla 10.14 se presenta el detalle del desglose de los costos.

Tabla N°10-14: Costo de la Gestión ambiental

PLANES / PROGRAMAS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (B/.)
Plan de Mitigación				
Programa de Protección de suelos	Barreras de retención de sedimentos con geotextil.	25,000 m ²	B/. 12.50/m ²	325,000.00
Programa Protección de la calidad del agua superficial	Booms absorbentes de petróleo y barreras flotantes	2,500 mL	B/. 10,000.00 / Km	25,000.00
	Kits de emergencias ambientales	12	B/. 850.00 c/u	10,200.00
Plan de Protección de Flora	Elaboración del Plan de Reforestación	1	B/. 3,500.00	3,500.00
	Inventario Forestal	49.11 ha	B/. 1,200/ha	58,932.00
	Implementación del Plan de Reforestación	49.11 ha	B/. 7,500.00/ha	368,325.00
	Mantenimiento a 5 años (cuatrimestral)	15	B/. 30,550.00 / cuatrimestre	458,250.00
Indemnización Ecológica	Bosque Secundario Maduro	11.21 ha	B/. 5,000.00/ha	56,050.00
	Bosque Secundario intermedio	37.90 ha	B/. 3,000.00/ha	113,700.00
	Herbazales	34.44 ha	B/. 500.00/ha	17,220.00
	Área verde urbana	8.75 ha	B/. 500.00/ha	4,375.00
	Área con árboles dispersos (incluido en costos de rastrojo)	1.00 ha	B/. 500.00/ha	500.00
Plan de Protección de fauna	Elaboración del Plan de rescate y reubicación de fauna y flora	1	B/. 3,500.00	2,500.00
	Implementación del plan de rescate y reubicación de fauna y flora	49.11 ha	B/. 4,000.00/ha	196,440.00
	Colocación de letreros informativos ambientales (delimitación de áreas boscosas, prohibición de caza y pesca, buenas prácticas ambientales, etc)	10	B/. 150.00 c/u	1,500.00
Plan de Educación Ambiental	Elaboración del plan de Educación Ambiental	1	B/. 2,000.00	2,000.00
Plan de Gestión Socioeconómica e Histórico - Cultural	Elaboración del Plan de Rescate Arqueológico	1	B/. 2,500.00	2,500.00
	Divulgación del alcance del proyecto, del sistema de	10 localidades	B/. 100.00 c/u	1,000.00

PLANES / PROGRAMAS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (B./.)
	contrataciones de mano de obra directa.			
	Notificación de actividades del proyecto, inicios de obras, cierres parciales y otras actividades que intervengan directa o indirectamente con la población.	10 localidades	B/. 100.00 c/u	1,000.00
	Colocación de letreros y avisos de seguridad, advertencias y señalizaciones de actividades de obras.	10 localidades / 2 letreros	B/. 150.00	3,000.00
Riesgos	Saneamiento de Áreas con Municiones no Detonadas	9.9 Ha	B/. 50,000.00 / ha	495,000.00
Plan de Monitoreo Ambiental				
Seguimiento Ambiental	Informes semestrales de seguimiento ambiental durante la construcción.	8 informes	B/. 5,000.00 / año	20,000.00
	Informe semestral de seguimiento ambiental, el primer año de operación	2 informes	B/. 5,000.00 / año	5,000.00
	Informe anual de seguimiento ambiental, el segundo año de operación	1 informes	B/. 5,000.00 / año	5,000.00
Monitoreo de la Calidad de Agua Superficial	Monitoreo semestral de calidad de agua superficial, 4 puntos - Fase de construcción	4 años	B/. 15,269.60 / año	61,078.40
	Monitoreo semestral de calidad de agua superficial – El primer año de operación	1 año	B/. 15,269.60 / año	15,269.60
	Monitoreo Anual de calidad de agua superficial - Fase de operación, 2do año	1 año	B/. 15,269.60 / año	15,269.60
Monitoreo de la Calidad del Agua Marina	Monitoreo de calidad de agua marina, 6 puntos, semestral durante la fase de construcción	6	B/. 68,713.20 / año	274,852.80
	Monitoreo de calidad de agua marina, 6 puntos, semestral durante el primer año de operación	6	B/. 68,713.20 / año	68,713.20
	Monitoreo de calidad de agua marina, 6 puntos, anual durante el 2do año de operación	6	B/. 34,356.60 / año	34,356.60

PLANES / PROGRAMAS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (B./)
Monitoreo de Aguas Subterráneas	Semestral durante la construcción. 2 puntos, 3 profundidades	6	B/. 16,488.00 / año	65,952.00
	Semestral el primer año de operación. 2 puntos, 3 profundidades	6	B/. 16,488.0,0 / año	16,488.00
	Anual el segundo año de operación. 2 puntos, 3 profundidades	6	B/. 8,244.00	8,244.00
Monitoreo de la calidad del Aire	Al inicio de la obra. (Receptores y áreas de trabajo)	10 sitios	B/. 20,057.60 / año	10,028.80
	Semestral durante la construcción. (Receptores y áreas de trabajo)	10	B/. 20,057.60 / año	80,230.40
	Semestral durante el primer año de operación. (Receptores)	10	B/. 20,057.60 / año	20,057.60
	Anual durante el segundo año de operación. (Receptores).	10	B/. 10,028.80 / año	10,028.80
Monitoreo de Fuentes Móviles	Medición de emisiones vehiculares 10 vehículos o maquinarias (frentes de trabajo activos) Anual durante la construcción	10	B/. 16,000.00 / año	16,000.00
Monitoreo de Niveles de Ruido (laboral y ambiental)	Monitoreo semestral de ruido laboral - Fase de construcción	10 colaboradores	B/. 3,000.00 / año	12,000.00
	Monitoreo inicial de ruido, (10 sitios, receptores sensibles).	10	B/. 3,000.00 / año	1,500.00
	Monitoreo de ruido, semestral durante la construcción (10 sitios, receptores sensibles).	10	B/. 3,000.00 / año	12,000.00
	Monitoreo de ruido, semestral durante el primer año de operación (10 sitios, receptores sensibles).	10	B/. 3,000.00 / año	3,000.00
	Monitoreo de ruido, anual durante el segundo año de operación (10 sitios, receptores sensibles).	10	B/. 3,000.00 / año	1,500.00
Monitoreo de niveles de vibración (laboral y ambiental)	Monitoreo semestral de vibración laboral (operadores de equipos)	10 operadores de equipo pesado	B/. 5,000.00 / año	20,000.00

PLANES / PROGRAMAS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (B./)
	pesados) - Fase de construcción.			
	Monitoreo inicial de Vibraciones Ambientales en diez sitios conformados por el alineamiento y receptores sensibles.	10	B/. 3,400.00 /año	1,700.00
	Monitoreo semestral de vibraciones en el alineamiento - construcción.	10	B/. 3,400.00 /año	13,600.00
	Monitoreo semestral de vibraciones en el alineamiento - primer año de operación.	10	B/. 3,400.00 /año	3,400.00
	Monitoreo Anual de vibraciones en el alineamiento - segundo año de operación.	10	B/. 3,400.00 /año	1,700.00
Monitoreo de Calidad de suelos	Monitoreo semestral de calidad de suelos en 11 puntos - Construcción.	11	B/. 12,567.28 / año	50,269.12
	Monitoreo semestral de calidad de suelos en 11 puntos - Primer año de operación.	11	B/. 12,567.28 / año	12,567.28
	Anual durante el segundo año de operación. 11 puntos	11	B/. 12,567.28 / año	6,283.60
Monitoreo de Sedimentos Marinos	Semestral durante la construcción. 6 puntos en el cauce del Canal de Panamá.	6	B/. 8,940.00 / año	35,760.00
	Semestral durante el primer año de operación. 6 puntos en el cauce del Canal de Panamá.	6	B/. 8,940.00 / año	8,940.00
	Anual durante el segundo año de operación. 6 puntos en el cauce del Canal de Panamá.	6	B/. 8,940.00 / año	4,470.00
	Semestral durante la fase de construcción: Descargas de: aguas de infiltración del túnel; - baños fijos (de utilizarse); sistemas de tratamiento y separador de materiales, planta de concreto u otros	6	B/. 12,000.00 /año	48,000.00

PLANES / PROGRAMAS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (B/.)
Monitoreo de Efluentes	Semestral el primer año de operación: Descarga de efluentes proveniente de los baños de la Estación Subterránea Balboa; descarga de agua de infiltración en el túnel	7	B/. 14,000.00 /año	14,000.00
	Anual el segundo año de operación: Descarga de efluentes proveniente de los baños de la Estación Subterránea Balboa; descarga de agua de infiltración en el túnel	7	B/. 14,000.00 /año	7,000.00
Recursos Humanos				
Equipo Gestor	Supervisor ambiental	4 años	B/. 30,000.00 / año	120,000.00
	Gestor social	4 años	B/. 21,600.00 / año	86,400.00
	Técnico ambiental	4 años	B/. 18,000.00 / año	72,000.00
	Técnico Social	4 años	B/. 18,000.00 / año	72,000.00
Costo Total				3,480,112.20

Nota:

1. Se ha estimado una duración de la fase de construcción de 4 años, y se han incluido los costos del Plan de Monitoreo para los dos (2) primeros años de operación.
2. El Promotor, junto con su Contratista determinarán la cantidad y frecuencia de los monitoreos estructurales, por lo que no han sido considerados en este monto estimado.
3. Los costos presentados son aproximados y han sido estimados con base en la experiencia de CSA Group Panamá, Inc. en la ejecución de planes de manejo ambiental. Pueden variar dependiendo del proveedor.
4. La ejecución del resto de las medidas de mitigación recomendadas está contemplada en los costos de diseño y construcción del proyecto.
5. Los costos utilizados para el cálculo de la indemnización ecológica son los que establece la Resolución N°AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003.

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.