

CAPÍTULO N° 2



METRO
DE PANAMA

CAPÍTULO 2: RESUMEN EJECUTIVO



CONTENIDO

2. RESUMEN EJECUTIVO.....	2-6
2.1. Datos generales del Promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del consultor.	2-6
2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.	2-8
2.3. Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.	2-13
2.4. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.	2-34
2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.	2-34
2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.	2-37
2.7. Descripción del plan de participación pública realizado.	2-53
2.8. Las fuentes de la información utilizada (bibliografía).	2-56

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla N° 2-1: Datos Generales del Promotor	2-7
Tabla N° 2-2: Datos Generales del Consultor	2-7
Tabla N° 2-3: Datos Técnicos del Monorriel	2-11
Tabla N° 2-4: Capacidad Agrológica de los suelos en el Área de Influencia Directa del proyecto el Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá.	2-19
Tabla N° 2-5: Cobertura Vegetal y Uso de Suelo dentro del Área de Influencia	2-25
Tabla N° 2-6: Riqueza de especies de fauna registradas en las áreas de muestreo.....	2-27
Tabla N° 2-7: Categorías de usos del suelo en el AID.	2-30
Tabla N° 2-8: Categorías de usos del suelo en el AI.	2-30
Tabla N° 2-9: Población, Superficie y Densidad de los Corregimientos de Ancón, Veracruz, Arraiján.....	2-32
Tabla N° 2-10: Hallazgos en el área de influencia del proyecto.	2-33
Tabla N° 2-11: Resumen de Impactos positivos y negativos, por fase y orden de importancia.....	2-35
Tabla N° 2-12: Comunidades Encuestadas	2-54
Tabla N° 2-13: Cantidad de encuestas aplicadas a la fecha.	2-56

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura N° 2-1: Sección Típica del Túnel	2-11
Figura N° 2-2: Amenazas Naturales	2-23
Figura N° 2-3: Hallazgos, mojón de hormigón y tiesto de cerámica precolombina...	2-33

CONTENIDO DE FOTO

Foto N°2-1.	Medición de DAP a Mangle Rojo	2-26
Foto N°2-2.	Juvenil de gato solo <i>Nasua narica</i>	2-27
Foto N°2-3.	Juvenil de pargo <i>Lutjanus argentiventris</i>	2-28
Foto N°2-4.	Vista interna del Bosque de Manglar.....	2-29

2. RESUMEN EJECUTIVO.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, es presentado a consideración del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) por El Metro de Panamá, S.A (MPSA).

Este documento fue elaborado por la empresa CSA Group Panamá, Inc., de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se deroga el Decreto Ejecutivo N° 209 de 2006; y el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, que modifican los artículos 18, 20, 29, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 46 y 47 del Decreto Ejecutivo 123.

CSA Group Panamá, Inc. se encuentra registrada en el listado de consultores del Ministerio de Ambiente bajo la Resolución N° DEIA-IRC-015-2020, con fecha 05 de marzo de 2020. (Ver Capítulo 15: Anexo 2-1. Resolución de Consultor)

2.1. Datos generales del Promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del consultor.

A continuación, se presentan los datos generales del promotor:

El promotor de este Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, es el Metro de Panamá, S.A., sociedad anónima de propiedad del Estado, creada mediante la Ley 109 de 2013, con autonomía, autoridad, representatividad, capacidad técnica y administrativa suficientes a cuyo cargo estará el Sistema Metro de Transporte de Personas y la regulación de todas las actividades propias de este, en atención a los términos señalados en la Ley (Ver Capítulo 15, Anexo 4-1. Documentos Legales).

Tabla N° 2-1: Datos Generales del Promotor

DATOS	DESCRIPCIÓN
Promotor:	Metro de Panamá S.A.
Tipo de Empresa:	Gubernamental
Ubicación:	Oficinas del Metro de Panamá, S.A. Altos de Curundú, Avenida Ascanio Villalaz
Representante Legal:	Héctor Ortega, Director General
Cédula de Identidad Personal:	8-138-919
Apoderado Legal:	Juan Jesús Cedeño / Delia Palma
Cédula de Identidad Personal:	7-107-699 / 8-707-491
Teléfono:	504-7194
Página Web:	www.elmetrodepanama.com

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

Los datos generales del equipo de consultores es el siguiente:

Tabla N° 2-2: Datos Generales del Consultor

DATOS	DESCRIPCIÓN
Nombre de la Empresa:	CSA Group Panamá, Inc.
Número de Registro de Consultor:	DEIA-IRC-015-2020
Ubicación:	Punta Pacífica, Oceanía Business Plaza, Torre 2000, Piso 22, Oficina 22E
Representante Legal:	Tatiana De Janon Maduro
Cédula de Identidad Personal:	8-739-1924
Correo electrónico:	tdejanon@csagroup.com
Teléfono:	380-0635
Página Web:	www.csagroup.com/es/
Persona de Contacto:	Maria G. Lee
Correo electrónico:	mglee@csagroup.com

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.

El proyecto objeto de evaluación se denomina Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, el cual, junto con el resto del proyecto de la Línea 3 del Metro de Panamá, tienen como propósito mejorar la movilidad urbana actual y futura entre la Provincia de Panamá Oeste y la Provincia de Panamá, incorporando al sistema de transporte público la modalidad de monorriel urbano de pasajeros. Esto permitirá desplazamientos más rápidos, dentro de un marco de servicio seguro, puntual y confiable, todo lo cual se traducirá en una mejora significativa de la calidad de vida de la población.

El proyecto inicia en la estructura de transición próxima a la futura Extensión de la Estación Albrook, bajando progresivamente de nivel para iniciar el recorrido subterráneo, pasar por la Estación Balboa, cuya configuración estructural pasa a ser la de una estación subterránea, y luego cruzar en subterráneo el Canal de Panamá, para luego de la misma manera ascender por estructuras similares de transición hasta integrarse con el alineamiento del viaducto elevado y llegar a la Estación de Panamá Pacífico.

El proyecto se concentra en dos (2) Tramos, en sentido Este a Oeste del proyecto, los Tramos están divididos de la siguiente manera:

Tramo 1: ubicado en su totalidad en el lado Este, el cual inicia luego de la futura Extensión de la Estación Albrook en el PK 0+113 hasta el PK 1+920 previo a la Estación Balboa (subterránea).

Tramo 2: el cual esta subdividido de la siguiente forma:

- **El Tramo 2, lado Este** el cual inicia en el PK 1+920 Estación Balboa (subterránea) hasta el PK 3+000.
- **El Tramo 2, Canal de Navegación** del Canal de Panamá (PK 3+000 al PK 3+960)
- **El Tramo 2, lado Oeste** el cual inicia en el PK 3+960 hasta PK 6+250 previo a la Estación de Panamá Pacífico.

Preliminarmente se contemplan dos (2) campamentos en el Tramo 1, el Campamento Este (Albrook) en el PK 0+200 y el Campamento Este (Balboa) en el PK 1+900.

Dentro del Tramo 2 lado Oeste, se contemplan tres (3) áreas como alternativas de campamento e instalación de áreas auxiliares, y el área de campamento para el contratista, en las siguientes ubicaciones:

- Sector Oeste alternativa de Campamento PK 4+600.
- Sector Oeste alternativa de Campamento PK 5+200.
- Sector Oeste alternativa de Campamento PK 5+800.
- Sector Oeste Campamento de Contratista PK 6+000.

Se prevé que el contratista una vez definido el diseño y adjudicado el proyecto, seleccione una o varias de las áreas identificadas como alternativas de campamentos propuestas en el Tramo 2 lado Oeste, ya sea en el PK 4+600, PK 5+200 o PK 5+800. Cabe señalar que el contratista podrá instalar oficina en cualquiera de las áreas de campamentos elegidas.

También se contará con dos sitios de disposición del material excedente de los trabajos de excavación, el primero ubicado en el lado Este en Rainforest Village y el segundo en el lado Oeste en Farfán administrado por la ACP.

El proyecto tiene una longitud de 6.1 km aproximados, en los cuales se contempla el tramo soterrado con una longitud de 5.3 km. El tramo soterrado está compuesto por dos secciones de 1.4 km y 3.9 km, dividido por la Estación Balboa (subterránea) de aproximadamente 113 metros de longitud. El diámetro externo del túnel es de 13m, con revestimiento prefabricado de concreto (dovelas), excavado con métodos mecanizados con tuneladora, considerándose una Tunnel Boring Machine (TBM) tipo Escudo Mixto o similar con slurry.¹ Los trabajos de excavación de la tuneladora iniciarán en el Pozo de

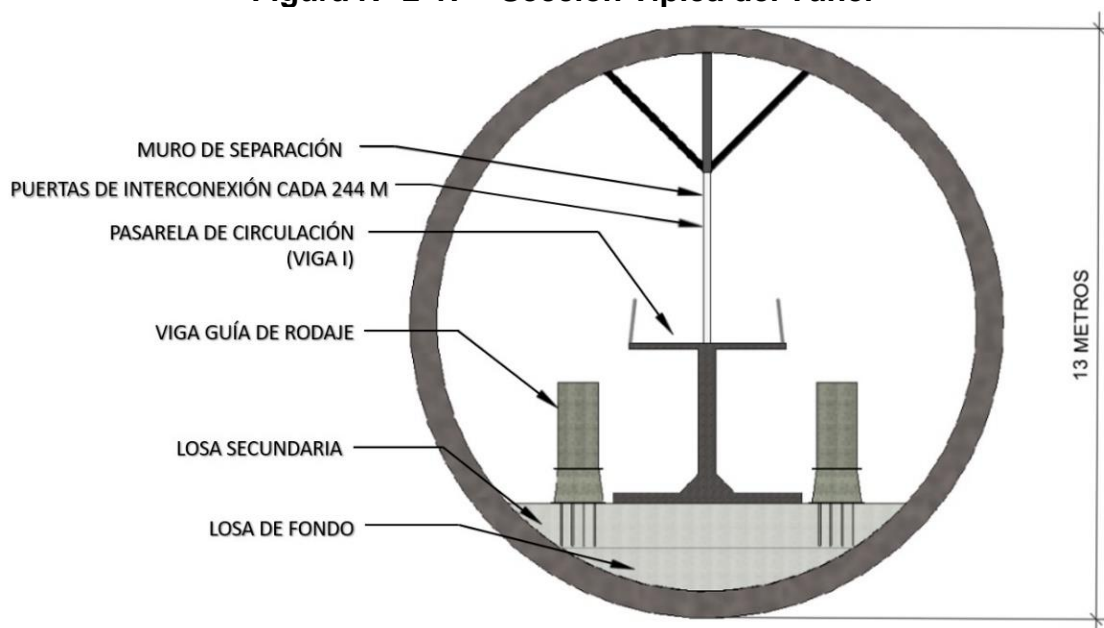
¹ Pliego de Cargos de la Licitación Pública No. 2021-2-80-0-08-LV-003503 “Diseño Básico y de detalle del túnel para el cruce por el Canal de Panamá de la Línea de 3 del Metro”, página 58.

Ataque Oeste, la ubicación de éste será definida una vez el contratista analice las tres (3) alternativas propuestas para los campamentos y Pozo de Ataque de la tuneladora en este sector.

Los trabajos de excavación a través de la tunelación consisten en una excavación mecanizada la cual mediante una cabeza giratoria de la tuneladora se realiza el corte, se perfora la roca y los escombros procedentes de estas actividades se extraen del túnel mediante un sistema de bombeo.

De manera paralela a la excavación se colocarán las dovelas prefabricadas que conforman los anillos de concreto que se convertirán en las paredes permanentes del túnel. La profundidad máxima del túnel será aproximadamente de 63 metros, esta condición ocurre en el Tramo 2 finalizando el cauce de navegación del Canal de Panamá. Este cruce se ejecutará a través de la excavación y sostenimiento de un túnel que albergará obras civiles, material rodante y toda la infraestructura y servicios asociados a la tipología de metro subterráneo, incluidas las facilidades temporales; tales como, las requeridas para la gestión del material producto de las excavaciones, y demás necesarias para el recorrido del monorriel.

El túnel de la línea 3 ha sido configurado como una estructura única (un solo túnel) separado en dos secciones transversales, para replicar el efecto de túneles gemelos, en cuanto al cumplimiento de las normas contra incendio, ventilación y evacuación de estructuras ferroviarias de pasajeros (NFPA 130). Por consiguiente, el túnel de la Línea 3 y su interior está compuesto de los siguientes componentes: losa de fondo, drenajes y bombeo, vigas guías de rodaje, vigas I, muro de separación, puertas de emergencias deslizantes de interconexión entre las dos secciones (mitades) del túnel a distancia no mayor de 244 metros, sistemas auxiliares (ventilación y contra incendio) y sistema integral operativo. Algunos de estos componentes se muestran en la Figura N°2-1, presentada a continuación:

Figura N° 2-1: Sección Típica del Túnel


Fuente: Elaborado por CSA Group Panamá, Inc. en base a datos proporcionados por MPSA.

El sistema de monorriel y diseño típico de vagones se mantendrá con las mismas características que el diseño del proyecto macro de la Línea 3 del Metro de Panamá. Los trenes serán del tipo convencional con ruedas de caucho, compuestos de un máximo de seis vagones para una longitud aproximada de 89.4 metros. Estos vagones se estiman de galibo mediano del orden de 3 metros de ancho y 15 metros de largo y su conformación de trenes permitirá la libre circulación entre vagones (ver Tabla N° 2-3).

Tabla N° 2-3: Datos Técnicos del Monorriel

DETALLE	CARACTERÍSTICAS
Formación del Tren	6 coches, formación fija
Lado del Tren	89.4 m
Ancho Exterior	3.0 (al nivel del piso del coche)
Puertas de Pasajeros	4 por costado, por coche
Peso Máximo por Eje	10 Tons. M.
Tipo de Rueda	Caucho
Velocidad Máxima	80 km/h
Velocidad Comercial (estimada)	30.0 Km/h
Aceleración	1 m/seg ²

Fuente: EsIA de la Línea 3 del Metro de Panamá, elaborado por URS Holding Inc.

Su modalidad de operación será altamente automatizada, con sistema de detección y seguimiento a través de tecnología de punta para intervalos cortos entre trenes. El

sistema de electrificación estará conectado a la red eléctrica en alta tensión con la que cuenta la ciudad, a partir de la cual se transformará y se distribuirá a lo largo de la línea para alimentar las subestaciones.

- **Red de Tuberías y Tanques de Combustible abandonados en el Lado Oeste.**

Entre el PK 5+200 y el PK 5+800 se encuentra una red de tuberías de acero de 12 pulgadas que distribuían combustible del sitio de almacenamiento de combustible (principalmente gasolina) que data del año 1941 ubicado en la Finca Lacona cuyas instalaciones se encuentran inoperativas según registros testimoniales y documentales desde inicio de la década de 1970. La finca cuenta con un área aproximada de tres (3) hectáreas, en la que se ubican cincuenta y dos (52) tanques de acero con una capacidad nominal de 50,000 galones, tres de estos tanques colindan con la alternativa de Campamento PK 5+200.

Desde 1983 hasta 1997 el Departamento de Defensa de Los Estados Unidos realizó la remediación de estos sitios, reportando que algunos de esos tanques estaban acumulando agua y residuos de hidrocarburos, la remediación consistió en extraer el contenido de los tanques mediante bombeo y cuyo lodo fue tratado ex situ, los tanques rellenos con arena y tierra.

Previo a los trabajos de movimiento de tierra, el contratista deberá someter para aprobación de Metro de Panamá, S.A. la metodología de la remoción de los tramos de tubería que pueden interferir con la obra, el saneamiento del área, traslado y disposición final de tuberías, tanques y lodos contaminados, garantizando el cumplimiento de la Ley N° 6 de 11 de enero de 2007, Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de Hidrocarburos o de base sintética en el Territorio Nacional.

El contratista deberá elaborar un procedimiento para el saneamiento del área, que deberá considerar lo siguiente:

- Realizar estudios y análisis para verificar la ubicación exacta de las tuberías.
- Durante los trabajos, se debe realizar mediciones de gases y vapores orgánicos volátiles para verificar las condiciones que puedan representar peligro para los trabajadores y el ambiente.
- Se debe tener en cuenta que las tuberías podrían contener aguas oleosas, por lo que deberá realizarse el manejo de estas.
- De igual forma, se deberán disponer los suelos contaminados, si los hubiese, de acuerdo con las normas vigentes.

En el Capítulo 5 se presenta el Mapa de Red de Hidrocarburos.

- **Duración aproximada del proyecto.**

La ejecución del proyecto tiene una duración estimada de cinco (5) años.

- **Presupuesto aproximado.**

El costo global de referencia para este proyecto se ha estimado en quinientos veintiocho millones seiscientos sesenta y cinco mil cuatrocientos setenta y siete balboas con noventa centésimos (B/. 528,665,477.90).

2.3.Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.

- **Área de influencia**

El Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá se localiza entre las provincias de Panamá y Panamá Oeste, abarcando parte de los distritos de Panamá y Arraiján, dentro de los cuales recorre tres (3) corregimientos. El área de influencia total del proyecto (directa e indirecta) es de 657.92 hectáreas, dentro de las cuales el área de influencia directa ocupa una superficie estimada de 144.57 hectáreas; mientras que, el Área de Influencia Indirecta abarca 513.35 hectáreas, tal como se puede apreciar en el

Mapa de Área de Influencia Directa y Área de Influencia Indirecta ubicado en el Capítulo 5, punto 5.2.1. Área de Estudio del Proyecto.

- **Características principales de la línea base del ambiente físico**

- **Aspectos geológicos**

La geología regional del área de estudio se encuentra principalmente dentro de la Formación La Boca (TI), con algunas intrusiones de la Formación Panamá (Tp). Además, se caracteriza por la presencia de rocas de tipo sedimentaria como: calizas, areniscas y lutitas; y rocas de tipo volcánicas como: ígneas extrusivas, basalto y depósitos de cenizas.

El contacto entre la Formación Panamá y la Formación La Boca, en base a estudios geotécnicos de referencia en el área del proyecto, ocurre aproximadamente en dirección perpendicular al alineamiento del proyecto dentro del cauce de navegación del Canal de Panamá y posiblemente en otras áreas de influencia directa del proyecto, cabe señalar que en las áreas más bajas, en elevaciones de alrededor de 20 m o menos, las unidades volcánicas de la Formación Panamá y La Boca yacen debajo de una capa relativamente delgada de sedimentos aluviales no consolidados del Período Cuaternario y/o material de relleno cerca de las áreas del Canal, entre los cuales se resalta la Lama del Pacífico (Pacific Muck) los cuales son depósitos pantanosos presentes en el sector Pacífico del Istmo. Estos depósitos son similares en apariencia al lodo orgánico y poseen todas sus propiedades físicas, consisten en arcillas aluviales de color azul – grisáceas, contiene abundantes cantidades de fragmentos de conchas en la matriz de aluvión negro, material orgánico, madera, arcilla plástica débil, y arena. Tiene una humedad alta a muy alta².

En el Capítulo 6, punto 6.1. Formaciones Geológicas Regionales, se describe con mayor detalle los aspectos geológicos del área de estudio.

² EsIA Categoría II – Ensanche y Profundización del Cauce de la Entrada Pacífica del Canal de Panamá, ACP, abril 2007.

○ **Aspectos Geotécnicos**

El alineamiento del proyecto, desde el área de Albrook extendiéndose en dirección suroeste hacia Balboa, se encuentra sobre una capa de relleno no diferenciado que generalmente tiene menos de 5 metros de espesor, interpretado como relleno hidráulico de dragado. Subyacente al relleno, hay una capa con un espesor aproximado de 2 a 15 metros de relleno aluvial (lamas y arenas con concha) que descansan sobre el suelo residual subyacente (capa saprolítica) de rocas volcánicas o sedimentarias subyacentes.

La geología del subsuelo cerca de la Avenida Omar Torrijos y los intercambiadores de la Avenida 3 de noviembre consisten en rellenos no diferenciado superficiales y sedimentos aluviales (arenas marinas, arenas fluviales y gravas) descansando sobre el suelo residual subyacente (capa saprolítica) de las rocas volcánicas subyacentes. Se espera que la porción superior del suelo residual pierda profundidad y que su espesor disminuya a medida que se aproxima al Cerro Ancón hacia el Suroeste. En esta área, las unidades sedimentarias de la Formación La Boca subyacen la capa de suelo residual.

La porción superior del suelo residual fue encontrada a profundidades cerca de 10 a 15 metros entre la Estación Albrook y la Futura Estación Balboa, perdiendo profundidad a medida que se aproxima al Cerro Sosa al suroeste. El espesor del suelo residual generalmente es menor a 5 metros. A lo largo del alineamiento, se encontraron unidades sedimentarias volcánicas, no diferenciadas de las Formaciones Panamá y La Boca, debajo de la capa de suelo residual aluvial de relleno y se extienden desde el área de Albrook hasta el Canal de Panamá, donde yace en un contacto potencial entre la Formación La Boca y Basaltos. Las Formaciones de Basalto se extienden a lo largo del Cerro Sosa y áreas adyacentes. Una capa delgada de suelo residual no diferenciado y sedimentos aluviales yace sobre la Formación de Basalto.

Desde la costa Este del Canal, aproximadamente a 10 metros del material de relleno dragado del Canal, yacen arenas de concha marina no consolidadas del Período Cuaternario y lama del Pacífico (Pacific Muck), seguido de la Formación de Basalto. La

Formación de Basalto se ha mapeado extendiéndose hacia el Suroeste a través del Canal. En esta ubicación, el basalto ha sido interrumpido para entrar en un contacto abrupto con un dique de dacita del Período Terciario.

La interpretación geotécnica se basa en el documento denominado “Informe de Campaña Geotécnica para la Alternativa de Cruce de Línea 3 bajo el Canal de Panamá” realizado por la empresa LCC Ingeniería, S.A, agosto del 2020, reporta mediciones de nivel freático entre -2.23m y 4.96m con referencia al nivel promedio de mar.

En el Capítulo 6, punto 6.1.2. Caracterización Geotécnica, se describe con mayor detalle los aspectos geotécnicos del área de estudio.

- **Geomorfología**

La morfología del terreno en el área costera del Pacífico del Canal se caracteriza por valles aluviales con ligeras pendientes y zonas de inundación que están separadas por cerros aislados formados por rocas volcánicas. La elevación de los terrenos aluviales varía desde el nivel del mar hasta aproximadamente 20 m. Esta elevación generalmente marca la base de los cerros circundantes que se elevan a un relieve que excede los 100 metros.

El área de influencia directa del proyecto está localizada en una zona bastante plana, producto de las diferentes intervenciones antrópicas que han tenido lugar a lo largo de los años, siendo alteradas significativamente por la presencia de actividades comerciales e importantes vías de movilización.

En el Capítulo 6, punto 6.2. Geomorfología, se describe con mayor detalle los aspectos geomorfológicos del área de estudio.

- **Topografía**

En el Tramo 1 lado Este, al inicio del alineamiento se presenta un relieve suave, casi plano, con elevaciones comprendidas entre los 2 y 5 msnm. En el Tramo 2 lado Este, se presentan cotas más elevadas en el Cerro Sosa el cual tiene una elevación máxima de 112 msnm, el mismo se localiza cerca de la Estación Balboa (subterránea). En el Tramo 2 lado Oeste, el alineamiento pasa por las faldas de un cerro sin nombre (PK 5+200, PK 5+800), el alineamiento sigue de forma paralela a la Carretera Panamericana hasta llegar a la Estación Panamá Pacífico en el PK 6+250. Frente al área de campamentos se ubica el Cerro San Juan, en el margen derecho de la Carretera Panamericana en dirección a Panamá Oeste, el cual presenta una elevación 142 msnm. Cabe señalar que en el Capítulo 6, punto 6.4. Topografía, se describe con mayor detalle la topografía del área de estudio y se presenta el Mapa Topográfico, hoja Panamá a escala 1: 50,000.

- **Capacidad y aptitud de Uso**

En el Capítulo 6, punto 6.3.3. Capacidad y Aptitud de Uso, se presenta la descripción detallada y el Mapa de Capacidad Agrológica del suelo que comprenden el proyecto encontrándose la Clase IV, VI y VII. A continuación, se describen cada uno de ellos ³.

- **Clase IV:** Arable, muy severas con limitaciones en la selección de las plantas. Los suelos que comprende esta clase, por lo general, son tierras marginales para una agricultura anual e intensiva debido a mayores restricciones o limitaciones de uso. Requieren prácticas de manejo y conservación de suelos más cuidadosos e intensivos para lograr producciones moderadas a óptimas en forma continua. Esta clase se encuentran en su totalidad en los Tramo 1, lado Este y el Tramo 2, lado Este, iniciando en el PK 0+113 hasta el PK 3+000, donde se encuentran la Trinchera Este, Pozo de Extracción Este, Posible Pozo de Evacuación (PK 1+300), Campamento Este (Albrook), Campamento Este (Estación Balboa)

³ Proyecto de Desarrollo Integrado de la Región Oriental, OEA, 1978

y la Estación Balboa (subterránea). En el Tramo 2, lado Oeste, se localiza este uso en la alternativa de campamento PK 5+800 y el campamento de contratista PK 6+000 hasta el PK 6+250 previo a la Estación de Panamá Pacífico.

- **Clase VI:** No arables, con limitaciones severas. Los suelos que comprenden esta clase presentan limitaciones severas que los hacen generalmente inapropiados para llevar a cabo, en forma normal, cultivos de carácter intensivo. Los problemas o deficiencias más importantes, que se presentan, están vinculados estrechamente a condiciones edáficas como profundidad efectiva limitada, presencia de grava, fertilidad natural generalmente baja, y a características topográficas desfavorables, y por consiguiente a susceptibilidad a la erosión. La capacidad productiva de esta clase de tierras puede ser mantenida y mejorada mediante la fijación de cultivos exclusivamente de carácter permanente (mango, mangostín, palma aceitera, cocotero, piña, nance, marañón, maracuyá, cítricos, ciruelo y otros frutales nativos), y la aplicación de prácticas de conservación en base a cultivos de cobertura, plantaciones con terrazas del tipo escalonado. Este tipo de suelo se localizan en el Tramo 2, lado Oeste donde se ubican las instalaciones del SENAN, cercana al PK 3+960, donde pasará el alineamiento.
- **Clase VII:** No arable, con limitaciones muy severas, se localizan principalmente en áreas muy empinadas y muy a menudo asociadas con tierras de la Clase VIII, con topografía abrupta y pendientes extremadamente empinadas. Se extienden sobre las laderas disectadas de las formaciones montañosas, aunque también suelen encontrarse ocupando sectores planos a ligeramente depresionados. Las condiciones físicas de estas tierras son deficientes debido a que reúnen una mezcla de suelos superficiales a moderadamente profundos. Dichos suelos están afectados por pendientes muy pronunciadas, fertilidad natural baja, presencia de grava y muchas veces rocosidad superficial. Además, tienen problemas severos de erosión hídrica potencial, pues el régimen pluvial en

esa zona es acentuado y el drenaje muy defectuoso. En este uso se localizan en el Tramo 2 lado Oeste, en las alternativas de campamentos PK 4+600, Posible pozo de ventilación, evacuación y bombeo (PK 4+650), Posible pozo de evacuación (PK 5+200), la alternativa de Campamento PK 5+200, Campamento PK 5+800, Pozo de ataque Oeste, Trinchera Oeste.

Dentro del área de influencia directa del proyecto, los suelos que ocupan mayor extensión son los suelos Clase VI son los en el proyecto con de la superficie de 79.78 ha que equivalen al 55.18% de la superficie dentro del AID como se muestran en la Tabla N°2-4.

Tabla N° 2-4: Capacidad Agrológica de los suelos en el Área de Influencia Directa del proyecto el Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá.

CATEGORÍA DE CAPACIDAD AGROLÓGICA	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	
	SUPERFICIE (HA)*	PORCENTAJE (%)
IV	46.51	32.17
VI	79.78	55.18
VII	9.70	6.71

**El área de influencia directa incluye 8.59ha que corresponde, cubiertos de agua, los porcentajes son calculados considerando las zonas acuáticas.*

Fuente: Datos obtenidos mediante el SIG de CSA Group Panamá, Inc. basado en el Atlas Ambiental de la República de Panamá, Primera Versión, 2010.

○ **Clima**

De acuerdo con la clasificación climática de A. Mckay (2000), en el área del proyecto predomina el clima tropical con estación seca prolongada, el mismo se caracteriza por ser cálido, con temperaturas medias de 27°C a 28°C. Los totales pluviométricos anuales son de 1,122 mm a 2,500 mm siendo los más bajos de todo el país. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación. Cabe señalar que en el Capítulo 6, punto 6.5. Clima, se describe con mayor detalle el clima del área de estudio.

- **Hidrología**

El área del proyecto se ubica en la Región Hídrica del Pacífico Occidental de Panamá, identificada por la División de Hidrometeorología de ETESA, como la Cuenca 142 ubicada entre el Río Caimito y el Río Juan Díaz, tiene como río principal el Matasnillo, con una longitud de 6 km, el cual está fuera del área de influencia del proyecto.

En el Tramo 1 y Tramo 2 lado Este, podemos encontrar el afluente del río Curundú, el cual nace a una elevación de 68.9 msnm cerca de la Universidad Tecnológica de Panamá, con un área de drenaje de 16.67 km² y una longitud de 10.1 km desde su nacimiento hasta la desembocadura en el Canal de Panamá a la altura del Puerto de Balboa, este río cuenta con una canalización conformada por conductos subterráneos que inician en la parte posterior del edificio del Tribunal Electoral cerca de la intersección de Ave. Ascanio Villalaz y Calle Juan Demóstenes Arosemena.

En la Tramo 2 lado Oeste, se localiza el río Farfán el cual es el principal río en el lado Oeste del área de estudio y nace en la Sierra Miñón, a unos 267 msnm, la microcuenca del río Farfán tiene un área de drenaje de 9.87 km² y una longitud de 7 km. Tiene una orientación noroeste a sureste hacia el cauce de navegación del Canal de Panamá, pasando por Panamá Pacífico y bordea en la parte Sur del sitio de disposición de Farfán. Adicional, se localiza la quebrada sin nombre la cual nace en el Cerro San Juan, este pequeño afluente se ubica en el área de Rodman, al norte de la Carretera Panamericana, y en su recorrido hacia su desembocadura en el mar cruza la carretera para luego bordearla paralelamente en su margen derecho en dirección a la ciudad de Panamá.

En el Capítulo 6, punto 6.6. Hidrología, se describe con mayor detalle el aspecto hidrológico del área de estudio.

- **Calidad de aire**

Tal como se observa en el Capítulo 6, punto 6.7. Calidad del aire y en el Capítulo 15, Anexo 6-2.6 Muestreo de Calidad de Aire Ambiental, los resultados del monitoreo de

Material Particulado Respirable (PM10), Dióxido de Nitrógeno (NO2), Dióxido de Azufre (SO2), Ozono (O3), indican que la gran mayoría de las mediciones realizadas no superaron los límites de normativas de referencia, con algunas excepciones pudiendo ser debido al abundante flujo de tráfico vehicular, despacho de combustible y tráfico de vehículos, áreas urbanas de intensa actividad comercial con alto flujo vehicular, entre otros factores.

- **Ruido y vibraciones**

En cuanto los niveles de ruido promedio dB de los valores máximos y mínimos, estos se encuentran en un rango entre 93.5 dB (EM11) a 50.9 dB (EM17A) en horario diurno, siendo el más alto para día de semana y el más bajo para fin de semana. En cuanto al promedio de decibeles (dB), de los valores máximos y mínimos en horario nocturno, estos oscilan entre 87.5 dB (EM11) y 41.6 dB (EM17A), ambos en fin de semana. La principal fuente generadora de ruido identificada en todos los puntos corresponde al tránsito de vehículos livianos y equipos pesados, en especial para los puntos colindantes a la carretera Panamericana (Panamá – Arraiján), y la Avenida Ascanio Arosemena. En el Capítulo 6, punto 6.7.1. Ruido y en el Capítulo 15, Anexo 6-2.7 se muestra en detalle los resultados del ruido ambiental.

Los resultados de las mediciones de vibraciones ambientales fueron comparados con el Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental de Vibraciones de la República de Panamá, el cual establece los límites máximos permisibles para vibraciones ambientales y define el reconocimiento ambiental o línea base de vibraciones. determinando así que en todos los puntos donde se realizaron las mediciones, las vibraciones ambientales no exceden el límite máximo permisible, según el Valor Pico Partícula (VPP), el cual se define como la máxima velocidad de las partículas del suelo que resultan de un evento que genera vibración terrestre. Esta condición se presentó tanto para las mediciones en días de semana, así como para los fines de semana, y en los horarios diurnos y nocturnos. En el Capítulo 6, punto 6.7.1.1. Vibraciones y en el Capítulo 15, Anexo 6-2.8 se muestra en detalle los resultados de las vibraciones ambientales.

- **Olores**

Durante los recorridos realizados en el área del proyecto, a todo lo largo del alineamiento se percibieron olores asociados a las emisiones de los vehículos que transitan por las vías existentes y en los puertos donde la fuente principal de contaminación del aire son los motores de combustión de las embarcaciones.

- **Suelo y sedimentos**

En la evaluación de la calidad del suelo los resultados obtenidos indican que las áreas muestreadas presentan suelos contaminados en aquellos puntos que exceden el límite máximo permisible de los parámetros analizados, como es el caso de los metales pesados tales como Zinc (Puntos EM10, EM8B, EM1A, EM8F y EM8A) y Bario (EM8F). En cuanto a los hidrocarburos totales se muestran valores detectables en algunos puntos, pero sin exceder el Límite Máximo Permisible. Adicional, los Índices de Actividad Microbiológica (IAM) de cada sitio de muestreo, presentan resultados por debajo del Rango Inferior indicado en la norma, esto se debe a los valores muy bajos de ADH/MO (Actividad de la enzima deshidrogenasa / Tasa de Materia Orgánica). Estudios indican que valores bajos de ADH/MO están relacionados con la presencia de metales pesados y agroquímicos y los valores altos de ADH/MO se relacionan con la sobreactividad microbiana derivada de la presencia de hidrocarburos. (Castillero, 2018).

Con respecto a los sedimentos se hallaron concentraciones de metales que se encuentran dentro de los límites de la normativa, observándose poca variación en parámetros como sodio, potasio y magnesio lo cual confirma los niveles de salinidad que se encuentran en la desembocadura del Canal de Panamá, provenientes de las aguas marina.

En el Capítulo 6, punto 6.3. Caracterización del suelo y en el Capítulo 15, Anexo 6-2.1. Calidad de Suelo y Anexo 6-2.2. Calidad de Sedimento Marino, se muestra en detalle los resultados para ambos aspectos.

○ **Vulnerabilidad a desastres naturales de la zona**

Panamá es un país potencialmente vulnerable a la ocurrencia de desastres naturales, las frecuentes inundaciones y deslizamientos de tierras producto de las lluvias intensas a causa del tránsito de las Ondas tropicales, así como las sequías en temporadas secas e incendios forestales, son las mayores amenazas hidroclimáticas que tiene nuestro país.

Figura N° 2-2: Amenazas Naturales



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

Dentro del área de influencia del proyecto, se identificaron dos (2) zonas que presentan eventos de inundaciones, y se pudo observar que las causas probables de este evento son producto de la obstrucción o saturación de las alcantarillas, las cuales, ante las lluvias resulta ineficaces para drenar y redireccionar el flujo de las aguas pluviales.

Por su posición geográfica, Panamá no se encuentra en la trayectoria de los huracanes o tormentas tropicales que se desplazan en el Mar Caribe, pero eventualmente, el país sí es afectado de una u otra forma por diferentes condiciones atmosféricas generadas por un sistema tropical cercano a sus latitudes.

En el Tramo 2 lado Oeste, las pendientes son generalmente entre moderadamente empinadas y empinadas con superficies onduladas, casi lomas en valles abiertos, indicando áreas potenciales de previos deslizamientos de tierra (también denominadas áreas de desplazamiento de masas inducido por lluvia). Sin embargo, la cubierta vegetal actual en imágenes satelitales recientes, así como la falta de escarpes visibles indica que las pendientes han permanecido estables por un periodo significativo.

- **Cambio Climático**

Los resultados arrojados por el Informe de Inventarios Nacionales 2020 categorizan a Panamá como un país sumidero de carbono, resaltando el servicio nacional que presta el país a la crisis climática global.

Ante este escenario el Metro de Panamá, S.A. se suma a las acciones para mitigar la emisión de CO₂, mejorando la movilidad urbana en nuestro país mediante el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) desde el año 2015.

El Metro de Panamá, S.A. en conjunto con el Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) y el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), participó como ejecutor de la Medida de Mitigación de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero Nacionalmente Apropiada (NAMA por sus siglas en inglés) de Movilidad Urbana, con la finalidad de lograr obtener el financiamiento del Fondo Verde del Clima para desarrollar proyectos que sirvan de componente al Sistema Integrado de Transporte (SIT), contemplado dentro del PIMUS.

Cabe señalar que el Metro de Panamá, S.A. con el proyecto del Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, continúa desarrollando proyectos amigables con el ambiente, realizando una sustitución al uso de combustibles (gasolina, diesel) por energía eléctrica, por lo cual no emite gases contaminantes y no afecta las condiciones ambientales de la ciudad.

- **Características principales de línea base del ambiente biológico**

- **Características de la flora**

Según el Atlas Ambiental de Panamá (ANAM 2010) dentro del área de influencia del proyecto se registran diferentes tipos de vegetación, tales como: Bosques Secundarios Maduros, Bosques Secundarios Intermedios, Bosque secundario joven, Manglar, Pajonales y Herbazales. Además de los tipos de vegetación identificados en el análisis, se encontraron otros usos del suelo dentro del área de influencia del proyecto tales como:

áreas urbanas, suelos sin vegetación, cuerpos de agua. La Tabla N° 2-5 indica el área y porcentaje de cobertura vegetal y de usos de suelo dentro de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. En el Capítulo 7, punto 7.1. Característica de la Flora se describe en detalle la caracterización vegetal, inventario forestal y se presenta el Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo.

Tabla N° 2-5: Cobertura Vegetal y Uso de Suelo dentro del Área de Influencia

CATEGORÍA	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	
	SUPERFICIE (HA)	%	SUPERFICIE (HA)	%
Bosque Secundario Maduro	11.21	7.75	36.34	7.08
Bosque Secundario Intermedio	37.90	26.21	86.85	16.92
Bosque de Manglar	4.14	2.87	5.46	1.06
Herbazales	34.44	23.82	72.10	14.04
Arboles dispersos	1.00	0.69	13.33	2.60
Áreas verde urbana	8.75	6.05	27.83	5.42
Área urbanizada	28.57	19.76	148.63	28.95
Suelos sin vegetación	5.94	4.11	54.93	10.70
Agua	12.62	8.73	67.90	13.23
TOTAL	144.58	100.00	513.36	100.00

Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Los árboles que presentan mayor concentración de volumen por su tamaño son: el Guácimo Colorado – *Luehea ssamanii*, Espavé – *Anacardium excelsum*, Jobo – *Spondias mombin*, Barrigón – *Pseudombax septenatum*, Harino – *Andira inermis* y Cedro Amargo – *Cedrella odorata*, representando un 82.24% del volumen de biomasa en promedio. La cantidad promedio del volumen / hectárea es de 469.93 metros cúbicos y el total del volumen de estas especies es de 386.48 metros cúbicos. En todas las áreas hay bastante presencia de palmas entre ellas la *Elaeis oleífera*.

Del total de especies identificadas en el área de influencia directa del proyecto, siete especies están consideradas en alguna categoría de conservación, de acuerdo con la legislación nacional cuatro de éstas fueron catalogadas como Vulnerables (Resolución AG-0051-2008). Dentro del apéndice II de CITES se reportaron dos especies, según el

Libro Rojo de UICN, bajo la categoría de “Vulnerable” se identificaron tres especies. Mientras que cuatro especies han sido catalogadas bajo la condición de Riesgo Menor (ver Capítulo N°7).

Foto N°2-1. Medición de DAP a Mangle Rojo



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

○ **Fauna**

En el área de estudio se registró un total de 84 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 54 familias y 25 órdenes. Del total de especies registradas ninguna corresponde a una especie endémica; sin embargo, 13 de las especies de fauna identificadas a lo largo del área de influencia del proyecto se encuentran bajo alguna categoría de conservación según la Ley N° 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Cabe señalar que en el Capítulo 7, punto 7.2. Caracterización de la Fauna, se muestra en detalle la descripción de la fauna encontrada dentro del área de estudio.

Foto N°2-2. Juvenil de gato solo *Nasua narica*


Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

Tabla N° 2-6: Riqueza de especies de fauna registradas en las áreas de muestreo.

N°	GRUPOS	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	% DE ESPECIES
1	Aves	15	33	60	71.4
2	Mamíferos	6	12	13	15.4
3	Reptiles	3	7	9	10.7
4	Anfibios	1	2	2	2.5
TOTAL		25	54	84	100

Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

El muestreo de la fauna acuática se dividió en dos secciones la fauna acuática asociada a la franja marino costera en la zona de manglar y la fauna acuática de agua dulce asociada a los cuerpos de agua dulce dentro del alineamiento.

En la franja marino costera tiene como características que es un área de poca profundidad con acción de las mareas donde se pueden registrar especies de peces como Corvina Rolliza (*Cynoscion phoxocephalus*), Corvina Blanca (*Cynoscion*

stolzmann); el Robalo Negro (*Centropomus nigrescens*) y varios robalos pequeños como el Gualajo (*Centropomus medius*), Robalo Chato (*Centropomus armatus*) y Robalo Jorobado (*Centropomus unionenses*). Varias especies de bagres, y algunas especies de pargo principalmente juveniles que usan el manglar para alimentarse en la marea alta.

Foto N°2-3. Juvenil de pargo *Lutjanus argentiventris*



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

En el muestreo con atarraya, se colectó juveniles de lisas (*Mugil curema*), algunos caranjidos pequeños como los jureles y especies no tradicionales al consumo como pez globo, góbidos y mojarra: pequeñas larvas de camarones y otros crustáceos. De igual forma se registran los moluscos, donde se reportan 45 especies para el área de estudio.

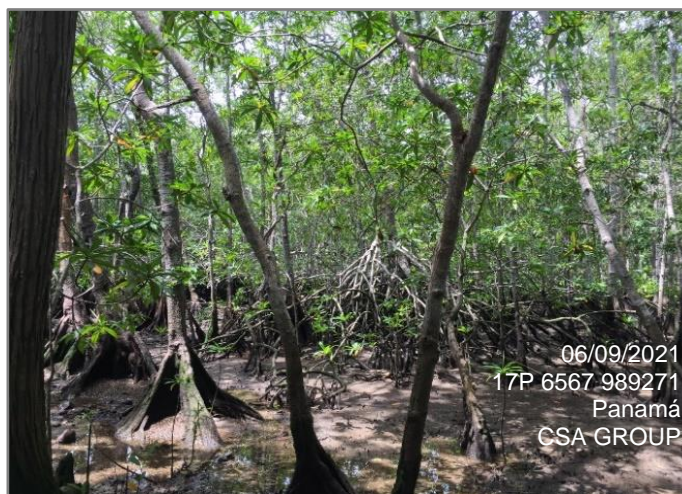
○ ***Ecosistemas frágiles***

Dentro del área de influencia directa del proyecto se han considerado como ecosistemas frágiles los manglares, humedales y el bosque secundario maduro identificado. En cuanto a la representatividad de los ecosistemas, en áreas cercanas al proyecto se reportan dos que por su tamaño pueden ser representativos: los manglares y el bosque secundario maduro.

Los ecosistemas considerados frágiles en las zonas de impacto directo del proyecto son los manglares, los humedales y el bosque secundario maduro, La fragilidad de estos ecosistemas radica en su importancia directamente relacionada con la reproducción, la

alimentación, refugios y hábitats de las especies de fauna terrestre que en ellos habitan, y muchos sirven como refugios de aves residentes y migratorias que los usan durante su paso por nuestro país.

Foto N°2-4. Vista interna del Bosque de Manglar



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- ***Características principales de la línea base del ambiente socioeconómico***
 - ***Uso de tierra Actual***

El proyecto se ubica en un área predominantemente urbana, según se observa en el Mapa de Delimitación Zonas Urbanas, Urbanizables y No Desarrollables ubicado en el Capítulo 8 y como se explica en el punto 8.1. Uso actual de la tierra en áreas circundantes, en el cual se describe y se muestra que, tanto en el AII como el AID predominan suelos urbanos o urbanizables, salvo las áreas verdes urbanas como Cerro Sosa, Cerro Farfán y Cerro San Juan, así como las áreas de operación del Canal de Panamá, tanto en tierra como en agua. Cabe señalar que la mayor parte del uso de suelo, colindante con el área por donde pasa el alineamiento del proyecto, se encuentra normado por el Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, con el que cuenta el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT).

En el Mapa de Categoría de Uso del Suelo, ubicado en el Capítulo 8, punto 8.1. Uso actual de la tierra en áreas circundantes, en el cual se describe y se muestra que en el área de estudio predomina en términos de superficie y en el AID, las áreas de relleno (36.69%), seguidas de las áreas verdes urbanas (15.71%), el área de agua del Canal de Panamá (12.40%), los terrenos baldíos (12.29%) y las áreas pertenecientes al Puerto de Balboa, con un 11.15%. Como se observa en la Tabla N° 2-7, el verde vial ocupa alrededor de 5.8 hectáreas, que equivalen al 4.03% del AID.

Tabla N° 2-7: Categorías de usos del suelo en el AID.

USOS DEL SUELO	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
Aeropuerto	2.75	1.90
Área de relleno	53.05	36.69
Área verde urbana	22.71	15.71
Comercial	0.54	0.37
Deportivo	0.13	0.09
Especial	3.68	2.55
Institucional	0.23	0.16
Puerto	16.12	11.15
Seguridad	3.80	2.63
Terreno Baldío	17.77	12.29
Verde vial	5.83	4.03
Militar	0.01	0.01
Educativo	0.03	0.02
Área de agua del Canal de Panamá	17.93	12.40
TOTAL	144.58	100.00

Fuente: Datos obtenidos mediante el SIG de CSA Group Panamá, Inc. basado en el Plan de Ordenamiento Territorial Distrital de Panamá, 2019.

En el AII, predominan las áreas de relleno (22.84%), seguidas de las áreas verdes urbanas (18.01%), el área de agua del Canal de Panamá (17.47%), los terrenos baldíos sin desarrollar (10.41%) y el área en tierra perteneciente al Puerto (9.23%). También habría que destacar los usos comerciales (4.61%), los usos institucionales (2.35%), el verde vial (2.17%) y los usos residenciales (2.12%) (ver Tabla N° 2-8).

Tabla N° 2-8: Categorías de usos del suelo en el AII.

USOS DEL SUELO	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
Aeropuerto	16.09	3.13
Área de relleno	117.22	22.84

USOS DEL SUELO	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
Área verde urbana	92.48	18.01
Comercial	23.67	4.61
Cultural - entretenimiento	0.20	0.04
Deportivo	3.19	0.62
Educativo	2.80	0.55
Especial	4.97	0.97
Industrial	8.58	1.67
Institucional	12.06	2.35
Militar	10.73	2.09
Puerto	47.37	9.23
Seguridad	7.59	1.48
Terminal de transporte	0.86	0.17
Terreno baldío	53.45	10.41
Verde vial	11.13	2.17
Residencial	10.90	2.12
Religioso	0.39	0.08
Agua	89.69	17.47
TOTAL	513.35	100.00

Fuente: Datos obtenidos mediante el SIG de CSA Group Panamá, Inc. basado en el Plan de Ordenamiento Territorial Distrital de Panamá, 2019.

○ **Características de la población**

El proyecto se desarrolla entre la provincia de Panamá, en el distrito de Panamá, corregimiento de Ancón y en la provincia de Panamá Oeste, en el distrito de Arraiján dentro de los corregimientos de Veracruz y Arraiján (cabecera).

El distrito de Arraiján cuenta con una población actual aproximada de 220,779 habitantes, con una superficie aproximada de 418.4 km² y una densidad aproximada de 527.7 hab/km², ubicado entre el Cerro Cabra y el río Caimito. Las actividades económicas se concentran en la Vía Panamericana (carretera vieja) y en las cercanías de la Autopista Panamá-Chorrera.

El distrito de Panamá cuenta con una población aproximada de 880,691 habitantes, con una superficie aproximada de 2,031 km² y una densidad aproximada de 433.6 hab/km².

El proyecto se desarrollará en el área de influencia directa sobre el corregimiento de Ancón, ubicado en el Distrito de Panamá, cuenta con una superficie de 664.5 km² y 52,082 habitantes según la estimación y proyección de la población del 2020.

Los corregimientos de Ancón, Arraiján y Veracruz poseen dinámicas territoriales muy distintas. Por una parte, Ancón es un área urbanizada adyacente al centro de la ciudad, cuyo origen proviene de las áreas revertidas del Canal; y por la otra, Veracruz y Arraiján posee condiciones muy distintas, pasando de un área suburbana de transición en su extremo Este, hasta el área urbana de usos mixtos conformada por Panamá Pacífico. En la siguiente tabla se muestra la población, superficie y densidad de los corregimientos dentro del área de estudio.

Tabla N° 2-9: Población, Superficie y Densidad de los Corregimientos de Ancón, Veracruz, Arraiján

DESCRIPCIÓN	CORREGIMIENTO		
	ANCÓN	VERACRUZ	ARRAIJAN
Superficie	193.33 km ²	13.8 km ²	53.4 km ²
Población 2010	28,570 hab	19,055 hab	42,998 hab
Proyección de Población 2020	52,082 hab	22,723 hab	57,655 hab
Densidad promedio	147.78 hab/km ²	1,380.80 hab/km ²	662.1 hab/km ²
Número total de Barrios	36	18	8

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

En el Capítulo 8, punto 8.2. Caracterización de la Población, se muestra en detalle la descripción de la población encontrada dentro del área de estudio.

○ **Recursos Arqueológicos**

A través de la Evaluación Arqueológica y análisis de los datos históricos existentes, se ha comprobado que la zona donde se realizará el proyecto posee un potencial arqueológico bajo (Tramo 2 lado Oeste) y nulo (Tramo 1 y Tramo 2, lado Este). La gran parte de la construcción del proyecto tendrá lugar entre 10 y 65 metros de profundidad, completamente dentro de los estratos arcillosos, rocosos naturales y culturalmente estériles (horizontes C y D), donde no se encuentran evidencias arqueológicas de ningún tipo. Cabe señalar que las áreas destinadas como Sitio de Disposición de Material de

Excavación Farfán y Rainforest Villages, así como el Tramo 1 lado Este y Tramo 2 lado Este, son áreas que han sido intervenidas intensamente desde finales del siglo XX y continúan en uso, por lo tanto, su potencial arqueológico es nulo.

Los resultados de la prospección arqueológica pedestre en campo, consistió en 19 sondeos subsuperficiales que se profundizaron hasta los estratos arcillosos naturales y culturalmente estériles fueron negativos. Los únicos hallazgos arqueológicos de artefactos muebles fueron 2 tiestos del período Precolombino que seguramente pertenecen a un pequeño caserío indígena cercano al sitio de alternativa de campamento 5+600, y un basurero doméstico que data de la década de 1940. En ninguno de los casos se trata de hallazgos arqueológicamente significativos. A continuación, se presenta la Tabla N°2-10, con el resumen de los hallazgos más relevantes en el área de influencia del proyecto.

Tabla N° 2-10: Hallazgos en el área de influencia del proyecto.

DENOMINACIÓN	COORDENADA		ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
	ESTE	NORTE		
Edificio	655571	989520	24m	Estación de servicio
Mojón	655658	989177	35m	Mojón de hormigón pintado de rojo
Hallazgo 1	655665	989164	34 m	Cerámica Precolombina, pasta roja y ante, sin decoración; sondeo 11 negativo
Hallazgo 1	655672	989373	14 m	Dispersión superficial de basura de 1940s

Fuente: CSA Group Panamá, Inc. trabajo de campo.

Figura N° 2-3: Hallazgos, mojón de hormigón y tiesto de cerámica precolombina



Fuente: CSA Group Panamá, Inc. trabajo de campo.

2.4. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.

El Cruce de la Línea 3 del Metro de Panamá por debajo del Canal de Panamá, forma parte de la Línea 3 del Metro de Panamá, permitiendo la conectividad entre la provincia de Panamá y Panamá Oeste. En este sentido el proyecto traerá importantes beneficios a la población, tanto a la Ciudad de Panamá, como a las áreas urbanas de Arraiján, Nuevo Arraiján, Ciudad del Futuro y La Chorrera, así como a la economía a nivel local y nacional, además de una significativa mejora de la calidad del aire. Además, se establece que el desarrollo de la obra no generará mayores perturbaciones sobre el ambiente o la población que las propias de una construcción de desarrollo de este tipo, realizadas en su mayoría en áreas previamente intervenidas, y que la mayoría de los impactos negativos podrán ser recuperados a corto o mediano plazo de manera natural o mitigados mediante la ejecución de las medidas de mitigación incluidas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 10 de este EslA), o, finalmente, atenuados o compensados debidamente.

Entre los impactos negativos más importantes durante la fase de construcción tenemos, en orden de importancia: cambio en la morfología del relieve, incremento en los procesos de erosión y sedimentación, incremento de la probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de los trabajadores, afectación de la calidad del aire y cambios en el patrón de drenaje superficial.

Por otra parte, durante la fase de operación, entre los impactos más positivos, tenemos: cambios en el tránsito vehicular, cambio en la movilidad y seguridad vial, cambios del patrón de circulación vehicular y peatonal, cambio en la demanda y eficiencia de transporte público y cambio en el estilo de vida de la población, en orden de importancia.

2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.

En la Tabla N° 2-11 a continuación se presentan los impactos positivos y negativos identificados según las fases del proyecto. Estos impactos han sido jerarquizados en orden de importancia ambiental.

Se estima que la mayoría de los impactos negativos podrán ser mitigados, minimizados o compensados mediante la ejecución de medidas de conocida eficiencia las cuales han sido aplicadas en Panamá en proyectos similares y las mismas se describen en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 10) del presente EsIA.

Tabla N° 2-11: Resumen de Impactos positivos y negativos, por fase y orden de importancia

CÓDIGO	IMPACTO	IMPORTANCIA	NATURALEZA
FASE DE PLANIFICACIÓN			
ISO 19	Incremento de la Probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de los trabajadores	29	(-)
ISO14	Incremento en la demanda de bienes y servicios	26	(+)
ISO15	Generación de Empleos	26	(+)
ISO16	Estímulo a la economía	26	(+)
IAG01	Afectación de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea	24	(-)
IFL01	Afectación de la Cobertura Vegetal	24	(-)
IFA03	Afectación de recursos hidrobiológicos	24	(-)
IAI02	Generación de olores molestos	23	(-)
ISU01	Alteración de la calidad del suelo	23	(-)
IAI01	Afectación de la calidad del aire	22	(-)
IRU01	Incremento en el nivel de ruido	22	(-)
IVI01	Incremento en generación de vibraciones	22	(-)
IFA01	Afectación a la fauna terrestre	19	(-)
FASE DE CONSTRUCCIÓN			
ISU02	Cambio en la morfología del relieve	59	(-)
ISU04	Incremento en los procesos de erosión y sedimentación	51	(-)
ISO 19	Incremento de la Probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de los trabajadores	51	(-)
IAI01	Afectación de la calidad del aire	48	(-)
IAG03	Cambios en el Patrón de Drenaje Superficial	46	(-)
ISO04	Afectación a la infraestructura de la Red Vial	46	(-)
ISO08	Cambio de Uso del Suelo	46	(+)
IAG01	Afectación de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea	45	(-)
IFL01	Afectación de la Cobertura Vegetal	45	(-)
IFA03	Afectación de recursos hidrobiológicos	45	(-)
ISO02	Cambio en la Movilidad y Seguridad Vial	44	(-)

CÓDIGO	IMPACTO	IMPORTANCIA	NATURALEZA
ISO03	Cambios del Patrón de Circulación Vehicular y Peatonal	44	(-)
ISO06	Cambio del Paisaje Urbano	44	(-)
ISO07	Cambio del Paisaje Natural	44	(-)
ISO09	Afectación de infraestructuras y bienes inmuebles	44	(-)
ISO01	Cambios en el Tránsito Vehicular	42	(-)
ISO10	Cambio en el Valor de la Propiedad del Entorno (Plusvalía)	42	(+)
ISO14	Incremento en la demanda de bienes y servicios	41	(+)
ISO15	Generación de Empleos	41	(+)
ISO16	Estímulo a la economía	41	(+)
IRU01	Incremento en el nivel de ruido	40	(-)
IFA01	Afectación a la fauna terrestre	40	(-)
IFA02	Modificación del Hábitat Terrestre y pérdida de conectividad	40	(-)
ISO05	Cambio en la demanda y eficiencia de transporte público	39	(-)
ISU01	Alteración de la calidad del suelo	37	(-)
ISO17	Cambio en el estilo de vida de la población	35	(-)
IVI01	Incremento en generación de vibraciones	34	(-)
ISO12	Incremento de la Probabilidad de afectaciones a la salud de la población	31	(-)
ISO13	Afectación a la infraestructura de servicios públicos existentes	30	(-)
IAI02	Generación de olores molestos	27	(-)
IAG02	Afectación del nivel freático y el flujo de las aguas subterráneas	26	(-)
ISO18	Interferencias con el funcionamiento y accesibilidad de equipamientos y usos especiales	25	(-)
ISO11	Afectación a sitios Arqueológicos desconocidos	22	(-)
ISU03	Incremento en la subsidencia del suelo	18	(-)
FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
ISO01	Cambios en el Tránsito Vehicular	76	(+)
ISO02	Cambio en la Movilidad y Seguridad Vial	76	(+)
ISO03	Cambios del Patrón de Circulación Vehicular y Peatonal	76	(+)
ISO05	Cambio en la demanda y eficiencia de transporte público	76	(+)
ISO08	Cambio de Uso del Suelo	76	(+)
ISO17	Cambio en el estilo de vida de la población	70	(+)

CÓDIGO	IMPACTO	IMPORTANCIA	NATURALEZA
ISO06	Cambio del Paisaje Urbano	64	(+)
ISO10	Cambio en el Valor de la Propiedad del Entorno (Plusvalía)	58	(+)
IAI01	Afectación de la calidad del aire	50	(+)
ISO 19	Incremento de la Probabilidad de afectaciones a la salud y seguridad de los trabajadores	41	(-)
ISO14	Incremento en la demanda de bienes y servicios	35	(+)
ISO15	Generación de Empleos	35	(+)
ISO16	Estímulo a la economía	35	(+)
IAG01	Afectación de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea	34	(-)
IRU01	Incremento en el nivel de ruido	28	(-)
IVI01	Incremento en generación de vibraciones	28	(-)
IAG02	Afectación del nivel freático y el flujo de las aguas subterráneas	26	(-)
IFA03	Afectación de recursos hidrobiológicos	26	(-)
ISU01	Alteración de la calidad del suelo	25	(-)
IAI02	Generación de olores molestos	19	(-)
ISU03	Incremento en la subsidencia del suelo	18	(-)
ISO12	Incremento de la Probabilidad de afectaciones a la salud de la población	18	(-)

Fuente: CSA Group, Panamá, Inc.

Guía de interpretación:

NATURALEZA		IMPORTANCIA
NEGATIVO	POSITIVO	
<24	<24	Baja
25>49	25>49	Moderada
50>74	50>74	Alta
>75	>75	Muy Alta

2.6.Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) ha sido preparado para su aplicación en las actividades de construcción del Túnel, Estación Balboa (Subterránea) y demás componentes que conforman el proyecto Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá. Este PMA está conformado por un conjunto de planes, programas,

especificaciones y lineamientos orientados a prevenir y controlar los efectos, impactos negativos, riesgos ambientales y sociales que se generarán en las distintas fases del proyecto.

Para el desarrollo de este capítulo se consideran los programas y medidas aplicables del proyecto 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. También se incorporan las medidas indicadas en el permiso de compatibilidad otorgado por la Autoridad del Canal de Panamá.

El Plan de Mitigación se ha desarrollado según el siguiente esquema:

- Medidas de Prevención recomendadas durante la Fase de Planificación y Diseño del Proyecto
- Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones
- Programa de Protección de Agua y Suelos
- Programa de Protección de Fauna y Flora
- Programa Socioeconómico e Histórico Cultural
- Programa de Manejo del Sector Transporte
- Programa de Manejo de Residuos

A continuación, se resumen las principales medidas propuestas para temas específicos del proyecto; cabe señalar, que estas medidas se encuentran detalladas en el Capítulo 10 del presente EsIA.

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 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, así como, 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.

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.

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 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.

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.

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 proyecto en este sector.

Medidas para la Protección de la Vegetación

- Delimitar las áreas de circulación interna para evitar deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes.
- Proteger los árboles de entrar en contacto con: residuos sólidos, peligrosos, efluentes líquidos y residuos de la obra.
- Evitar subirle el nivel de suelo sobre el cuello de la raíz a los árboles.
- Contar con un Plan de Contingencias en caso de derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias.
- Conservar áreas boscosas existentes y colindantes a la obra.
- Instalar barreras alrededor de los árboles que se decida conservar.
- Implementar podas sanitarias en coordinación con MiAmbiente.
- Identificar los árboles de la periferia con señales.
- Capacitar al personal sobre la importancia del cuidado de los árboles.
- Ejecutar el Plan de Rescate de Flora.
- 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 (Plan de Reforestación).
- 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).

Medidas para el Control del Tránsito y Seguridad Vial

- El Contratista deberá elaborar y ejecutar un Plan de Manejo de Tráfico según los requerimientos de la ATTT.

- Delimitar las áreas de trabajo estableciendo accesos peatonales donde sea necesario y señalización correspondiente.
- Contemplar los elementos y dispositivos necesarios para dar la seguridad y accesibilidad para la circulación peatonal (pasos peatonales a nivel y/o elevados, barandas, señalización, otros).
- Contar con policías de tránsito y bandereros para orientar el tráfico vehicular y la circulación peatonal.
- Establecer accesos vehiculares temporales donde se requiera y proveer accesos permanentes adecuados al terminar la obra constructiva.
- Proveer paradas de buses y de taxis alternas en caso necesario.
- Coordinar con las empresas de transporte público las zonas de circulación vial.
- Mantener informada a la comunidad acerca de cierres de calles, desvíos temporales y cualquier otra afectación que pudiese interferir en la movilidad y accesibilidad urbana.
- 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.
- Definir áreas de estacionamiento de vehículos, maquinaria, equipos y zonas de depósito de materiales de obra en lugares donde la afectación a la circulación vial y peatonal sea menor.
- Ejecutar de preferencia trabajos nocturnos en las áreas en que pudieran ocasionarse interrupciones viales, cuidando de no perturbar a la población residente.
- 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.
- Cualquier conflicto que se presente, en lo que respecta a la población afectada por el desarrollo del proyecto, se actuará siempre mostrando su mejor disposición a conciliar con las partes afectadas actuando de buena fe.

Medidas para el Manejo de Residuos

- Residuos sólidos.
 - Clasificación, segregación y reducción en la fuente.
 - Reutilización de los materiales que se puedan volver a utilizar.
 - Reciclaje de los materiales con potencial para este fin.
 - Recolectar los desechos en recipientes adecuados, con tapa 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.

- Efluentes líquidos.
 - Cumplir con las normas de descarga de efluentes líquidos:
 - Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
 - Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2019, Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
 - Utilizar sanitarios portátiles para uso de los trabajadores durante la fase de construcción del proyecto. El mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada.
 - El Contratista de acuerdo con la masa laboral presente en los frentes de trabajo, evaluará el uso de sistemas sanitarios (Plantas Tipo Paquetes) sellados, de manera que la limpieza se realice mediante camiones con equipo de succión-presión para su posterior transporte a un sitio de disposición y tratamiento autorizado. No se contempla descarga de aguas residuales durante esta fase.

- Residuos vegetales.
 - Primeramente, el material vegetal de desecho generado por la actividad de poda, tala y desmonte deberá ser utilizado, en lo posible, para las diferentes actividades constructivas que requieran madera.
 - El material podrá ser donado a la comunidad, previa solicitud por escrito.
 - Los desechos que puedan utilizarse para crear barreras de contención de sedimentos u otros aprovechamientos podrán ser utilizados para dichos fines.
 - En el área de trabajo siempre deberá haber extintores de incendio apropiados. El personal deberá estar capacitado.
 - Los desechos no podrán ser quemados.
 - Se deberá prohibir fumar en los sitios de disposición temporal de los desechos vegetales.
 - Los desechos que puedan ser reciclados o vueltos a usar deberán ser almacenados en sitios especialmente ubicados, cercanos al lugar de trabajo.
 - Los desechos deberán ser reducidos a tamaños fácilmente trasportables.
 - El contratista será responsable de mantener el área de trabajo y sus alrededores libres de desechos vegetales. Los desechos podrán ser enviados al relleno sanitario de Cerro Patacón.
 - Los camiones que retiren los desechos deberán operar únicamente en horas diurnas deberán estar en buen estado mecánico, y contar con lonas de carga en buen estado.
 - Los camiones que retiren los desechos deberán poseer extintores de incendio apropiados, de acuerdo con los reglamentos de la ATTT.
- Residuos peligrosos.
 - Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, clasificados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios designados 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.
- 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.
 - Residuos de 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 Sitio de Disposición de Material de Excavación Farfán o Rainforest Village.

- Material de excavación y tunelación.

El Contratista deberá elaborar y ejecutar un Plan de Manejo de Materiales de Excavación, que como mínimo, deberá incluir las siguientes medidas:

- 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.
- 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 proyecto, por lo cual dicho material proveniente de la tunelación deberá contar con un sistema de tratamiento y separación de materiales.
 - El diseño y puesta en funcionamiento del sistema de tratamiento y separación del material 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 depositado 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.

- Manejo de la bentonita.
 - 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 contará con un sistema de tratamiento por decantación y la posterior separación de materiales para verificar si es posible la reutilización. El material de excavación que no cumpla con las características para ser reutilizado será dispuesto en el sitio de disposición de material de excavación Farfán.

2.7.Descripción del plan de participación pública realizado.

El Plan de Consulta Pública y Divulgación está basado en el Decreto 123 del 14 de agosto de 2009, el mismo contiene varias acciones que permitirá gestionar las relaciones entre las poblaciones y actores sociales que serán involucrados durante este proceso participativo. Cabe señalar que el área de influencia socioeconómica analizada incluye sectores geográficos que sobrepasan los límites del área de influencia directa e indirecta del proyecto debido a que dentro de las mismas no se encuentran comunidades, hasta casi llegar al límite del área de influencia indirecta. Tomando en consideración que este tipo de proyectos, como la Línea 3 del Metro genera grandes beneficios sociales a la población, el levantamiento de línea base socioeconómica incluyó comunidades de diferentes estratos sociales, que se encuentran más apartadas pero que se estima percibirán beneficios asociados al desarrollo del Proyecto. En la Tabla N°2-12 se muestran las comunidades consideradas.

Tabla N° 2-12: Comunidades Encuestadas

PROVINCIA	DISTRITO	CORREGIMIENTO	COMUNIDADES
Panamá	Panamá	Ancón	Altos de Curundu
			Curundú
			Altos de Diablo
			Ancón
			La Boca
			Balboa
Panamá Oeste	Arraiján	Veracruz	Villas de Howard
			Veracruz

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

La percepción local del proyecto se obtuvo a partir de la ejecución del Plan de Consulta Pública y Divulgación, como estrategia eficaz y sostenible a implementarse durante la elaboración del EsIA; con la finalidad de prever, evitar o minimizar los impactos sociales que pudiese generar la obra y maximizar los impactos positivos que se producirían por las actividades de este.

La metodología para el abordaje de la comunidad incluyó lo siguiente:

- Recorrido del área del proyecto
- Revisión de fuentes secundarias
- Revisión de información alusiva al proyecto en los medios de comunicación
- Identificación de actores clave en el área de influencia del proyecto
- Reunión con las Juntas Comunales
- Entrevista a actores clave
- Distribución de volantes
- Aplicación de encuesta de opinión
- Reuniones informativas

Entre las reuniones informativas realizadas están:

- Residentes de las comunidades de las áreas revertidas
- Asociación de Comunidades del Área del Canal
- Personal de las siguientes instituciones:

- Tribunal Electoral
- Terminal de Albrook
- Aeropuerto Marcos A. Gelabert
- Servicio Nacional Aero Naval

Para el desarrollo del Plan de Participación Ciudadana, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas:

- Distribución de panfletos informativos sobre las características del proyecto.
- Aplicación de 263 encuestas (según cálculo estadístico) de opinión ciudadana en las comunidades de Curundú, en Veracruz, Villas de Howard, Altos de Curundu, Altos de Diablo, Ancón, La Boca y Balboa.
- Desarrollo de 6 reuniones de grupos focales e informativos.

Se levantó una descripción sencilla sobre las principales características proyecto, una vez revisado y aprobado por el Metro de Panamá, fue utilizado como material de divulgación en proceso de la aplicación de las encuestas de percepción ciudadana, en la cual a los entrevistados tanto en el levantamiento de las encuestas aplicadas a los residentes de las comunidades ubicadas en el área de influencia.

Entre las inquietudes de los entrevistados se destacan las siguientes:

- Que el proyecto se realice.
- Solicitan más información sobre el proyecto.
- Que genere empleo para las comunidades del área.
- Afectaciones que se prevé con el desarrollo del proyecto.
- Generación de tranques vehiculares.
- Manejo y transporte del material extraído por la excavación.
- Coordinar con las instituciones con competencias en materia de seguridad ciudadana y ocupacional.

Seguidamente, se presenta la cantidad de encuestas aplicadas:

Tabla N° 2-13: Cantidad de encuestas aplicadas a la fecha.

URBANIZACIÓN	VIVIENDAS	%	MUESTRA
Altos de Curundu	96	1%	4
Curundú	1,622	24%	62
Altos de Diablo	279	4%	11
Ancón	266	4%	11
La Boca	79	1%	3
Villas de Howard	228	3%	9
Balboa	420	6%	16
Veracruz	3,886	57%	147
Total	6,876	100%	263

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

A pesar de que el cálculo probabilístico representativo arrojó 263 encuestas para este EsIA, se realizaron 11 encuestas adicionales para un total de 274 encuestas aplicadas, esto se debió a que en algunos de los lugares poblados en que se aplicaron las encuestas al finalizar la actividad se nos acercaban algunos residentes con el interés de que su opinión fuera considerada en el EsIA, por tal motivo se aplicaron encuestas adicionales.

Al consultarle a la población su percepción del Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, las respuestas fueron las siguientes:

- El 92.7% (254) de los encuestados está de acuerdo con el desarrollo del proyecto.
- El 82.85% (227) indican que el proyecto generará beneficios a las comunidades estudiadas.
- El 54.38% (149) indican apoyar si durante el proyecto se genera alguna dificultad.

2.8.Las fuentes de la información utilizada (bibliografía).

Las fuentes de información utilizadas se listan en el Capítulo 14 de este EsIA.