



METRO
DE PANAMA

ANEXO 4:

RESUMEN DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL Y SOCIAL DE PASIVOS AMBIENTALES, CAMINO DE ACCESO, ALTERNATIVAS DE CAMPAMENTOS LADO OESTE



Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental categoría III, para el proyecto de Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, mismo que será presentado ante el Ministerio de Ambiente para evaluación y aprobación.

370

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	8
2.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	11
2.1.	Formación Geológica Regional	11
2.2.	Hidrogeología	11
2.3.	Geomorfología.....	12
2.4.	Caracterización del Suelo.....	12
2.4.1.	Granulometría del Suelo.....	18
2.5.	Capacidad de Uso y Aptitud	20
2.6.	Clima	21
2.6.1.	Precipitación.....	21
2.6.2.	Temperatura.....	22
2.6.3.	Humedad Relativa	22
2.6.4.	Velocidad y Dirección del Viento	23
2.6.5.	Brillo Solar y Radiación Solar	23
2.7.	Hidrología	24
2.7.1.	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	25
2.8.	Calidad de agua Superficial.....	26
2.9.	Calidad de Aire	31
2.10.	Ruido	35
2.11.	Vibraciones.....	40
2.12.	Olores	46
2.13.	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales.....	46
3.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....	47
3.1.	Características de la Flora.....	51
3.2.	Inventario Forestal.....	52
3.2.1.	Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro ...	59
3.3.	Característica de la Cobertura Vegetal.....	60
3.4.	Característica de la Fauna.....	60
4.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	69
4.1.	Característica de la Población	69

4.1.1. Índice demográfico, sociales (incluido el nivel educativo) y económico	71
4.1.1.1. Aspectos Sociales	75
4.1.1.2. Aspectos Socioeconómicos	81
4.1.2. Tasas de mortalidad y morbilidad.....	82
4.1.3. Empleo y otros indicadores similares que proporcionan información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.....	92
4.1.4. Equipamiento, servicios, infraestructura y actividad económica.....	96
4.1.4.1. Equipamientos.....	97
4.1.4.2. Servicios.....	98
4.1.4.3. Descripción del transporte público en el área de influencia directa de la Línea 3 del Metro de Panamá (Monorriel).	99
4.1.4.4. Presentación de datos relacionados al desempeño actual del sistema de transporte público en el área de influencia directa de la Línea 3.	101
4.1.4.5. Actividades económicas.....	103
4.2. Percepción local sobre el proyecto.....	103
4.2.1. Plan de Participación ciudadana	104
4.2.1.1. Recorrido del área del proyecto	105
4.2.1.2. Revisión de fuentes secundarias.....	105
4.2.1.3. Revisión de información alusiva al proyecto en los medios de comunicación	106
4.2.1.4. Identificación de Actores Claves del área de influencia del proyecto ...	106
4.2.1.5. Reunión con las Juntas Comunales en el área de influencia del proyecto.....	109
4.2.1.6. Entrevista a actores clave dentro del área de influencia del proyecto..	112
4.2.1.7. Distribución de volantes	115
4.2.1.8. Reuniones Informativas.....	115
4.2.1.9. Resultados Generales a las entrevistas con los Actores Claves.....	116
4.2.1.10. Aplicación de encuesta a la población a través de una muestra representativa considerando las urbanizaciones o poblados del área de influencia del proyecto	119
4.2.1.11. Análisis de resultados de la consulta ciudadana realizada con relación al Proyecto Túnel de la Línea 3 del Metro de Panamá.	123
4.2.1.11.1. Características Socioeconómicas generales de la población encuestada..	123
4.3. Descripción del paisaje.....	133

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla N°1:	Coordenada de ubicación de punto de muestreo de suelo	13
Tabla N°2:	Características Generales de los Sitios de Muestreo.....	14
Tabla N°3:	Resultados de Monitoreo de Calidad de Suelo	15
Tabla N°4:	Resultados de Granulometría de muestras de suelo	18
Tabla N°5:	Caudal promedio y máximo.....	26
Tabla N°6:	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial	26
Tabla N°7:	Resultados de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial	29
Tabla N°8:	Coordenada de ubicación de punto de muestreo de calidad de aire.....	31
Tabla N°9:	Valores Guías de Calidad de Aire Ambiente de la OMS, ACP y Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente.	33
Tabla N°10:	Resultados de las Mediciones de Calidad de Aire	33
Tabla N°11:	Coordenada de ubicación de punto de muestreo de ruido ambiental	35
Tabla N°12:	Promedio de Valores Máximos y Mínimos de Ruido, de las Estaciones de Monitoreos, para horarios diurno y nocturno entre día de semana y fin de semana.....	37
Tabla N°13:	Resultados de las Mediciones de Ruido Ambiental en días de semana y fin de semana, en horarios diurno y nocturno	39
Tabla N°14:	Coordenada de ubicación de punto de muestreo de vibración ambiental.....	41
Tabla N°15:	Resultados de las Mediciones de Vibraciones Ambiental en días de semana.....	44
Tabla N°16:	Resultados de las Mediciones de Vibraciones Ambiental en fin de semana.....	45
Tabla N°17:	Coordenada de ubicación de los puntos de muestreos para el levantamiento del ambiente bilógico	47
Tabla N°18:	Coordenada de ubicación de las parcelas de inventarios forestales.....	48
Tabla N°19:	Volumen por Hectárea por especie, Parcela N° 1 Campamento PK 5+200.....	52
Tabla N°20:	Árboles por Hectárea por especie, Parcela N°1 Campamento PK 5+200.....	53
Tabla N°21:	Medición de DAP, altura de fuste y volumen de biomasa	53
Tabla N°22:	Especies Encontradas Parcela N°1 - Campamento 5K+200.....	54
Tabla N°23:	Volumen por Hectárea por especie Parcela N° 2 - Entre el Campamento PK 5+200 y el Campamento PK 5+800 sobre el alineamiento.....	54
Tabla N°24:	Árboles por Hectárea por especie Parcela N° 2- Entre el Campamento PK 5+200 y el Campamento PK 5 +800 sobre el alineamiento.	55

Tabla N°25: Medición de DAP, altura de fuste y volumen de biomasa	55
Tabla N°26: Especies Encontradas Parcela N°2 - Entre el Campamento PK5+200 y el Campamento PK5+800 sobre el alineamiento	56
Tabla N°27: Volumen por Hectárea por especie Parcela N° 4 Campamento PK 5+800.....	56
Tabla N°28: Árboles por Hectárea por especie Parcela N° 4 Campamento PK 5+800.....	57
Tabla N°29: Medición de DAP, altura de fuste y volumen de biomasa	57
Tabla N°30: Especies Encontradas Parcela N°4 - Campamento 5K+800.....	58
Tabla N°31: Especies de flora amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. ..	60
Tabla N°32: Cobertura Vegetal en el Sitio de Disposición de Farfán	60
Tabla N°33: Lista de aves registradas	63
Tabla N°34: Lista de mamíferos registrados	65
Tabla N°35: Lista de reptiles y anfibios registrados	66
Tabla N°36: Especies de aves en categorías de protección.	67
Tabla N°37: Especies de mamíferos en categorías de protección.....	67
Tabla N°38: Especies de herpetofauna en categorías de protección.....	68
Tabla N°39: Población, Superficie y Densidad de los Corregimientos de Veracruz y Arraiján.....	70
Tabla N°40: Superficie y Densidad de Población, Área de Influencia del Proyecto ...	72
Tabla N°41: Distribución de la Población, Área de Influencia Socioeconómica	73
Tabla N°42: Principales Indicadores Sociodemográficos de la Población del Área de Influencia del Proyecto.	74
Tabla N°43: Índice de Necesidades Básicas de los Hogares en el Área de Influencia Socioeconómica.....	76
Tabla N°44: Indicadores de Desarrollo Humano por Corregimientos del Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.....	77
Tabla N°45: Tipos de Vivienda en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto en %.....	78
Tabla N°46: Viviendas Particulares Ocupadas y Personas que las Habitán en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.....	78
Tabla N°47: Algunas Características Importantes de las Viviendas Particulares Ocupadas en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.	78
Tabla N°48: Nivel de Instrucción de la Población en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.	80
Tabla N°49: Algunas Características Educativas de la Población en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.....	80

Tabla N°50: Algunas Características Educativas de la Población en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.....	81
Tabla N°51: Actividades Económicas en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.....	82
Tabla N°52: Diez principales causas de muerte y tasa (a) de mortalidad. Periodo 2004-2018.....	84
Tabla N°53: Indicadores de mortalidad para el año 2019	87
Tabla N°54: Número y tasa de morbilidad crónica en instalaciones del Ministerio de Salud, Año: 2019.....	87
Tabla N°55: Tasa de defunción de tumores malignos en la República de Panamá, años: 2015-2019	88
Tabla N°56: Serie de indicadores del nivel i de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS 3). Mayo 2020	89
Tabla N°57: Problemas ambientales según área sanitaria.	91
Tabla N°58: Consecuencias del Mal Manejo de Desechos.....	92
Tabla N°59: Población de 15 y más años en la República, según condición de la actividad económica: Encuesta de Mercado Laboral Telefónica, septiembre 2020.....	93
Tabla N°60: Condición de Actividad de la Población en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.....	96
Tabla N°61: Cobertura de los Servicios de la Población en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.	98
Tabla N°62: Estado de las paradas de transporte público en el área de influencia del proyecto.....	99
Tabla N°63: Indicadores de desempeño en rutas del sistema tradicional (Sector Oeste) – año 2014.....	101
Tabla N°64: Identificación de Actores Clave	109
Tabla N°65: Reunión con la Junta Comunal de Arraiján.	110
Tabla N°66: Reunión con la Junta Comunal de Veracruz.	111
Tabla N°67: Entrevista con el Honorable Representante de Veracruz.....	112
Tabla N°68: Entrevista con personal de Woodlands.	113

CONTENIDO DE GRÁFICO

Gráfica N°1. Estimación de la Población del Corregimiento de Veracruz, según rango de edad y sexo. Año 2020.....	72
Gráfica N°2. Tasa de Desempeño y Población Desocupada: 2005-2020.	93
Gráfica N°3. Tasa de Participación de la Población Total de 15 y más años de edad. Encuesta de Mercado Laboral Telefónica, 2019-2020.....	94
Gráfica N°4. Población Encuestada.....	124
Gráfica N°5. Sexo de la población consultada.....	124
Gráfica N°6. Grupo de edad de las personas consultadas	125
Gráfica N°7. Nivel educativo	126
Gráfica N°8. Categoría de ocupación de los encuestados	127
Gráfica N°9. Ingresos familiares de la población consultada	128
Gráfica N°10. Cantidad de menores de edad que residen con los encuestados....	128
Gráfica N°11. Percepción sobre los beneficios que puede generar el proyecto	129
Gráfica N°12. Una vez aplicado el proyecto, se consulta si están de acuerdo o en desacuerdo con su desarrollo	130
Gráfica N°13. Percepción de los consultados sobre la condición que el proyecto podría generar inconvenientes	131

CONTENIDO DE FOTO

Foto N°7-1. Municipio de Arraiján	97
Foto N°7-2. Unidades de transporte pirata en la Carretera Panamericana.	100

CONTENIDO DE FIGURA

Figura N°1: Metodología del Plan de Consulta Pública y Divulgación.....	105
Figura N°2: Mapeo de Actores Claves.	108

1. INTRODUCCIÓN

En el Estudio de Impacto Ambiental del Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá se presentaron los resultados y análisis de la Línea Base Ambiental y Social de todo el proyecto de forma integral, cumpliendo con el contenido establecido en el Artículo N° 26, Capítulo III del Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009.

La Línea Base Ambiental y Social presentada en el EsIA describe el área de influencia directa e indirecta del proyecto para el ambiente físico, biológico y social en los siguientes capítulos:

- Capítulo 6: Descripción del Ambiente Físico
- Capítulo 7: Descripción del Ambiente Biológico
- Capítulo 8: Descripción del Ambiente Socioeconómico.
- Capítulo 15: Anexos, se presentan los anexos que complementan los Capítulos 6, 7 y 8.

A solicitud del Ministerio de Ambiente, se ha segregado la línea base ambiental y social del proyecto; por lo cual, el presente resumen contiene únicamente la información del área donde convergen los siguientes componentes del proyecto:

- Alternativas de Campamentos PK 4+600, PK 5+200, PK 5+800 y Campamento de Contratista PK 6+000.
- Camino de acceso desde la vía principal a las alternativas de campamentos.
- Camino de acceso desde la vía principal hacia el sitio de disposición de Farfán.
- Pasivos ambientales lo cual incluye: las tuberías de hidrocarburo a remover y la limpieza de áreas con municiones sin detonar.

El área de referencia está ubicada en el corregimiento de Veracruz, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, inicia en el PK 4+600 hasta el PK 6+500, de acuerdo con su ubicación los principales lugares poblados o residenciales que se encuentran más cercanos son: Residencial Woodlands, Residencial Howard, Villas de Howard y Veracruz. El área está dentro de la Finca 182954, la cual es propiedad de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y la Finca la Finca 195846 la cual es propiedad de la Autoridad de Canal de Panamá (ACP). Cabe señalar que Metro de Panamá, S.A. cuenta con la anuencia de ambos propietarios para el uso de los terrenos.

A continuación, se presenta el Mapa de línea base de Pasivos Ambientales y Caminos de Acceso a las Alternativas de Campamento, el cual está acompañado con la Tabla de coordenadas de los puntos de muestreos del ambiente físico y biológico e inventario forestal.



Escala: 1:7,300

0 75 150 300 450 600 m
Sistema de Coordenadas: WGS 1984, UTM
Zona 17N Proyección - Transversal de Mercator.

Leyenda

- Trinchera/Pozo de Ataque Oeste¹
- Posible Pozo de Evacuación¹
- Alineamiento del Proyecto¹
- Ríos Principales
- Red de Hidrocarburos Abandonada en el AID²
- Camino de Acceso a Campamentos¹
- Camino de Acceso al Sitio de Disposición de Farfán¹
- Línea 3 del Metro¹
- Sitio de Muestra de Agua Superficial
- Sitio de Muestra de Calidad de Aire
- Sitios de Muestra de Ruido
- Sitio de Muestra de Suelo
- Sitio de Muestra de Vibraciones
- Sitio de Muestra de Flora y Fauna
- Fauna
- Flora
- Parcelas de Inventario Forestal
- Zona Saneada de Municiones sin Detonar en el AID³
- Zona a Sanear con Municiones sin Detonar en el AID
- Zona Pantanosa³
- Campamento¹
- Estación¹
- Área de Influencia Directa (AID)
- Área de Influencia Indirecta (All)

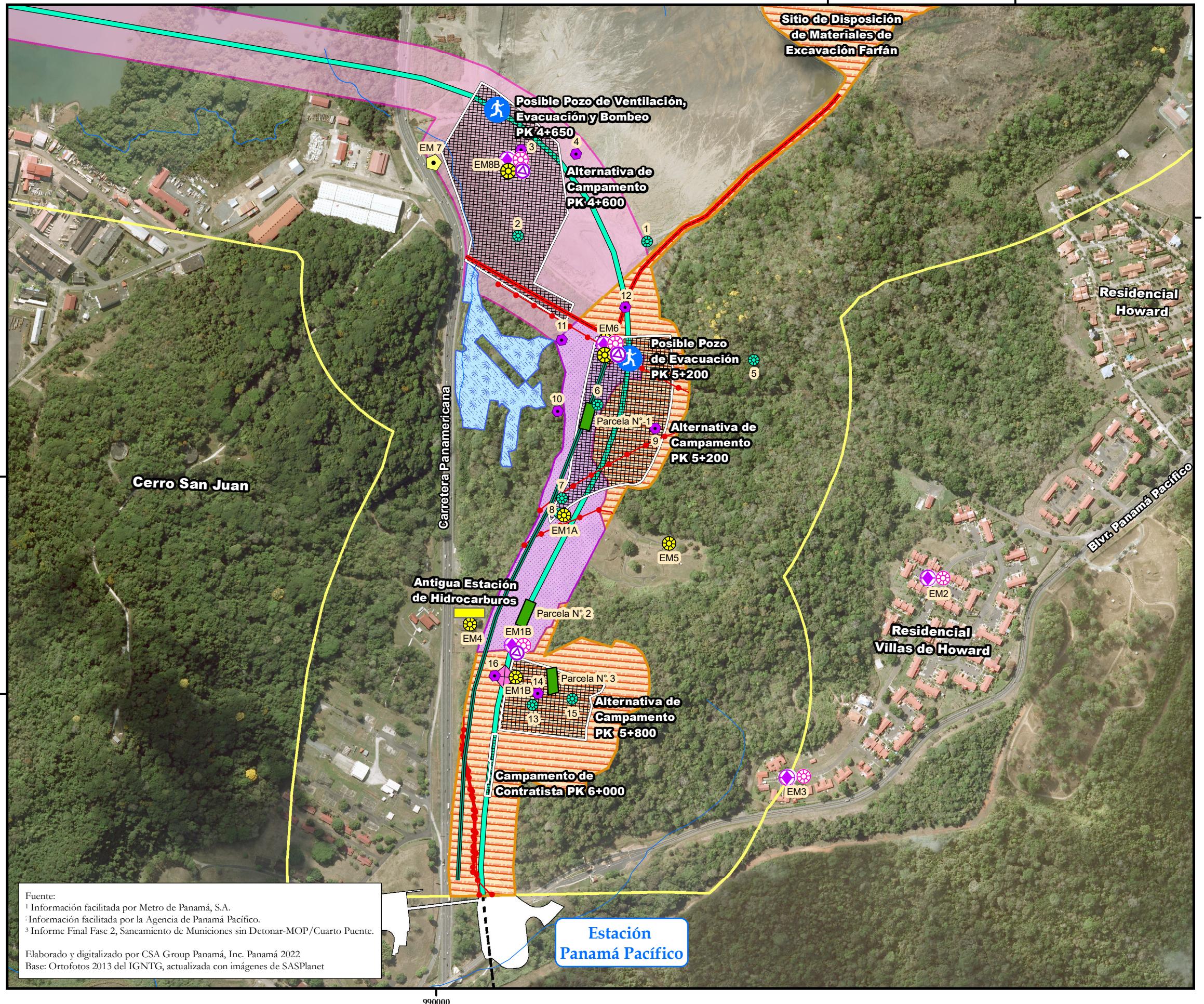
Promotor: METRO DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

Consultor: CSA GROUP F. T. 1966

LOCALIZACIÓN REGIONAL**LÍNEA BASE DE PASIVOS AMBIENTALES
DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
DIRECTA DEL PROYECTO (AID)**

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Proyecto de Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá 378



COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREOS DEL AMBIENTE FÍSICO Y BIOLÓGICO E INVENTARIO FORESTAL

PUNTOS DE MUESTREOS DEL AMBIENTE FÍSICO				
OBJETO	PUNTOS	UBICACIÓN	COORDENADAS	
			ESTE	OESTE
Suelo	EM8B	Possible pozo de evacuación en Farfán y alternativa de campamento PK 4+600	656159	988909
Suelo	EM1A	Lado Oeste sobre el alineamiento entre las alternativas de Campamento PK 5+200 y PK 5+800	655589	989253
Suelo	EM1B	Alternativa Campamento PK 5+800	655416	989515
Suelo	EM4	Antigua Estación de Bombeo de Hidrocarburos	655546	989517
Suelo	EM5	Patio de Tanques	655423	989137
Suelo	EM6	Alternativa Campamento PK 5+200	655789	988985
Agua Superficial	EM 7	Quebrada Sin Nombre, ubicada a un costado de la carretera Panamericana, área de construcción de la alternativa de Campamento PK 5+200. El punto de muestreo presenta vegetación (bosque), corriente, desechos (plástico), animales (anfibios). Actividades cercanas: estación de combustible frente al punto de muestreo.	656246	989019
Aire	EM2	Urbanización Villas de Howard #1	655062	988807
Aire	EM3	Urbanización Villas de Howard #2	654947	989246
Aire	EM1B	Alternativa Campamento PK 5+800	655464	989479
Aire	EM6	Alternativa Campamento PK 5+200	655783	988989
Aire	EM8B	Sitio de disposición de Farfán – Alternativa Campamento PK 4+600	656161	988906
Ruido	EM 2	Urbanización Villas de Howard #1	655062	988807
Ruido	EM 3	Urbanización Villas de Howard #2	654947	989246
Ruido	EM 1B	Alternativa Campamento PK 5+800	655464	989479
Ruido	EM 6	Alternativa Campamento PK 5+200	655783	988989
Ruido	EM8B	Sitio de Disposición de Farfán, Alternativa Campamento PK 4+600	656161	988906
Vibración	EM1B	Alternativa Campamento PK 5+800	655464	989479
Vibración	EM6	Alternativa Campamento PK 5+200	655783	988989
Vibración	EM8B	Sitio de Disposición de Farfán, Alternativa campamento PK 4+600	656161	988906

PUNTOS DE MUESTREOS DEL AMBIENTE BIOLÓGICO				
ID	SITIOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		OBJETO
		ESTE	NORTE	
1	Campamento PK 4+600	655879	988808	Flora/ Herbazal
2	Campamento PK 4+600	656041	988985	Flora/ Herbazal
3	Campamento PK 4+600	656160	988877	Fauna Terrestre
4	Campamento PK 4+600	656088	988804	Fauna Terrestre
5	Campamento PK 5+200	655583	988797	Flora/Bosque Secundario Intermedio
6	Campamento PK 5+200	655706	989073	Flora/Bosque Secundario Intermedio
7	Campamento PK 5+200	655615	989236	Flora/Bosque Secundario Intermedio
8	Campamento PK 5+200	655596	989257	Flora/Bosque Secundario Intermedio
9	Campamento PK 5+200	655603	989019	Fauna Terrestre/Aves
10	Campamento PK 5+200	655744	989137	Fauna Terrestre/Aves
11	Campamento PK 5+200	655841	989046	Fauna Terrestre/Aves
12	Punto 3 - Farfán	655811	988917	Fauna
13	Campamento PK 5+800	655356	989525	Flora Bosque Secundario Maduro
14	Campamento PK 5+800	655366	989503	Fauna Terrestre
15	Campamento PK 5+800	655317	989461	Flora y Fauna
16	Pozo de Ataque Oeste	655443	989543	Fauna y Flora

PARCELA DE INVENTARIO FORESTAL					
SITIO DE INVENTARIO	TIPO DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM		ESTE	NORTE
		ESTE	NORTE		
Parcela N°1 Campamento 5K+200	Bosque Secundario Maduro	655706.89	989074.60		
		655723.25	989086.105		
		655694.49	989127.00		
		655678.13	989115.50		
Parcela N° 2 Campamento 5K+800 (sobre el alineamiento)	Bosque Secundario Intermedio	655496.71	989398.19		
		655514.55	989407.23		
		655491.946	989451.83		
		655474.107	989442.795		
Parcela N° 4 Campamento 5K+800	Bosque Secundario Intermedio	655351	989490		
		655343	989472		
		655381	989445		
		655391	989461		

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

2. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

2.1. Formación Geológica Regional

En el Mapa Geológico del Canal de Panamá y sus alrededores, publicado por el Servicio Geodésico Interamericano de la Agencia Cartografía de Defensa de los Estados Unidos (Stewart 1980) presentado en el Capítulo 6 del EsIA, muestra que el área de referencia presenta la siguiente formación geológica regional:

- **Formación La Boca (Tl)**, es una formación sedimentaria del periodo Terciario, época del Mioceno inferior, el tipo de roca se caracteriza principalmente por esquisto arcilloso, lutita, arenisca, toba y caliza, son consideradas suaves a moderadamente duras. Esta formación comprende en su totalidad la alternativa de Campamento PK 4+600 y una pequeña parte de la alternativa del Campamento PK 5+200, continua de forma paralela en pequeños cortes hasta el final del alineamiento en el PK 6+250.
- **Formación Panamá (Tp)**, es una formación que pertenece al periodo Terciario, época del Oligoceno inferior a superior, el tipo de roca se caracteriza principalmente por aglomerado, generalmente andesítico en tobas de grano-fino, incluye conglomerado depositado por corriente. Esta formación se localiza en una parte de las alternativas del campamento PK 5+200, continua por el alineamiento, comprende la Trinchera Oeste, la alternativa del campamento PK 5+800 hasta el PK 6+250.

2.2. Hidrogeología

El Mapa Hidrogeológico de Panamá, escala 1:1,000,000 (ETESA, 1999) presentado en el Capítulo 6 del EsIA, muestra la presencia de acuíferos en el área de estudio que están intrínsecamente relacionados con las formaciones geológicas subyacentes antes descritas.

Parte del campamento PK 4+600 presenta los acuíferos no confinados, con alto rendimiento de $Q= 10-50\text{m}^3/\text{h}$, los cuales presentan una permeabilidad de mediana a variable, estarán ubicados en áreas de bajo relieve que yacen sobre los acuíferos no consolidados, compuestos por depósitos aluviales, arenas, conglomerados, carbonatos y depósitos marinos. En estas áreas, probablemente se encuentren zonas localizadas de acuíferos y manantiales artesianos cerca de la base de cerros existentes.

El acuífero $Q= 3-10\text{m}^3/\text{h}$ se localiza en una parte de la alternativa de campamento PK 5+800 hasta el PK 6+250 y el acuífero $Q= 3-5\text{m}^3/\text{h}$ se localiza en una parte de las alternativas del campamento PK 4+600, campamento PK 5+200, continua por el alineamiento, comprende la Trinchera Oeste, una parte de la alternativa del campamento PK 5+800 y campamento PK 6+000.

Estos acuíferos presentan una productividad (producción de agua subterránea) moderada con rendimiento de $Q= 3-10\text{m}^3/\text{h}$ a baja productividad con rendimiento de $Q= 3-5\text{m}^3/\text{h}$, los cuales se comprenden dentro de las rocas volcánicas de las Formaciones de Panamá (facie volcánica), Formación Panamá (facie marina) y La Boca, presentando una permeabilidad de baja a muy baja.

Las características de estos acuíferos dentro de la Formación Panamá facie volcánica, se localizan en zonas de fractura restringidas, conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias, consolidadas y poco consolidadas, sobrepuertas a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Los acuíferos que se encuentran entre la Formación La Boca y Formación Panamá (facie marina) se caracterizan por estar constituidos por depósitos marinos generalmente de naturaleza clástica, con secciones ocasionales de origen bioquímico (calizas).

La granulometría predominante de estos materiales es del orden de limos y arcillas. En estas formaciones se encuentran intercalaciones de basaltos y andesitas, se puede obtener cierta producción en pozos individuales. La calidad química de las aguas es variable. Las zonas alteradas que yacen sobre las formaciones del lecho de roca, generalmente, actúan como acuitardos o zonas de confinamiento.

2.3. Geomorfología

De acuerdo con lo indicado en la descripción geomorfológica del Atlas Nacional de Panamá (2007) el área de estudio se encuentra dentro de las Regiones Bajas y Planicies Litorales (Cuenca Sedimentaria del Terciario), las cuales corresponden a zonas deprimidas, constituidas litológicamente sobre rocas sedimentarias marinas que están separadas por cerros aislados, los cuales se encuentran formados por rocas volcánicas resistentes.

2.4. Caracterización del Suelo

Para seleccionar los sitios de muestreo de suelo se consideraron los siguientes criterios:

- **Zonas homogéneas en pendientes y Unidad Geomorfológica:** Todos los sitios seleccionados para la toma de muestra presentaron pendientes bajas o nulas, característico de un relieve de regiones bajas, planicies litorales, cerros y colinas con rocas sedimentarias.
- **Zonas con exposición a contaminantes:** Parte de las áreas de influencia directa del proyecto, son zonas en las que se desarrollaron actividades que, según la norma de referencia, son consideradas como potencialmente contaminantes del suelo, tales como: almacenamiento y distribución de combustible y proyectos de construcción de obras de ingeniería civil.
- **Zonas con cambios de vegetación:** Se consideraron áreas del alineamiento del proyecto que presentarán modificación permanente del suelo con la construcción del proyecto y aquellas que involucran la pérdida de cobertura vegetal.

Para el área donde convergen las alternativas de campamentos (PK 4+600, PK 5+200, PK 5+800), campamento de contratista PK 6+000, camino de acceso de la vía principal a las alternativas de campamentos y pasivos ambientales se establecieron seis (6) puntos de toma de muestra de suelo los cual fueron tomados por medio de una pala coa en día soleado según la condición climática, en la coordenada indicada a continuación:

Tabla N°1: Coordenada de ubicación de punto de muestreo de suelo

PUNTO	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS	
		ESTE	OESTE
EM8B	Posible pozo de evacuación en Farfán y alternativa de campamento PK 4+600	656159	988909
EM1A	Lado Oeste sobre el alineamiento entre las alternativas de Campamento PK 5+200 y PK 5+800	655589	989253
EM1B	Alternativa Campamento PK 5+800	655416	989515
EM4	Antigua Estación de Bombeo de Hidrocarburos	655546	989517
EM5	Patio de Tanques	655423	989137
EM6	Alternativa Campamento PK 5+200	655789	988985

Fuente: Corporación Quality Services, S.A.

En el Anexo 6-2.1 del EslA, se presentan los Resultados del Informe de Monitoreo de Calidad de Suelo generado por el Laboratorio Corporación Quality Services, S.A.

Las tomas de muestras de suelo fueron realizadas los días 10 de junio de 2021; 2 y 23 de julio de 2021; 10 y 12 de agosto de 2021. Durante la toma de muestras la condición climática es de día soleado. A continuación, se describen las principales características observadas en los sitios muestreados:

Tabla N°2: Características Generales de los Sitios de Muestreo.

PUNTO	CARACTERÍSTICAS GENERALES
EM8B	Muestra tomada en el área de construcción del posible pozo de evacuación en Farfán, la alternativa del Campamento PK 4+600, dentro del sitio de disposición de material de excavación de Farfán. Suelo cubierto con grama.
EM1A	Sitio ubicado entre las alternativas de campamento PK 5+200 y PK 5+800, la muestra de suelo fue colectada en el área donde convergen las tuberías de hidrocarburo abandonadas, camino de acceso a los campamentos. El área fue saneada de municiones sin detonar.
EM1B	Muestra tomada en el área de construcción de la alternativa del Campamento PK 5+800, el área es identificada como zona UXO, no está intervenida por actividades humanas y el suelo está cubierto por hojarascas.
EM4	Muestra tomada en la antigua Estación de Bombeo de Hidrocarburos, en el suelo cubierto por hojarascas y grama.
EM5	Muestra tomada en el antiguo patio de tanques de hidrocarburo no operante, en suelo cubierto por paja canalera.
EM6	Muestra de suelo colectada donde coincide la alternativa del Campamento PK 5+200, el área con tuberías de hidrocarburo abandonadas, el camino de acceso al sitio de disposición de farfán y el camino de acceso a las alternativas de campamento. El área fue saneada de municiones sin detonar y está cubierta de hojarascas y ramas secas.

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

Para esta evaluación, se tomó como principal referencia el Decreto Ejecutivo N° 2 del 14 de enero de 2009, “Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para diversos usos”, la cual tiene por objetivo proteger la salud humana y los ecosistemas y establecer los criterios de calidad de los suelos en el territorio panameño. También, se utilizó como referencia las Directrices Canadienses de Calidad Ambiental para suelo.

Los parámetros analizados y establecidos según el uso de suelo se listan a continuación:

- Materia Orgánica.
- Actividad de la deshidrogenasa.
- Índice de Actividad Microbiológica.
- Hidrocarburos Totales.
- Metales: Arsénico, Bario, Cadmio, Cromo Total, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc.

A continuación, se presentan los resultados de monitoreo de calidad de suelo:

Tabla N°3: Resultados de Monitoreo de Calidad de Suelo

Nº	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	SÍMBOLO	LMP's USO URBANO	ESTACIÓN DE MONITOREO					
					EM1-B	EM4	EM5	EM6	EM1A - SUELO	EM 8B
					CAMPAMENTO PK 5+800	ANTIGUA ESTACIÓN HC	PATIO DE TANQUES	CAMPAMENTO PK 5+200	CAMPAMENTO PK 5+200 Y PK 5+800	CAMPAMENTO PK 4+600
1	Materia Orgánica	%	---	---	13.3	14.8	2.59	11.2	7.54	< 1.29
2	Actividad de la deshidrogenasa	µg/g	---	---	3.82	1.571	< 0.24	1.423	2.98	< 0.24
3	Índice de Actividad Microbiológica (IAM)	Adimensional	---	0.5-22	0.29	< 0.24	< 0.24	< 0.24	0.39	< 0.24
4	**Hidrocarburos Totales	mg/kg		230.0	< 20	< 20	< 20	< 20	21	< 20
5	*Arsénico	mg/kg	As	20	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 2	< 0.008
6	*Bario	mg/kg	Ba	100	27.83	16.64	5.646	22.46	105.6	29.27
7	*Cadmio	mg/kg	Cd	5.0	< 0.001	0.647	0.138	< 0.001	< 2	< 0.001
8	*Cromo Total	mg/kg	Cr	100	< 0.004	0.357	< 0.004	< 0.004	6.4	2.374
9	*Mercurio	mg/kg	Hg	14	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 2	1.414
10	*Níquel	mg/kg	Ni	40.0	0.757	2.504	0.156	1.028	20	7.579
11	*Plomo	mg/kg	Pb	---	1.415	4.512	0.156	7.684	16	1.55
12	*Selenio	mg/kg	Se	63.0	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 5	6.26
13	*Zinc	mg/kg	Zn	30	15.97	16.59	23.82	16.93	217	60.58

Fuente: Informe de Resultados de Monitoreo de Calidad de Suelo. Corporación Quality Services, S.A.

(**) Parámetro no cubierto por el alcance de la acreditación.

(*) Parámetro subcontratado a un laboratorio externo.

Según se indica en la Norma de Calidad Ambiental de Suelo, el riesgo de contaminación del suelo por sustancias químicas y su relación en la protección de la salud humana y los ecosistemas, se determina a través del Índice de Actividad Microbiológica (IAM), el cual se obtiene al dividir el resultado de la deshidrogenasa y la materia orgánica. Este índice de actividad microbiológica es un indicador de la dinámica del suelo y de la salud del recurso, y que permite establecer la calidad preliminar del suelo en términos de contaminación o no contaminación.

Para evaluar el riesgo de contaminación del suelo en función de la actividad microbiológica, la norma establece un rango de valores de 0.5 (Rango Inferior) y 22.0 (Rango Superior) para el IAM. Es decir, resultados del IAM dentro de este rango indican que el suelo no está potencialmente contaminado y los resultados fuera de este rango indicarán lo contrario (Castillero, 2018).

En el área de estudio, 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).

Los bajos porcentajes de materia orgánica en los sitios muestreados (< 15%), resultan en un factor clave para indicar una calidad del suelo es baja en cuanto a su fertilidad y su resistencia frente a la erosión y otros procesos de degradación¹, la condición es asociada a las actividades humanas que se han desarrollado en los alrededores del área del proyecto, tales como: la construcción y ampliación de redes viales, almacenamiento de combustible.

De los resultados obtenidos en los parámetros de metales pesados, se destaca la presencia de Bario, principalmente en los siguientes puntos: EM1B (Campamento PK 5+800) con un valor de 27.83mg/kg, EM4 (Antigua estación de Hidrocarburo) con 16.64mg/kg, EM6 (Campamento PK 5+200) con 22.46mg/kg, EM8B (Campamento PK 4+600) con 29.27mg/kg y EM1A (Lado Oeste sobre el alineamiento, entre el Campamento PK 5+200 y PK 5+800) con 55.8mg/kg. Ninguno de los puntos excede el límite máximo permisible establecido en el Decreto Ejecutivo No. 2 de 2009.

Al comparar estos resultados con las Directrices Canadienses de Calidad Ambiental, respecto a la Guía de calidad del suelo para la salud humana, la cual indica un criterio

¹ Alvadalejo y Diaz, 1990.

provisional de calidad del suelo para el Barrio de 500mg/kg, para uso de suelo residencial y 2000mg/kg para uso de suelo comercial e industrial, los sitios muestreados no exceden este límite de referencia. Este metal alcalinotérreo, se encuentra naturalmente en suelos asociados a piedra caliza, feldespato y esquisto (OMS 1990).

Para hidrocarburos totales se obtuvo valor detectable en el punto EM1A (Lado Oeste sobre el alineamiento, entre el Campamento PK 5+200 y PK 5+800) con un valor de 44mg/kg, sin exceder el límite máximo permisible establecido en la norma nacional para uso de suelo.

Para el metal Níquel se destacan los valores presentados en los siguientes puntos: EM8B (Posible pozo de evacuación en Farfán y campamento PK 4+600) con un valor de 7.579mg/kg y EM1A (Lado Oeste sobre el alineamiento, entre el Campamento PK 5+200 y PK 5+800) con 20mg/kg; sin embargo, estos valores no exceden los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 2009 (LMP = 40mg/kg), al igual que las directrices canadienses, las cuales establecen un valor de referencia de 45mg/kg para usos de suelos residenciales y 89mg/kg para uso de suelo comercial e industrial.

También se destacan los resultados de análisis del Plomo, en los siguientes puntos: EM4 (Antigua estación de Hidrocarburo) con un valor de 4.512mg/kg, EM6 (Campamento PK 5+200) con 7.684mg/kg y EM1A (Lado Oeste sobre el alineamiento, entre los campamentos PK 5+200 y PK 5+800). Cabe señalar que, para este parámetro, el Decreto Ejecutivo No. 2 de 2009 no establece un límite máximo permisible, por lo cual fue comparado con las directrices canadienses sobre la calidad del suelo para la protección del medio ambiente y la salud humana, la cual establece un valor de referencia de 140mg/kg para uso residencial, 260mg/kg para uso comercial y 600mg/kg para uso industrial, por lo cual se considera que los resultados obtenidos para este metal no exceden esta norma de referencia internacional.

En el análisis de Zinc, se obtuvieron valores sobre el límite máximo permisible establecido en el Decreto Ejecutivo No. 2 de 2009 (LMP =30mg/kg), en los siguientes puntos: EM8B (Campamento PK 4+600) con 60.58mg/kg y EM1A (Lado Oeste sobre el alineamiento entre el Campamento PK 5+200 y PK 5+800) con un valor de 217mg/kg. Cabe señalar que el Zinc es un elemento esencial para la vida vegetal y animal; sin embargo, demasiado Zinc puede ser perjudicial. Las liberaciones humanas de Zinc en el medio ambiente provienen de fuentes tales como: aguas residuales domésticas e industriales, combustión de desechos sólidos y combustibles fósiles, escorrentía de la superficie de la carretera, corrosión de aleaciones de Zinc e inclusive de desechos neumáticos. Comparado con las directrices canadienses para calidad ambiental de

suelo, estos valores no exceden el valor de referencia de 250mg/kg para uso residencial y 410mg/kg para uso comercial o industrial.

De acuerdo con lo descrito en los párrafos anteriores, los resultados obtenidos pueden indicar que las áreas muestreadas presentan suelos contaminados en aquellos puntos que exceden el Límite máximo permisible de los parámetros analizados y normados por el Decreto Ejecutivo No. 2 de 2009, como es el caso del Zinc en los Puntos EM8B y EM1A. En cuanto a los hidrocarburos totales se muestran valores detectables en algunos puntos, pero sin exceder el Límite Máximo Permisible.

2.4.1. Granulometría del Suelo

El análisis granulométrico permite determinar los porcentajes en peso de los diversos tamaños de las partículas de la muestra, y conocer el porcentaje de finos y gruesos con los que está compuesto el suelo muestreado.

De acuerdo con los porcentajes por tipo de grano, presentes en la siguiente Tabla, existe un predominio de la Arena Gruesa en todas las muestras, principalmente sobre el 80% del total de la muestra, en los puntos: EM1-B (92.77%), EM4 (95.36%), EM6 (87.64%) y EM8B (80.81%). Otra fracción granulométrica relevante en las muestras corresponde a las arenas medias con mayor presencia sobre el 20% en los puntos: EM5 (30.63%) y EM1A (30.41%).

Tabla N°4: Resultados de Granulometría de muestras de suelo

Nº DEL TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	TIPO DE GRANO	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULATIVO (%)	PORCENTAJE (%) POR TIPO DE GRANO
EM1B – CAMPAMENTO PK 5+800					
Nº 8	2.36	Arena Gruesa	90.61	90.61	92.77
Nº 10	2	Arena Gruesa	2.16	92.77	
Nº 20	0.85	Arena Medias	5.03	97.8	6.02
Nº 30	0.6	Arena Media	0.59	98.39	
Nº 40	0.425	Arena Media	0.4	98.79	
Nº 80	0.18	Arena Fina	0.8	99.59	0.92
Nº 100	0.15	Arena Fina	0.12	99.71	
Nº 200	0.075	Arena Muy Fina	0.25	99.96	0.25
> 200	< 0.075	Limos y Arcillas	0.04	100	0.04
TOTAL			100	---	100
EM4 – ANTIGUA ESTACIÓN DE HIDROCARBUROS					
Nº 8	2.36	Arena Gruesa	93.31	93.3	95.36

Nº DEL TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	TIPO DE GRANO	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULATIVO (%)	PORCENTAJE (%) POR TIPO DE GRANO
Nº 10	2	Arena Gruesa	2.05	95.4	
Nº 20	0.85	Arena Medias	2.64	98.0	3.83
Nº 30	0.6	Arena Media	0.71	98.7	
Nº 40	0.425	Arena Media	0.48	99.2	
Nº 80	0.18	Arena Fina	0.68	99.9	0.7
Nº 100	0.15	Arena Fina	0.02	99.9	
Nº 200	0.075	Arena Muy Fina	0.09	100.0	0.09
> 200	< 0.075	Limos y Arcillas	0.02	---	0.02
TOTAL			100		100
EM5 – PATIO DE TANQUES					
Nº 8	2.36	Arena Gruesa	56.84	56.84	61.02
Nº 10	2	Arena Gruesa	4.18	61.02	
Nº 20	0.85	Arena Medias	20.5	81.52	30.63
Nº 30	0.6	Arena Media	5.48	87	
Nº 40	0.425	Arena Media	4.65	91.65	
Nº 80	0.18	Arena Fina	6.8	98.45	7.37
Nº 100	0.15	Arena Fina	0.57	99.02	
Nº 200	0.075	Arena Muy Fina	0.87	99.89	0.87
> 200	< 0.075	Limos y Arcillas	0.23	100	0.23
TOTAL			100	---	100
EM6 – CAMPAMENTO PK 5+200					
Nº 8	2.36	Arena Gruesa	84.77	84.77	87.64
Nº 10	2	Arena Gruesa	2.87	87.64	
Nº 20	0.85	Arena Medias	8.09	95.73	10.72
Nº 30	0.6	Arena Media	1.54	97.27	
Nº 40	0.425	Arena Media	1.09	98.36	
Nº 80	0.18	Arena Fina	1.29	99.65	1.4
Nº 100	0.15	Arena Fina	0.11	99.76	
Nº 200	0.075	Arena Muy Fina	0.18	99.94	0.18
> 200	< 0.075	Limos y Arcillas	0.06	100	0.06
TOTAL			100	---	100
EM8B – POSIBLE POZO DE EVACUACIÓN EN FARFÁN Y CAMPAMENTO PK 4+600					
Nº 8	2.36	Arena Gruesa	72.69	72.69	80.81
Nº 10	2	Arena Gruesa	8.12	80.81	

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,
Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá
INFORMACIÓN ADICIONAL

Nº DEL TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	TIPO DE GRANO	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULATIVO (%)	PORCENTAJE (%) POR TIPO DE GRANO
Nº 20	0.85	Arena Medianas	8.57	89.38	11.96
Nº 30	0.6	Arena Media	1.67	91.05	
Nº 40	0.425	Arena Media	1.72	92.77	
Nº 80	0.18	Arena Fina	2.96	95.73	5.2
Nº 100	0.15	Arena Fina	2.24	97.97	
Nº 200	0.075	Arena Muy Fina	1.27	99.24	1.27
> 200	< 0.075	Limos y Arcillas	0.76	100	0.76
TOTAL			100	---	100

EM1A - LADO OESTE SOBRE EL ALINEAMIENTO ENTRE EL CAMPAMENTO PK 5+200 Y PK 5+800

Nº 8	2.36	Arena Gruesa	44.21	44.21	48.17
Nº 10	2	Arena Gruesa	3.96	48.17	
Nº 20	0.85	Arena Medianas	19.64	67.81	30.41
Nº 30	0.6	Arena Media	5.65	73.46	
Nº 40	0.425	Arena Media	5.12	78.58	
Nº 80	0.18	Arena Fina	9.92	88.5	15
Nº 100	0.15	Arena Fina	5.08	93.58	
Nº 200	0.075	Arena Muy Fina	4.64	98.22	4.64
> 200	< 0.075	Limos y Arcillas	1.78	100	1.78
TOTAL			100	---	100

Fuente: Informe de Resultados de Monitoreo de Calidad de Suelo. Corporación Quality Services, S.A.

(***) Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S. Army Corps of Engineers, U.S. Bureau of Reclamation; American Society for Testing and Materials-ASTM).

2.5. Capacidad de Uso y Aptitud

El Mapa Clase de Tierra según su capacidad presentado en el Atlas Nacional del Instituto Tommy Guardia Nacional (2007) presentado en el Capítulo 6 del EsIA, indica que la capacidad de uso se define como el potencial que tiene una unidad de suelo para ser utilizada de una manera sostenida sin sufrir deterioro en su capacidad productiva. Para la caracterización de la Capacidad de Uso del suelo se utilizó el método del Servicio de Conservación de los Suelos de la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos, en donde las tierras se han clasificado en 8 clases que se designan con números romanos que van del I al VIII. De la clase I a IV son tierras de uso agrícola, de la V a VII son de uso para pastos, frutales y forestales y la clase VIII son tierras para parques, reservas y otras.

La clase de tierra según su capacidad que se presenta en el área de referencia es de Clase IV y VI.

- **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. Este uso se localiza en la alternativa de campamento PK 5+800, 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 uso se localiza desde la alternativa de campamento PK 4+600 hasta el campamento PK 5+200.

2.6. Clima

Tal como se muestra en el Capítulo 6 del EIA, de acuerdo con la clasificación climática de A. McKay (2000), en el área del proyecto predomina el clima tropical con estación seca prolongada.

2.6.1. Precipitación

Para el desarrollo de la información de precipitación, se utilizó la base de datos de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA, registrada por la red de diez (10) estaciones meteorológicas que funcionan dentro de los límites de las Provincias de Panamá y Panamá Oeste: Barro Colorado, Caimito, Cascadas, Chepo, Chimán, Loma Bonita,

Pedro Miguel, Río Maje, Chame y Hato Pintado; se toma como referencia el período de la Normal Climática (1991-2020, nueva reglamentaria) de las estaciones, y para el presente análisis se utilizan los datos dentro del período de estudio entre los años 2019 al 2020. Adicionalmente, se utilizaron los datos de las Estaciones Meteorológica de ACP, Estación Balboa FAA y Balboa Heights para el período entre los años 2009-2020, las cuales son las más cercanas del área de estudio.

La Provincia de Panamá Oeste presenta según sus datos de precipitación promedio mensual en el período histórico entre los años 1991 – 2020, períodos poco lluviosos entre enero a marzo con lluvias que no superan los 35mm al mes, mientras que los meses de abril y diciembre forman parte del período de transición y muestran promedios de lluvia de entre 85 y 120mm. El resto de los meses corresponden al período lluvioso, los promedios mensuales están entre 225mm y 285mm de lluvia. Siendo noviembre el mes más lluvioso con 284.2mm como promedio. Podemos concluir que el 86% total anual de la lluvia, ocurre entre los meses de mayo a noviembre (temporada lluviosa), con máximos en octubre y noviembre; y el 16% restante se registra entre los meses de diciembre – abril.

2.6.2. Temperatura

Para la interpretación de los datos de temperatura se utilizaron los registros históricos obtenidos de la Estación Albrook Field (142-002) para el período comprendido entre los años 1937 hasta 2003, la temperatura del aire promedio anual es de 27°C y la temperatura promedio mensual oscila entre 26.2°C y 28°C. Adicional se analizaron los datos históricos obtenidos de la Estación Balboa FAA para los períodos comprendidos entre los años 2009 hasta 2020, la temperatura del aire promedio anual es de 27°C y la temperatura promedio mensual oscila entre 26.1°C y 27.5°C.

Según las temperaturas medias analizadas en ambas estaciones meteorológicas en un período comprendido de 77 años podemos concluir que el mes más caluroso corresponde al mes de abril con temperatura media anual entre 27.5°C y 28°C, mientras que el mes menos caluroso es enero con temperatura media anual entre los 26.1°C y 26.2°C. La temperatura del aire promedio anual es de 27°C y la temperatura promedio mensual oscila entre 26.1°C y 28°C.

2.6.3. Humedad Relativa

De acuerdo con los datos históricos obtenidos de la Estación Balboa FAA y considerando los datos obtenidos de la máxima humedad relativa, la misma alcanza un promedio anual de 67.3%, el período con mayor nivel de humedad corresponde al mes de diciembre con

85.1% debido a la transición entre la estación lluviosa a la seca. El mes con menos valores de humedad relativa es abril con 54.5% porque se da el cambio de la estación seca a la lluviosa, abril es considerado el mes más seco del año.

2.6.4. Velocidad y Dirección del Viento

De acuerdo con los datos históricos obtenidos de la Estación Aeropuerto Marcos A. Gelabert, la provincia de Panamá Oeste está influenciada a lo largo del año por los vientos Alisios y ráfagas de viento descendente de nubes de tormenta. La dirección de los vientos máximos registrados entre los meses de enero a diciembre, en base a los datos analizados durante el periodo de años 2012-2020, la mayor parte del año, los vientos tienen una dirección predominante Noroeste.

2.6.5. Brillo Solar y Radiación Solar

La duración del brillo solar (en horas) representa el tiempo total durante el cual incide la luz solar directa sobre alguna localidad; es decir, entre el alba y el atardecer. De acuerdo con los datos histórico del periodo de años entre 1983-2003 de la Estación Albrook Field (142-002), el promedio anual del brillo solar es de 145.3 horas. Esta duración de luz se encuentra entre 26.5 a 245.2 horas donde los meses de enero, febrero y marzo presentan mayor duración de horas de brillo solar, esto coincide con las condiciones existente durante el periodo seco de la región. Los meses mayo, septiembre y diciembre presentan menos horas de luz al aumentar la nubosidad.

Utilizando los registros de Promedio en Watts por metro cuadrado de la Estación Meteorológica de Balboa (FAA) para el período de años 2009 – 2020, se determinó el valor máximo de radiación solar registrada en la estación meteorológica, la cual muestra que el año con el máximo de radiación se registró en el 2019 con $1,382\text{W/m}^2$, de igual manera el registro de máxima radiación se encuentra en el 2020 el cual mostró $1,382\text{W/m}^2$; sin embargo, los años que presentaron un rango de radiación bajos se encuentran en el 2009 el cual presenta una radiación de 659W/m^2 . Los meses que presentaron un máximo de radiación, fueron los meses de junio y diciembre con $1,382\text{W/m}^2$, y los meses de menos radiación son: junio con 659W/m^2 , septiembre con 671W/m^2 y julio con 697W/m^2 . Durante el período (2009-2020) se observa un aumento de la radiación máxima marcada entre los años 2019- 2020 con $1,382\text{W/m}^2$ en comparación a los años anteriores entre 2009 - 2013 donde se muestra que los rangos de radiación máximas estuvieron entre $1,016\text{W/m}^2$ – $1,140\text{W/m}^2$. Por lo cual, podemos concluir que en los últimos 11 años la superficie de la tierra cada año se calienta más, mostrando un aumento en la evaporación y se percibe más calor ambiental.

2.7. 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, tal como se muestra en el Mapa de Hidrología.

Esta cuenca se encuentra situada en la vertiente del Pacífico, dentro de las provincias de Panamá y Panamá Oeste, ocupa una superficie de 383 km², sus coordenadas geográficas de referencia son 8° 50' y 9° 05' Latitud Norte y 79° 30' y 79° 40' de longitud Oeste. Sus límites naturales son: al Norte con la cuenca del Río Chagres, al Sur con la Bahía de Panamá, al Este con la cuenca del Río Juan Díaz y al Oeste con la cuenca del Río Caimito. La elevación media de la cuenca es de 67 msnm y el punto más alto se encuentra al Suroeste de la cuenca, con una elevación máxima de 507 msnm. Esta cuenca registra una precipitación media anual de 2,122 mm. Las lluvias disminuyen gradualmente desde la parte media de la cuenca con 2,500 mm hacia el litoral con precipitaciones de 1,500 mm/año. El 86% de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre.

En el Mapa de Subcuenca hidrográficas de los afluentes aledaños al proyecto presentado en el Capítulo 6 del EslA se muestran los afluentes del área de referencia:

- **Quebrada sin nombre (Cerro San Juan):** Dentro del área de estudio se localiza el tramo de un pequeño afluente que nace en el cerro San Juan. Este cerro 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. Una parte del polígono de la alternativa de campamento PK 4+600 está dentro del área de drenaje del afluente.
- **Río Farfán:** Es el principal río en el lado Oeste del área de estudio y nace en la Sierra Miñon, a unos 267 msnm, la microcuenca del río Farfán tiene un área de drenaje de 9.87km² y una longitud de 7km. 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. El río Farfán es un curso de agua dendrítico de segundo orden que une a otros arroyos también de segundo orden formando una llanura de inundación. El norte de la desembocadura del río se caracteriza por la presencia de saladeras y manglares, los cuales son hábitat importante para distintas especies de aves.

Parte de la cuenca baja del río Farfán tiene un área de sitio de disposición de material utilizado para disponer el material dragado del Canal de Panamá y será utilizado por el proyecto para disponer el material de excavación producto de la construcción del tramo soterrado. A solicitud de la Autoridad del Canal de Panamá se debe realizar adecuaciones en el sitio de disposición asignado a Metro de Panamá, S.A. por lo cual será requerida la construcción de un dique con una altura y ancho de base que permitan la contención del volumen total de material que será extraído del tramo soterrado. Esta nueva estructura deberá contemplar drenajes situados y dimensionados de forma tal que impidan que se produzcan crecidas que originen afectaciones al sitio de disposición de materiales y áreas circundantes.

- **Río Matutela:** Es un afluente del río Farfán, con un área de drenaje de 3.63km² y se ve influenciado en su cauce por los depósitos de material del dragado del cauce del Canal de Panamá. Además, está localizado en una zona pantanosa lo que dificulta una definición estable de su recorrido. Una parte del polígono de la alternativa de campamento PK 4+600 y PK 5+200 se encuentran en las zonas altas del área de drenaje del río Matutela.

2.7.1. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

El caudal máximo es el caudal que se presenta en un año determinado, también es asociado a los eventos extremos los cuales traen como consecuencias inundaciones en frecuencia en las estaciones lluviosas. Los caudales mínimos por su parte se determinan por el menor caudal que se presenta durante un año determinado.

Como se ha señalado en los puntos anteriores, dentro del área de influencia del proyecto podemos encontrar cursos de agua superficiales significativos como el río Curundú, río Farfán y río Matutela. Para cada uno de estos cauces, cuya área de drenaje superan las 250Has, se calcularon los caudales por medio del método indicado en el Resumen Técnico Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá, de la Gerencia de Hidrometeorología de ETESA. Este método se basa en la identificación de zonas con regiones hidrológicamente homogéneas que definen la evaluación de crecidas en las distintas cuencas de la República de Panamá. Cada una de estas zonas se complementa con ecuaciones que permiten estimar caudales promedios máximos a lo que se aplica un factor específico por zona para encontrar el caudal máximo instantáneo para cada cuenca y distintos períodos de retorno.

En la siguiente tabla se muestra los resultados de caudales para períodos de retorno TR de 10, 50 y 100 años.

Tabla N°5: Caudal promedio y máximo.

CAUDALES SEGÚN MÉTODO DE CRECIDAS MÁXIMAS DE ETESA						
Río	ÁREA km ²	ZONA	QPROM. m ³ /s	Q – TR10 m ³ /s	Q – TR50 m ³ /s	Q. – TR100 m ³ /s
Curundú	16.67	5	73.63	122.22	174.50	197.32
Farfán	9.87	6	54.04	88.62	125.37	142.66
Matutela	3.63	6	29.97	49.15	69.53	79.12

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

2.8. Calidad de agua Superficial

Tomando en consideración que la Quebrada Sin Nombre es el cuerpo de agua más cercano al área de referencia se estableció un (1) punto de toma de muestra de agua superficial la cual fue tomada por medio de una vara extensora equipada con un recipiente de recolección inerte en la Quebrada Sin Nombre, en los puntos de coordenadas indicados a continuación:

Tabla N°6: Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial

PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
EM 7	Quebrada Sin Nombre, ubicada a un costado de la carretera Panamericana, área de construcción de la alternativa de Campamento PK 4+600. El punto de muestreo presenta vegetación (bosque), corriente, desechos (plástico), animales (anfibios). Actividades cercanas: estación de combustible frente al punto de muestreo.	656246	989019

Fuente: Corporación Quality Services, S.A.

En el Anexo 6-2.3 del EsIA se presentan los Resultados del Informe de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial generado por el Laboratorio Corporación Quality Services, S.A. el 18 de julio de 2021 para la Quebrada Sin Nombre. El análisis de laboratorio fue realizado por los laboratorios Quality Services, S.A., Export-Lab, Inc. y TestAmerica.

El proyecto no contempla la intervención de este cauce; sin embargo, debido a su cercanía con el proyecto, se procedió a establecer la línea base para los parámetros contaminantes del agua, en función de los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. “Medio Ambiente y Protección de la Salud, Seguridad, Calidad del Agua, Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas”. Adicional, se compararon los valores de los parámetros muestreados con el Anteproyecto de Norma de calidad Ambiental para Aguas Naturales (Clase 2C) y la norma 2610-EAC-111 “Norma para descarga de efluentes y metodología para su verificación” de la Autoridad del Canal de Panamá y con las siguientes normas internacionales de referencia:

- Directrices Canadienses de Calidad Ambiental – Agua / Vida Acuática. Canadian Environmental Quality Guidelines (CCME).
- Criterios de Calidad del Agua Recomendados a Nivel Nacional – Tabla de Criterios de vida acuática / agua dulce - EPA.

Según los resultados obtenidos, los siguientes parámetros corresponden a aquellos cuyos valores son iguales o mayores al límite máximo permisible según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, o sobre los valores indicados en las normas de referencia:

- **Cianuro Total:** se observa que el punto EM7 presentó un valor de 0.012 mg/L, el cual excede el valor de referencia del anteproyecto de norma de calidad ambiental de aguas naturales, el cual establece un valor de < 5 µg/L (0.005 mg/L).
- **Cloro Residual:** se observa que el punto EM7 presentó un valor de 0.16 mg/L, excediendo el valor de referencia del anteproyecto de normas de calidad ambiental de aguas naturales, el cual establece un valor de < 10 µg/L (0.010 mg/L)
- **Cobre:** el punto EM7 presentó un valor de 0.0.3 mg/L, excediendo el valor de referencia del anteproyecto de normas de calidad ambiental de aguas naturales de < 10 µg/L (0.010 mg/L).
- **Coliformes Fecales:** el punto EM7 presentó un valor de EM 7 = 7.0×10^3 UFC / 100ml, cuyo valor está por encima del límite máximo permisible de 500 UFC / 100ml, según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, valor de referencia del Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental de Aguas Naturales = < 1000 UFC/100mL y LMP = 1,000 UFC/100ml establecido en la norma 2610-EAC-111 de la ACP. Los Coliformes Fecales están relacionados con la contaminación fecal.
- **Coliformes Totales:** el punto EM7 presentó un valor de EM 7 = $>2.419 \times 10^5$ UFC / 100ml, los coliformes totales son organismos bacterianos que se utilizan como indicador de contaminación de agua y alimentos. Al igual que los Coliformes Fecales, la muestra presentó valores por encima del límite máximo permisible de 1000 NMP/100ml indicado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.
- **Enterococos:** el punto EM7 presentó un valor de 648.8 NMP / 100ml, dicho resultado está sobre el límite máximo permisible (LMP = 100 NMP / 100ml – DGNTI-COPANIT 35-2019)

- **Escherichia Coli:** el punto EM7 presentó un valor de 727 NMP/100 ml, valor sobre el límite máximo permisible establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 (LMP = 250 NMP/ 100ml). El E. coli es parte de la población bacteriana y es el género de coliformes más representativos de las fuentes de contaminación fecal. El grupo de parámetros conformados por Coliformes Totales y Fecales, Escherichia Coli y Enterococos, son indicadores de la contaminación de las aguas superficiales, por aporte de aguas residuales con contenidos fecales.
- **Manganese:** es un compuesto comúnmente encontrado en todas las partes de la tierra. Se presento resultado de Manganese sobre el límite máximo permisible (LMP = 0.5mg/l – COPANIT 35-2019) en el punto EM7 con una concentración de 0.6mg/l.
- **Potencial de Hidrógeno:** se obtuvo valor por debajo del rango establecido para el pH en el punto EM7 5.2. En general, el pH es considerado como un potencial del indicador de la calidad del agua.
- **Sulfuros:** el punto EM7 presentó un valor de 9mg/l por encima del Límite Máximo Permisible de las normas COPANIT 35-2019 y 2610-EAC-111 (LMP = 1mg/l). La presencia de sulfuro en aguas residuales proviene en gran parte de la descomposición de la materia orgánica, algunas veces de desechos industriales. Todos los puntos muestrados presentan resultados que exceden el valor de referencia del anteproyecto de norma de calidad ambiental para aguas naturales (<0.005 mg/L)

Según los resultados presentados, se puede observar la presencia de coliformes totales y fecales en todos los puntos, lo cual son característicos de la contaminación por bacterias asociadas a la ocurrencia de agentes patógenos y a un riesgo de afectación en la salud de las personas. Estos parámetros son empleados para evaluar la calidad higiénica del agua y la calidad sanitaria del agua, respectivamente. (Aurazo, 2004), y los mismos pueden relacionarse con los altos niveles de Escherichia Coli.

No se registraron valores de hidrocarburos totales, aceites y grasas, pesticidas organoclorados ni organofosforados, cianuro total, cloro residual, que sobrepasaran el límite máximo permisible.

A continuación, se presentan los resultados de monitoreo de calidad de agua superficial.

Tabla N°7: Resultados de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	SÍMBOLO	LMP COPANIT 35-2019	ANTEPROYECTO DE NORMA CALIDAD AMB AGUAS NAT (***)	LMP 2610 -EAC-111	NORMAS DE REF. INTER. a. CCME / b. EPA	EM7
							QUEBRADA S/N
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	20	< 10	20	---	<5
*Ácido Bórico	mg/L	H3BO3	2	---	---	---	<0.001
**Aluminio	mg/L	Al	5	< 100 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	2	---	0.03
*Arsénico	mg/L	As	0.5	< 5 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.5	0.005 ^a 0.340 ^b	<0.008
*Cadmio	mg/L	Cd	0.01	< 1 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.05	0.0018 ^b	<0.001
*Calcio	mg/L	Ca	1000	---	---	---	72.86
*Cianuro Total	mg/L	CN	0.2	< 5 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.2	0.022 ^b	0.012
**Cloro Residual Libre	mg/L	Cl2	1.5	< 10 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	1.5	----	0.16
Cloruros	mg/L	Cl2	400	< 250	---	640 ^a 860 ^b	27.4
**Cobre	mg/L	Cu	1	< 10 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	3	---	0.3
**Coliformes Termotolerantes o fecales	UFC/ 100 ml	CF	500	<1000	1000	---	7.0x10^3
**Coliformes Totales	NMP/100 ml	CT	1000	---	---	---	>2.419x10^5
**Color Verdadero	UC		300	---	---	---	8
*Compuesto Fenólicos	mg/l		0.5	---	0.5	0.004	<0.001
Conductividad	$\mu\text{s}/\text{CM}$	Conductividad	2000	---	---	---	241
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr6+	0.05	---	---	---	0.037
**Cromo Total	mg/L	Cr	5	< 50 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.5	---	0.02
**Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	DBO5	50	< 5	35	---	4.06
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	DQO	100	---	100	---	13
**Enterococos	NMP/100 ml	ENT	100	---	---	---	648.8
**Escherichia coli	NMP/100 ml	EC	250	---	---	---	727
Fósforo Total	mg/L	P	10	< 1.0	5	---	0.2
**Hidrocarburos Totales	mg/L	HC	5	< 50 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	5	---	< 5.0
Hierro Total	mg/L	Fe	5	---	---	---	0.47
**Manganeseo	mg/L	Mn	0.5	---	---	---	0.6
*Mercaptanos	mg/L		0.02	---	---	---	<0.3
*Mercurio	mg/L	Hg	0.001	< 0.2 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.005	0.026 ^a 0.0014 ^b	<0.001
*Metanol	mg/L	CH3OH	4.1	---	---	---	<0.17
*Níquel	mg/L	Ni	0.2	< 25 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.2	0.470 ^b	<0.005
Nitratos	mg/L	NO3	10	< 10	---	---	2.5
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	NH3-N	3	< 1.0	---	---	0.5
**Nitrógeno Total	mg/L	N	15	---	15	---	3.1
Alfa BHC	mg/L		1.5	---	---	---	*Organoclorados
Beta BHC	mg/L		1.5	---	---	---	<0.00005
Gama BHC	mg/L		1.5	---	---	---	<0.00005
Delta BHC	mg/L		1.5	---	---	---	<0.00005
Cis-Clordano	mg/L		1.5	---	---	---	<0.00005

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	SÍMBOLO	LMP COPANIT 35-2019	ANTEPROYECTO DE NORMA CALIDAD AMB AGUAS NAT (***)	LMP 2610 -EAC-111	NORMAS DE REF. INTER. a. CCME / b. EPA	EM7
							QUEBRADA S/N
Endosulfan II	mg/L		1.5	< 0.056 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	---	---	<0.0005
Endosulfan Sulfato	mg/L		1.5	---	---	---	<0.0005
Endrin Aldehido	mg/L		1.5	---	---	---	<0.0005
Endrin Cetona	mg/L		1.5	---	---	---	<0.0005
Endrin	mg/L		1.5	< 0.004 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	---	---	<0.0005
Metoxicloro	mg/L		1.5	---	---	---	<0.0005
Trans-Clordano	mg/L		1.5	---	---	---	<0.0005
Disulfoton	mg/L		1.5	---	---	---	<0.0005
EtilParation	mg/L		1.5	---	---	---	*Organofosforado
Fampur	mg/L		1.5	---	---	---	<0.002
Forato	mg/L		1.5	---	---	---	<0.002
MetilParation	mg/L		1.5	---	---	---	<0.002
*Pentaclorofenol	mg/L	C6OHCL5	0.009	< 9 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	---	---	<0.002
*Plomo	mg/L	Pb	0.05	---	0.1	0.065 ^b	<0.002
Potencial de Hidrógeno	-	Ph	5.5-8.5	6.0 – 9.0	5.5-9.0	---	<0.0147
*Sodio	%	Na	35	---	---	---	<0.001
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	STD	500	< 500	---	---	5.2
**Sólidos Sedimentables	ml/L	S.SED	15	---	1	----	0.02952
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	SST	35	---	50	----	127
Sulfatos	mg/L	SO4 2-	1000	< 250	---	---	< 0.1
**Sulfuros	mg/L	S2-	1	< 0.005	1	---	8.5
**Surfactantes	mg/L	SAAM	5	---	---	---	5
Temperatura *1	°C	ΔT	+/- 3	<3	<35°C	---	9
*Tolueno	mg/L	C6CH5CH	0.7	< 2 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	---	---	1.617
*Tricloroetano	mg/L	CH2CL3	0.04	< 20 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	---	---	29.6
*Triclorometano	mg/L	CHCL3	0.02	---	---	---	<0.25
Turbiedad	UNT	UNT	30	100	---	---	<0.005
*Vibro Cholerae	Ausencia /I	V.cholera	Ausencia	---	---	---	0.00073
*O-Xileno	mg/L	C6H4C2H6	0.05	---	---	---	4.8
m+p - Xileno	mg/L		---	---	---	---	Ausencia
*Benceno	mg/L		---	< 5 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	---	0.37 ^a	Xileno
*Etilbenceno	mg/L		---	< 90 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	---	---	<0.25
Zinc	mg/L	Zn	3	< 180 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	10	0.120	<0.50
							<0.25
							0.01

Fuente: Informe de Resultados de Monitoreo de Calidad de Agua de Mar. Corporación Quality Services, S.A.

(*) Parámetro subcontratado a un laboratorio externo.

(**) Parámetro no cubierto por el alcance de la acreditación

(***) Clase 2C, Tabla estándar de referencia.

2.9. Calidad de Aire

Para evaluar la concentración de los contaminantes del aire en función de las partículas suspendidas y los contaminantes gaseosos, se realizó un monitoreo de calidad de aire, considerando mediciones en días de semana y fin de semana. Las mediciones fueron realizadas con los siguientes métodos:

- EPA-40 CFR, 50, App. J para PM10.
- CFR-Título 40 – Parte 50 – Apéndice A2 de la Parte 50, para SO₂
- EPA Designated Equivalent Method. No. EQN-1277-026 para NO₂
- Método EQOA-0992-087, como se define en 40 CFR, Parte 53, para O₃
- Analizador Directo mediante sensor infrarrojo, Método NDIR, Equivalente al CFR título 40 parte 50 Anexo C, para CO₂.
- Analizador Directo mediante sensor electroquímico – con tres electrodos. CE. IEC1010. Air Quality Criteria For Carbon Monoxide Jun 2000 de la EPA 600/P-99/001F, para CO.

Para las mediciones de Calidad de Aire, se establecieron las estaciones de medición, considerando las zonas de influencia del proyecto, zonas de depósito de material de excavación y zonas urbanas o habitadas próximas al área de influencia directa del proyecto. Para esta toma de muestra se utilizó el siguiente equipo de medición:

- Equipo de Medición: TISCH ENVIRONMENTAL, modelo TE-Wilbur, serial 0220, Manual Reference Method: EQPS-0415-223.
- Equipo de Muestra-Gas: CO2-Lutron, modelo GCO-2008LT, serial 8852, COLutron, modelo MCH 3830, serial Q582479, SO₂, NO₂-RAC, model RAC 3, serial C-RASM-03, O₃-Easelec Gas Technology, modelo BX80+, serial BX.

A continuación, se presentan las coordenadas y se describen las principales características de las estaciones de monitoreo:

Tabla N°8: Coordenada de ubicación de punto de muestreo de calidad de aire

MONITOREO	REFERENCIA DE UBICACIÓN	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
EM2	Urbanización Villas de Howard #1	655062	988807
EM3	Urbanización Villas de Howard #2	654947	989246
EM1B	Alternativa Campamento PK 5+800	655464	989479
EM6	Alternativa Campamento PK 5+200	655783	988989
EM8B	Sitio de disposición de Farfán – Alternativa Campamento PK 4+600	656161	988906

Fuente: Corporación Quality Services, S.A.

- **EM2 – Urbanización Villas de Howard # 1 y EM 3 – Urbanización Villas de Howard #2:** ambas estaciones de monitoreo se colocaron dentro de Villas de Howard, caracterizada por ser un área rodeada de viviendas. Se observó paso ocasional de vehículos al salir y entrar hacia otras residencias del área.
- **EM1B - Campamento Oeste PK 5+800:** se ubicó en un área boscosa cercana de la antigua estación de bombeo de hidrocarburos y la carretera Panamericana. El tráfico vehicular de esta vía es la actividad más próxima.
- **EM6 – Campamento Oeste PK 5+200:** en este punto converge el camino de acceso a los campamentos, camino de acceso al sitio de disposición Farfán, el área con tuberías de hidrocarburo abandonada. La estación de monitoreo se colocó en un área boscosa a 250 metros aproximadamente de la carretera Panamericana. El tráfico vehicular de esta vía es la actividad más próxima.
- **EM8B - Sitio de disposición de material de excavación Farfán (Campamento PK 4+600):** la estación de monitoreo se ubicó en el lado norte del sitio de disposición de material de excavación Farfán, sobre una superficie plana cubierta de hierba, en el área del Campamento PK 4+600. A unos 130m se encuentra la carretera Panamericana, donde se observa tráfico vehicular constante, de todo tipo de vehículos, principalmente en horas pico. Durante la medición, se registraron lluvias en la noche.

Los Valores Guías empleados, para el análisis de línea base de la Calidad del Aire, se basan en aquellos establecidos en la Guía de Calidad del Aire Ambiente de la OMS, actualización 2005, relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Esta Guía de Calidad de Aire ofrece orientación general relativa a umbrales y límites para contaminantes atmosféricos clave que incluyen riesgos sanitarios.

El Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente de la República de Panamá, establece como referencia el método para el Monitoreo de los Contaminantes Atmosféricos, desarrollado por los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (USEPA-40 CFR-Parte 50), para los parámetros de PM₁₀, SO₂, CO, NO₂ y O₃, por lo cual también es considerada para el análisis de los resultados presentados en el Monitoreo de Línea Base de Calidad de Aire, para los parámetros que apliquen al periodo de medición. De igual forma se ha considerado la Norma 2610-ESM-109 de Calidad del Aire Ambiente de la ACP, el cual toma como referencia los estándares de USEPA.

Tabla N°9: Valores Guías de Calidad de Aire Ambiente de la OMS, ACP y Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente.

PARÁMETRO	VALOR GUÍA OMS - 2005	ESTÁNDAR USEPA	NORMA ACP / ANTEPROYECTO
PM ₁₀	---	150 µg/m ³ / 24 hrs	150 µg/m ³ / 24 hrs
SO ₂	500 µg/m ³ / 10 min	---	365 µg/m ³ / 24 horas
NO ₂	200 µg/m ³ / 1 hr	---	150 µg/m ³ / 24 horas
CO	N.E.	---	30,000 µg/m ³ / 1 hora
CO ₂	N.E.	---	N.E.
O ₃	100 µg/m ³ / 8 horas	---	157 µg/m ³ / 8 horas

Fuente: Guía de Calidad de Aire Ambiental de la OMS / Estándar USEPA (PM10) Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente de la República de Panamá, Norma 2610-ESM-109 – ACP.

Los Resultados de Muestreo de Calidad de Aire se muestran en la siguiente Tabla y en el informe de medición del laboratorio incluido en el Anexo 6-2.6 del EsIA, el cual fue realizados por el laboratorio Corporación Quality Services, S.A. Cabe señalar que la unidad de medida presentada por el laboratorio para los parámetros de CO y CO₂ es en partes por millón (ppm), por lo cual se procedió a realizar la conversión de unidades de partes por millón (ppm) a unidad de microgramos por metro cúbico (µg/m³) aplicando la siguiente ecuación:

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = \frac{\text{ppm} \times PM}{24.5} \times 10^3$$

Donde:

- µg/m³ = Concentración del contaminante por peso por unidad de volumen de aire.
- ppm = Concentración del contaminante por volumen por unidad de Volumen de aire.
- PM = Peso Molecular del agente contaminante conocido.
- 24.5 = Constante Universal de los gases para condiciones de referencia 25°C (298 K) y 760mm (101.325 kPa) de presión.

Tabla N°10: Resultados de las Mediciones de Calidad de Aire

Nº	PUNTO	PARÁMETROS					
		PM ₁₀ (µg/m ³) 24 hr	SO ₂ (µg/m ³) 10 min	NO ₂ (µg/m ³) 1 hr	CO (ppm) 15 min	O ₃ (µg/m ³) 8 hr	CO ₂ (ppm)
1	EM2	24.95	1.83	10.37	228.65	5.92	1,325,329.71
2	EM3	29.12	1.83	9.06	228.65	4.44	1,532,266.53
3	EM1B	16.64	1.83	9.06	342.98	8.45	1,368,800.82
4	EM6	12.48	1.83	9.06	114.33	6.97	1,353,532.04
5	EM8B	37.44	1.83	9.06	228.65	8.45	1,442,450.20
Valores de Referencia							
	OMS	50 µg/m ³ / 24 hrs	500 µg/m ³ / 10 min	200 µg/m ³ / 1 hr	N.E.	100 µg/m ³ / 8 horas	N.E.

*Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,
Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá
INFORMACIÓN ADICIONAL*

Nº	PUNTO	PARÁMETROS				
		PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24 hr	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 10 min	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 1 hr	CO (ppm) 15 min	O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 8 hr
USEPA	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 24 hrs					
2610-ESM-109	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 24 hrs	365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 24 horas	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 24 horas	30,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 1 hora	157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 8 horas	N.E.

Fuente: Informe de Monitoreo de Calidad de Aire. Corporación Quality Services, S.A.

Considerando la importancia del Material Particulado (PM10) como indicador representativo común de la contaminación del aire y la afectación a las personas sobre cualquier otro contaminante, se destaca el análisis de los resultados obtenidos para este parámetro. La Norma 2610-ESM-109 de la ACP y los estándares de Calidad del Aire Ambiental - USEPA-40 CFR-Parte 50, establecen como nivel máximo de PM10 para mediciones de 24 horas, la concentración de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, al igual que las Guías de Calidad de Aire (GCA) de la OMS. La concentración para PM10 establecida por la GCA está fundamentada en los Objetivos Intermedios que buscan establecer una reducción progresiva de la contaminación del aire y su utilización está prevista en zonas donde la concentración es alta. Por lo anterior descrito, es necesario indicar que la concentración guía para PM10 establecida por las GCA de la OMS, corresponde a un valor de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, basado en la relación entre los niveles de PM de 24 horas y anuales, para exposiciones de corta duración. Todos los resultados para los puntos de monitoreo están por debajo de los valores guías para la Calidad del Aire, los valores son los siguientes: EM2 = 24.95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, EM3 = 29.12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, EM1B = 16.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, EM6 = 12.48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y EM8B = 37.44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, siendo este ultimo uno de los puntos con mayor concentración

Las concentraciones de gases obtenidas en las estaciones de monitoreo seleccionadas no sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en las normas de referencia utilizadas.

La concentración de los contaminantes en el aire no está condicionada sólo por la magnitud de las emisiones sino también de la manera en que los principales contaminantes se transportan, se dispersan y reaccionan entre sí en la atmósfera para formar contaminantes secundarios. Estos mecanismos están condicionados por una serie de factores orográficos y meteorológicos, por lo que el desmonte de la cobertura boscosa que ha sufrido la zona probablemente ha generado una fuerte influencia en la concentración de los contaminantes considerando que la turbulencia generada por la acción del viento en espacios accidentados, como el que presenta un conglomerado de árboles, tiende a incrementar la dispersión de los contaminantes dando como resultado las alteraciones de las concentraciones de los contaminantes previamente medidos.

2.10.Ruido

A continuación, se describen las condiciones de línea base en cuanto a los niveles de ruido ambiental de aquellas áreas que, debido a su proximidad a las áreas de trabajo y por las actividades a ser desarrolladas, podrían considerarse como receptores sensibles.

Para las mediciones de ruido se empleó un Sonómetro de la marca Quest, modelo SoundPro Se/DL, serie BBN010006, con certificado de calibración No. 940356. Las mediciones se realizaron en días de semana y fines de semana, en horarios diurnos y nocturnos, con un tiempo de medición de 1 hora, como se muestra en el Informe de resultado de Monitoreo de Ruido Ambiental el cual fue emitido por el Laboratorio Corporación Quality Services, S.A. y se incluye en el Anexo 6-2.7 del EsIA.

A continuación, se presentan las coordenadas y se describen las principales características de las estaciones de monitoreo:

Tabla N°11: Coordenada de ubicación de punto de muestreo de ruido ambiental

MONITOREO	UBICACIÓN	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
EM 2	Urbanización Villas de Howard #1	655062	988807
EM 3	Urbanización Villas de Howard #2	654947	989246
EM 1B	Alternativa Campamento PK 5+800	655464	989479
EM 6	Alternativa Campamento PK 5+200	655783	988989
EM8B	Sitio de Disposición de Farfán, Alternativa Campamento PK 4+600	656161	988906

Fuente: Corporación Quality Services, S.A. Fecha de muestra, del 28 mayo al 26 julio del 2021

- **EM2 - Urbanización Villas de Howard #1 y EM3 y Urbanización Villas de Howard #2:** ambos puntos de monitoreo se ubicaron dentro del área residencial Villas de Howard. Durante las mediciones, en horario diurno, en día de semana y fin de semana, se percibieron ruidos ocasionales de autos hacia las residencias, ladridos de perros y paso ocasional de aviones. En horario nocturno, se percibió el ruido de insectos, ladridos de perros. No se identificó tráfico vehicular interno de manera frecuente.
- **EM1B - Campamento Oeste PK 5+800:** el punto de monitoreo se ubicó en un área boscosa cercana de la antigua estación de bombeo de hidrocarburos y la carretera Panamericana (Área de Farfán). El tráfico vehicular de esta vía es la actividad más próxima. En ambas mediciones, en horario diurno, en día de semana y fin de semana, se percibió ruido de fondo constante de tránsito de equipos pesados y liviano desde la carretera Panamericana y de la fricción entre las ramas de los árboles, producida por la fuerte brisa.

- **EM6 - Campamento Oeste PK 5+200:** en este punto converge el camino de acceso a los campamentos, camino de acceso al sitio de disposición Farfán, el área con tuberías de hidrocarburo abandonada. La estación de monitoreo está ubicada en un área boscosa a una distancia de 250m aproximadamente de la carretera Panamericana, las mediciones se realizaron en horario diurno, en día de semana y fin de semana, se percibió ruido de fondo constante del tránsito de vehículos de equipos pesados y liviano que circulan en la Carretera Panamericana a una velocidad promedio de entre 50km/h-100km/h, la cual es la actividad más próxima.
- **EM8B - Sitio de Disposición de Farfán (Campamento PK 4+600):** el punto de monitoreo se ubicó en el lado Norte del Sitio de Disposición de material de excavación Farfán, sobre una superficie plana cubierta de hierba. A unos 130m se encuentra la Carretera Panamericana (área de Farfán) donde se observa tráfico vehicular constante, principalmente en horas pico. Se registraron lluvias en la noche.

Para el análisis de los resultados de las mediciones de ruido ambiental, se tomó como referencia las normas nacionales, en las que se determina los niveles del ruido, para las áreas residenciales e industriales:

- **Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero del año 2004 de la República de Panamá,** determina los límites máximos permisibles para ruido ambiental, para áreas residenciales e industriales los cuales son:
 - 60 decibeles (dB) en horario diurno (de 6:00 a.m. a 9:59 p.m.)
 - 50 decibeles (dB) en horario nocturno (de 10:00 p.m. a 5:59 a.m.)
- **Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002,** que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales, establece que:
 - Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiente de la zona.
 - Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.
 - Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.

Tomando en cuenta que el proyecto tendrá actividades dentro de áreas que se encuentran bajo la Administración de la Autoridad del Canal de Panamá, el Contratista

también deberá incorporar el cumplimiento de la Norma Ambiental 2610-EAC-101 de la ACP para la reducción de la contaminación por ruido.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los Niveles de Ruido Equivalente Medidos Leq (dB) en horario diurno para fin de semana y día de semana, no sobrepasan los valores permitidos según la norma de referencia (60 dB) excepto en el punto EM8B.

Los resultados en horario nocturno para fin de semana y día de semana sí sobrepasan los valores permitidos según la norma de referencia (50 dB).

- Resultados de Mediciones de Ruido de Valores Equivalentes en Horario Diurno:** el punto EM8B Sitio de Disposición de Farfán (Campamento 4k+600), presenta en su horario diurno, en días de semana, valores 61.1 dB; y en horarios de fin de semana, estos valores aumenta a 62.5 dB, quedando ambos horarios por encima de los valores permitido, esto se debe a la cercanía del sitio a la Carretera Panamericana, la cual presenta alta frecuencia vehicular a alta velocidad con uso de bocinas, siendo la principal carretera que comunica el Oeste del país hacia el Centro de la Ciudad, y durante los fines de semana se da gran movimiento de personas hacia el interior del país.
- Resultados de Mediciones de Ruido de Valores Equivalentes en Horario Nocturno:** para el horario nocturno, todos los puntos muestreados presentan lecturas de niveles de ruido equivalente que sobrepasan el nivel de ruido permitido según el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004.

Tabla N°12: Promedio de Valores Máximos y Mínimos de Ruido, de las Estaciones de Monitoreo, para horarios diurno y nocturno entre día de semana y fin de semana

Estaciones	HORARIOS DIURNO				HORARIOS NOCTURNOS			
	Lmax. día de semana	Lmax. Fin de semana	Lmin. día de Semana	Lmin. Fin de semana	Lmax. día de semana	Lmax. Fin de semana	Lmin. día de Semana	Lmin. Fin de semana
EM1B	78	79.1	53.3	53.7	69.8	69	50	48.9
EM2	79.1	80.3	52.4	53.1	64.9	66.4	46.8	47.2
EM3	80.3	82.6	52.9	54.2	69.3	68.6	48.2	48.4
EM6	76.6	79.7	53.8	54.7	66.6	65.8	52.6	49.3
EM8B	79.7	79.3	54.2	54.6	65.5	65.2	45.2	45.6

Fuente: Informe de Laboratorio Corporación Quality Services.

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 base a los resultados de las mediciones realizadas, en los sitios receptores sensibles donde se supera los niveles sonoros mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002, al inicio del proyecto se deberá evaluar y dar seguimiento al incremento del ruido por las actividades de la obra, considerando lo siguiente:

- Para las áreas residenciales o vecinas a la obra, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
- Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá sólo un aumento de 3 dB, en escala A, sobre el ruido de fono o ambiental.
- Para las áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en escala A, sobre el ruido de fondo o ambiente.

En la siguiente Tabla se presentan los resultados de Ruido de las cinco (5) estaciones de monitoreo.

Tabla N°13: Resultados de las Mediciones de Ruido Ambiental en días de semana y fin de semana, en horarios diurno y nocturno

UBICACIÓN	FECHA DE MEDICIÓN	RESULTADOS DE MEDICIONES						DECRETO EJECUTIVO N° 1 (DBA)		CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA						
		DIURNO			NOCTURNO					DÍA	NOCHE	TEMPERATURA PROMEDIO	VELOCIDAD MÁXIMA (KM/H)	DIRECCIÓN DEL VIENTO PREDOMINANTE		
		LEQ	LMAX	LMIN	LEQ	LMAX	LMIN									
EM2 -Día de semana	06/10/2021	58	79.1	52.4	53.4	64.9	46.8	60	50	27.9	18.5					
EM2 - Fin de Semana	06/12/2021	58.5	80.3	53.1	55.5	66.4	47.2			27.5	27.8	Variable				
EM3 -Día de semana	06/10/2021	58.6	80.3	52.9	53.9	69.3	48.2			27.9	18.5					
EM3 - Fin de Semana	06/12/2021	59.1	82.6	54.2	53.4	68.6	48.4			27.5	27.8	Variable				
EM1B -Día de semana	06/10/2021	57.5	78	53.3	56.1	69.8	50			27.9	18.5					
EM1B - Fin de Semana	06/12/2021	57.8	79.1	53.7	54.4	69	48.9			27.5	27.8	Variable				
EM6 -Día de semana	06/10/2021	57.8	76.6	53.8	56.9	66.6	52.6			27.9	18.5					
EM6 - Fin de Semana	06/12/2021	58.5	79.7	54.7	55.9	65.8	49.3			27.5	27.8	Variable				
EM8B -Día de semana	07/23/2021	61.6	79.7	54.2	56.3	65.5	45.2			29.1	14.8	Noroeste				
EM8B - Fin de Semana	07/24/2021	62.5	79.3	54.6	55.7	65.2	45.6			25.5	16.7	Oeste				
Mediciones mayores o igual a 60 dB (A) (día)																
Mediciones mayores o igual a 50 dB (A) (noche)																

Fuente: Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental. Corporación Quality Services, S.A.

2.11. Vibraciones

Las vibraciones ambientales están definidas como el fenómeno de transmisión de energía, mediante la propagación de un movimiento ondulatorio a través de un medio que se caracteriza por un emisor y por un receptor de vibraciones. Estas vibraciones pueden afectar a personas, ecosistemas o edificaciones.

Cabe señalar que las vibraciones ambientales son un aspecto importante al momento de identificar posibles daños a estructuras existentes cercanas a la fuente generadora de las vibraciones, teniendo en cuenta la cercanía de vías de tránsito vehicular, el desarrollo de actividades industriales, comerciales y de construcción que involucren equipos pesados, entre otras actividades humanas. Adicional, se debe tomar en cuenta las características de las vibraciones (velocidad y frecuencia), las características del suelo en las que son transmitidas, las cargas estructurales y las características de los materiales de las estructuras o receptores.

En esta sección, se presentan los resultados de línea base de vibración ambiental en las áreas consideradas como receptores sensibles debido a su proximidad a las zonas de trabajo. Estas mediciones permiten conocer el comportamiento de las vibraciones ambientales existentes en las áreas donde se desarrollará el proyecto, el cual se ve influenciado principalmente por el tránsito vehicular y el desarrollo de proyectos, principalmente en el sector Oeste.

Las mediciones de vibración ambiental fueron realizadas, en día de semana (lunes – viernes) y fin de semana (sábado – domingo), en horario diurno y horario nocturno, para cada estación de medición. Para el registro de las vibraciones, se utilizó un sismógrafo marca NOMIS, modelo 5400 X2G, serie 2215. La metodología consistió en el registro continuo de 30 min para cada una de las estaciones de medición, sin establecer un nivel de “trigger” o umbral con el objetivo de registrar todo el rango de vibraciones presentes.

En el Anexo 6-2.8 del EslA se muestra el Informe con los resultados de vibraciones ambientales presentados por el Laboratorio Corporación Quality Services, S.A., incluye: datos generales, equipo utilizado, la información compilada en campo, certificado de calibración del equipo utilizado, Gráficos de las mediciones, Registro fotográfico de las actividades en campo y conclusiones.

A continuación, se presentan las coordenadas y se describen las principales características de las estaciones de monitoreo:

Tabla N°14: Coordenada de ubicación de punto de muestreo de vibración ambiental

MONITOREO	UBICACIÓN	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
EM1B	Alternativa Campamento PK 5+800	655464	989479
EM6	Alternativa Campamento PK 5+200	655783	988989
EM8B	Sitio de Disposición de Farfán, Alternativa campamento PK 4+600	656161	988906

Fuente: Corporación Quality Services, S.A. Fecha medición, del 27 de mayo al 26 de julio del 2021

- **EM1B – Campamento P5K+800:** el sensor se ubicó en el suelo. La única actividad cercana es el tráfico vehicular de la carretera Panamericana (área de Farfán) reportado en día de semana y fin de semana, tanto en horario diurno como nocturno.
- **EM6 – Campamento P5k+200:** el sensor se ubicó en el suelo. La única actividad cercana, a una distancia aproximada de 250m, es el tráfico vehicular de la carretera Panamericana (área de Farfán) reportado en día de semana y fin de semana, tanto en horario diurno como nocturno.
- **EM8B – Sitio de Disposición de Farfán/Campamento P4k+600:** el sensor se ubicó en el suelo. La única actividad cercana es el tráfico vehicular de la carretera Panamericana (área de Farfán) reportado en día de semana y fin de semana, tanto en horario diurno como nocturno.

Para el análisis de los resultados de las mediciones de vibración ambiental, se tomó como referencia normas nacionales e internacionales que evalúan los efectos de las vibraciones sobre las edificaciones a partir de los valores máximos de velocidad pico partículas (VPP), tales como:

- **Anteproyecto de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental de Vibraciones Ambientales de la República de Panamá,** en el cual se indican los niveles máximos permisibles de las vibraciones ambientales para determinar las afectaciones a las edificaciones y define el Reconocimiento ambiental o línea base de vibraciones ambientales. Los límites para edificios normales son de 50mm/s a 4Hz o más, entendiéndose que son aquellos que cumplen con el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá. Mientras que para edificios especiales como: residencias, edificios no reforzados, con valor históricos, hospitales o asilos, el límite máximo permisible comprende los siguientes rangos: 15mm/s de 4Hz hasta 14Hz; 20mm/s a 15Hz, 20mm/s de 16Hz a 39Hz y 50mm/s a 40Hz o más. En ambos tipos de edificaciones, para frecuencias menores a 4Hz el máximo desplazamiento no debe exceder 0.6mm.

- **Norma Suiza SN 640 312 a (1992)**, la cual regula la susceptibilidad de los efectos de sacudidas sobre edificaciones provocadas por voladuras, máquinas y equipos de construcción, así como por el tráfico en carretera y ferroviario, la misma se divide en las siguientes clases de susceptibilidades para construcción en altura y subterránea:
 - 1) *Muy Poco Susceptible* con construcción subterránea, VPP (mm/s) hasta triple de los valores correspondiente de la clase de susceptibilidad 3.
 - 2) *Poco Susceptible* con construcción en altura y subterránea, VPP (mm/s) hasta triple de los valores correspondiente de la clase de susceptibilidad 3.
 - 3) *Susceptibilidad Normal* con construcciones en altura de viviendas y edificios; con construcción de conducciones de hierro gris, cavernas, rasantes y subrasantes en túnel (<30 Hz: Ocasional – VPP = 15mm/s, Recurrente – VPP = 6mm/s, Permanente – VPP = 3mm/s), (30-60 Hz: Ocasional – VPP = 20mm/s, Recurrente – VPP = 8mm/s, Permanente – VPP = 4mm/s), (>60 Hz: Ocasional – VPP = 30mm/s, Recurrente – VPP = 12mm/s, Permanente – VPP = 6mm/s).
 - 4) *Particularmente susceptible*, valores indicativos de la clase 3 y mitad de éstos. Cabe señalar que, para esta norma las sacudidas con frecuencias inferiores a 8Hz, como ocurren por ejemplo durante terremotos, no son aplicables a esta norma.

Las actividades constructivas que forman parte de esta clasificación de susceptibilidad para construcciones subterráneas son las siguientes:

- 1) Muy Poco Susceptible: Puentes en concreto armado o acero, estructuras de contención en concreto armado o mampostería maciza, socavaciones, túneles, cavernas, pozos en roca dura o sedimentos bien consolidados, cimentaciones de grúa y maquinaria, tuberías sobre terreno.
 - 2) Poco Susceptible: Cavernas, túneles, socavones y tuberías en roca blanda, parqueaderos subterráneos, conducciones industriales (gas, agua, canalización, cables) subterráneas y muros secos.
 - 3) Susceptibilidad normal: Captaciones, reservorios, conducciones de hierro gris, cavernas, rasantes y subrasantes en túneles, cables susceptibles.
 - 4) Particularmente susceptible: Cables de plomo viejos, tuberías de hierro gris viejas.
- **Norma española UNE 22-381-93**: esta norma establece el control de vibraciones producidas por voladuras con explosivos, de 2-15Hz (20mm/s), de 15 – 75Hz (20-10mm/s); mayores de 75Hz (100mm/s).

- **EEUU – USBM RI8507:** cuyos valores han sido aceptados como umbrales para daño cosmético en viviendas debido a vibraciones causadas por voladuras. El efecto de las vibraciones producidas por la mina de Carbón Ayrshire en Evansville – Indiana – sobre viviendas cercanas. (Siskind et al. 1993): 1 - 2.6Hz (5-12.7mm/s); 2.6 – 10Hz (12.7mm/s); 10-40Hz (12.7-50.8mm/s) y de 40-100Hz (50.8mm/s).

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 las siguientes Tablas se muestran los resultados de medición de vibraciones ambientales para cada estación de medición, según periodo (día de semana y fin de semana) y horario (diurno y nocturno), y se resalta en (negrita) los ejes dominantes y los valores de la mayor velocidad pico partícula (VPP) de dichos ejes. Estos resultados indican que las estructuras próximas a las estaciones de mediciones de vibración ambiental, no reciben vibraciones ambientales que representen un riesgo para dichas estructuras, toda vez que los resultados presentados en este estudio están por debajo de los límites máximos permisibles indicados en el Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental y Vibraciones Ambientales.

Para determinar el eje dominante de las vibraciones, se realizaron las mediciones en los ejes: vertical, longitudinal y transversal, seleccionando aquel eje que presentó un mayor valor velocidad pico partículas (VPP). Para los casos donde existen registros con varios picos de velocidad de vibración del mismo orden y con frecuencias diferentes, se consideró el menor de las frecuencias.

Estas mediciones deberán ser actualizadas previo inicio de actividades. Si durante el seguimiento a las vibraciones ambientales, en la fase de construcción, resultan valores por encima de los límites máximos permisibles establecidos en las normas de referencias o por encima de los valores de línea base, se deberá tomar el valor que sea mayor y se tomarán las medidas inmediatas para controlar las vibraciones y evitar daños o molestias en los sitios colindantes al área.

Tabla N°15: Resultados de las Mediciones de Vibraciones Ambiental en días de semana

PUNTO DE MEDICIÓN	RECEPTOR MÁS CERCANO	TIPO DE EDIFICACIÓN	HORARIO	PERÍODO	EJE DE MEDICIÓN	VELOCIDAD PICO DE PARTÍCULA (VPP) (mm/s) / f (Hz) VPP f	LMP ANTEPROYECTO DE VIBRACIONES AMBIENTALES DE PANAMÁ - VPP (mm/s)	COMENTARIOS
EM1B PUNTO 4 - Campamento Oeste 5K+800	Futuro Pozo de Ataque. Alt. 1	Normal	Diurno	Día de Semana	Longitudinal	0.7	125	Edificios Normales: $f < 4\text{Hz} = 0.6\text{mm}$ $f > 4\text{Hz} = 50\text{mm/s}$
					Transversal	0.32	125	
					Vertical	0.13	250	
			Nocturno	Día de Semana	Longitudinal	0.38	11.1	
					Transversal	0.25	10.6	
					Vertical	0.57	10.2	
EM6 PUNTO 5 - Campamento Oeste 5K+200	Futuro Pozo de Ataque, Alt. 2	Normal	Diurno	Día de Semana	Longitudinal	0.57	100	
					Transversal	0.44	100	
					Vertical	0.32	100	
			Nocturno	Día de Semana	Longitudinal	0.254	6.8	
					Transversal	0.318	29.4	
					Vertical	0.445	55.6	
					Vertical	0.445	7.8	
					Transversal	0.19	1	
					Vertical	0.13	250	
EM8B Punto 10 Sitio de Disposición de Farfán 4k+600	Futuro Campamento, Alt. 3	Normal	Diurno	Día de Semana	Longitudinal	0.190	0.4	Edificios Normales: $f < 4\text{Hz} = 0.6\text{mm}$ $f > 4\text{Hz} = 50\text{mm/s}$
					Transversal	0.250	166.7	
					Vertical	0.130	250	
			Nocturno	Día de Semana	Longitudinal	0.19	0.9	
					Transversal	0.19	1.4	
					Vertical	0.13	125	

Fuente: Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental. Corporación Quality Services, S.A.

Se resaltan (**negrita**) los ejes dominantes y los valores de la mayor velocidad pico partícula (VPP) de dichos ejes.

Tabla N°16: Resultados de las Mediciones de Vibraciones Ambiental en fin de semana

PUNTO DE MEDICIÓN	RECEPTOR MÁS CERCANO	TIPO DE EDIFICACIÓN	HORARIO	PERIODO	EJE DE MEDICÓN	VELOCIDAD PICO DE PARTÍCULA (VPP) (mm/s) / Frecuencia (Hz)	LMP ANTEPROYECTO DE VIBRACIONES AMBIENTALES DE PANAMÁ - VPP (mm/s)	COMENTARIOS
EM1B PUNTO 4 - Campamento Oeste 5K+800	Futuro Pozo de Ataque. Alt. 1	Normal	Diurno	Fin de Semana	Longitudinal	0.19	0.4	Edificios Normales: $f < 4\text{Hz} = 0.6\text{mm}$ $f > 4\text{Hz} = 50\text{mm/s}$
					Transversal	0.19	0.9	
					Vertical	0.13	166.7	
			Nocturno	Fin de Semana	Longitudinal	0.70	10.4	
					Transversal	0.44	9.80	
					Vertical	1.02	8.80	
			Diurno	Fin de Semana	Longitudinal	0.19	0.4	Edificios Normales: $f < 4\text{Hz} = 0.6\text{mm}$ $f > 4\text{Hz} = 50\text{mm/s}$
					Transversal	0.13	250	
					Vertical	0.13	166.7	
			Nocturno	Fin de Semana	Longitudinal	0.32	3.4	
					Transversal	0.25	13.5	
					Vertical	0.32	125.00	
					Vertical	0.381	11.100	
					Transversal	0.130	255	
					Vertical	0.130	166.700	
					Longitudinal	0.190	0.4	
EM6 PUNTO 5 - Campamento Oeste 5K+200	Futuro Pozo de Ataque, Alt. 2	Normal	Diurno	Fin de Semana	Transversal	0.190	0.9	Edificios Normales: $f < 4\text{Hz} = 0.6\text{mm}$ $f > 4\text{Hz} = 50\text{mm/s}$
					Vertical	0.190	0.8	
			Nocturno	Fin de Semana	Longitudinal	0.190	0.4	
					Transversal	0.190	0.8	
					Vertical	0.130	250.000	
					Longitudinal	0.190	0.4	
					Transversal	0.190	0.9	
EM8B Punto 10 Sitio de Disposición de Farfán 4k+600	Futuro Campamento, Alt. 3	Normal	Diurno	Fin de Semana	Vertical	0.190	0.8	Edificios Normales: $f < 4\text{Hz} = 0.6\text{mm}$ $f > 4\text{Hz} = 50\text{mm/s}$
					Longitudinal	0.190	0.4	
					Transversal	0.190	0.8	
			Nocturno	Fin de Semana	Vertical	0.130	250.000	
					Longitudinal	0.190	0.4	
					Transversal	0.190	0.9	

Fuente: Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental. Corporación Quality Services, S.A.
 Se resaltan (**negrita**) los ejes dominantes y los valores de la mayor velocidad pico partícula (VPP) de dichos ejes

2.12.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

Hacia el área de referencia, se percibieron olores propios de materia natural descompuesta, por ser un área rodeada de vegetación. No se identificaron fuentes fijas de olores durante la inspección.

2.13.Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales

Para el análisis de identificación de sitios susceptibles a inundaciones en el área de referencia no se presenta inventario de registros de inundación entre los períodos de los años 1993-2018, para este análisis se utilizó el software DesInventar, el cual es un sistema de gestión de información de desastres de todas las magnitudes. El Servicio Nacional de Protección Civil (SINAPROC) ha mantenido actualizado hasta el año 2018, el inventario de inundaciones en Panamá, el cual se encuentra disponible la página web (<http://online.desinventar.org>)

Para el análisis de incendios forestales se utilizó la data levantada por el satélite MODIS C6² en la cual se presentan registros de eventos de incendios forestales en el área de influencia del proyecto para los años 2012, 2013, 2014 y 2016 entre los meses de enero a marzo, principalmente en el lado Oeste del canal en donde se encuentra la mayor concentración de cobertura vegetal de porte alto, medio y bajo, en este entorno se desarrollarán actividades operativas y establecerán parte de las instalaciones temporales (campamentos) requeridas para la etapa de construcción del proyecto.

² <http://Earthdata.nasa.gov> NASA Firm Team

3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En el Capítulo 7 del EsIA se describe el ambiente biológico del proyecto y en los anexos incorporados en el EsIA se presenta la siguiente información: Anexo 7-1 Sitios de Muestreo para Levantamiento de Ambiente Biológico; Anexo 7-2 Levantamiento de Inventario Forestal y Anexo 7-3 Registro Fotográfico de Inventario Forestal.

A continuación, se describe específicamente el levantamiento de la línea base de los componentes biológico para el área donde convergen las alternativas de campamentos (PK 4+600, PK 5+200, PK 5+800), campamento de contratista PK 6+000, camino de acceso de la vía principal a las alternativas de campamentos y pasivos ambientales, donde se establecieron los siguientes puntos de toma de muestras

Tabla N°17: Coordenada de ubicación de los puntos de muestreos para el levantamiento del ambiente biológico

ID	SITIOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		OBJETO
		ESTE	NORTE	
1	Campamento PK 4+600	655879	988808	Flora/ Herbazal
2		656041	988985	Flora/ Herbazal
3		656160	988877	Fauna Terrestre
4		656088	988804	Fauna Terrestre
5	Campamento PK 5+200	655583	988797	Flora/Bosque Secundario Intermedio
6		655706	989073	Flora/Bosque Secundario Intermedio
7		655615	989236	Flora/Bosque Secundario Intermedio
8		655596	989257	Flora/Bosque Secundario Intermedio
9		655603	989019	Fauna Terrestre/Aves
10		655744	989137	Fauna Terrestre/Aves
11		655841	989046	Fauna Terrestre/Aves
12	Punto 3 - Farfán	655811	988917	Fauna
13	Campamento PK 5+800	655356	989525	Flora Bosque Secundario Maduro
14		655366	989503	Fauna Terrestre
15		655317	989461	Flora y Fauna
16	Pozo de Ataque Oeste	655443	989543	Fauna y Flora

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

Adicional se establecieron 3 (tres) Parcelas para realizar los inventarios forestales:

Tabla N°18: Coordenada de ubicación de las parcelas de inventarios forestales

PARCELA DE INVENTARIO FORESTAL			
SITIO DE INVENTARIO	TIPO DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
Parcela N°1 Campamento 5K+200	Bosque Secundario Maduro	655706.89	989074.60
		655723.25	989086.105
		655694.49	989127.00
		655678.13	989115.50
Parcela N° 2 Campamento 5K+800 <i>(sobre el alineamiento)</i>	Bosque Secundario Intermedio	655496.71	989398.19
		655514.55	989407.23
		655491.946	989451.83
		655474.107	989442.795
Parcela N° 4 Campamento 5K+800	Bosque Secundario Intermedio	655351	989490
		655343	989472
		655381	989445
		655391	989461

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

La metodología de trabajo utilizada para la recopilación de información necesaria para el análisis y descripción del ambiente biológico se describe a continuación:

- Para el levantamiento de la línea base de los componentes biológicos se realizaron giras de campo, con recorridos diurnos y nocturnos.
- Se consultaron diferentes estudios tales como: ANCON (1996), Smayda (1966), D`Croz et al. (1991), SCIENTIA (1994-1995), Ecology and Environment, Inc. (1999), Dames & Moore (2000), URS (2008), URS (2014) URS (2017), CSA (2016 a y b) conjuntamente de consultas realizadas en diferentes portales de internet especializados.
- **Flora:** La metodología para la caracterización de la flora consta de 2 etapas, a saber, una revisión bibliográfica de estudios llevados a cabo en la zona o cerca de la misma y visitas a campo las que conllevan toma de puntos georreferenciados seleccionando diversos puntos de muestreo, abarcando los diferentes tipos de vegetación que comprende todo lo largo del alineamiento. Se observan las especies en campo, se determinan *in situ*, y de ser el caso se colectaron muestras botánicas debidamente preservadas y tratadas para su determinación en el Herbario de la Universidad de Panamá.
- **Inventario Forestal:** La estimación de la biomasa del área de influencia del proyecto se llevó a cabo mediante la selección de tres (3) parcelas rectangulares de 50 metros x 20 metros, en el área del campamento PK 5+800 las dimensiones de la parcela no son exactas (50m x 20m) debido a que en el área existe una

topografía muy irregular. No obstante, se corrigió en campo la cantidad de árboles que entraban dentro de la parcela por lo cual el sesgo es mínimo.

Dado que la distribución diamétrica del bosque normalmente sigue una “J” inversa, la selección de esta metodología evita medir una gran cantidad de árboles pequeños que no aportan información a las reservas de biomasa, y al mismo tiempo se asegura la inclusión de un mayor número de árboles de tamaño mediano y grande.

Las parcelas rectangulares angostas facilitan el conteo de los árboles, si se trabaja desde un eje central, las parcelas de este tipo son útiles para incluir la heterogeneidad del paisaje, e información sobre la topografía y composición del bosque. En bosques tropicales, esta forma de parcelas es costo-eficiente, ya que la cuadrilla de campo puede avanzar midiendo los árboles al mismo tiempo que se está abriendo la línea central de la parcela.

En la parcela se realizó la medición de DAP y altura de fuste para todos los árboles con diámetro igual o mayor de 10 cm. En campo se marcó la forma del terreno y se instaló un hilo delgado de nylon resistente color fosforescente para medir todos los árboles que están dentro de la parcela.

Para realizar el cálculo de volumen se utilizó la fórmula elaborada por FAO y adoptada por el Ministerio de Ambiente.

Fórmula de FAO

$$V = (d^2)(\pi/4) (h) \text{ (tipo de tronco)}$$

En donde: V= Volumen en m³

d= Diámetro en metros

h= Altura comercial en metros

Tipo de Tronco: A = 0.70 B = 0.65 C = 0.45

Los tipos de tronco representan el coeficiente, de forma tal que se utilizan para compensar el volumen del cilindro en la fórmula de cubicación. Los valores constantes asignados a cada tipo de tronco se multiplican por el volumen resultante para cada caso y así obtener la compensación y el volumen real del tronco.

- **Fauna**

- **Aves:** para obtener una lista de aves, se utilizaron las siguientes metodologías. Una revisión de literatura, búsqueda generalizada a través de caminata dentro

de los sitios de muestreo. Durante la búsqueda se anotan las especies detectadas visualmente o identificadas por vocalización. Se emplearon binoculares marcas Vortex 10 x 42. La taxonomía utilizada para este grupo de especies se basó en el Check-list of North American Birds (AOU 2020) y la guía de aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras (Ridgely & Gwynne 2005).

Para determinar la importancia biológica y los grados de conservación que necesitan las áreas de estudio se utilizaron como indicadores aquellas especies raras, endémicas, amenazadas y/o en peligro de extinción localizadas dentro del área. Para esto se usaron cinco categorías de clasificación: Especies Protegidas por las Leyes panameñas de vida silvestre (EPL), rangos prioritarios de conservación, especies consideradas por CITES, especies consideradas por UICN y aves migratorias consideradas en el Breeding Bird Survey (BBS).

- **Mamíferos:** la metodología de mamíferos estuvo orientada a la identificación de especies, a través de tres métodos: El método directo que consistía en la observación e identificación directa de los organismos encontrados, el método indirecto donde los mamíferos que viven en el suelo y que en general no son fáciles de observar, se muestrearon usando señales indirectas de su presencia, específicamente huellas, excrementos y otros rastros como guaridas y la colocación de trampas tipo Tomahawk.

Con el propósito de observar los mamíferos se realizaron caminatas en los sitios establecidos y georreferenciados, dentro de las zonas de influencia directa del proyecto, incluyendo áreas cercanas a la zona de influencia indirecta. Las caminatas consistieron en la búsqueda de rastros (huellas, heces, sonidos y sitios de alimentación) siguiendo las técnicas de Aranda (1981). Los sitios visitados y donde se colocaron las trampas se georreferenciaron con un GPS.

- **Herpetología:** el método utilizado durante el periodo de muestreo fue el de búsqueda generalizada; en aquellos lugares preferidos por los anfibios y reptiles, como lo son, árboles caídos, agujeros, hojarasca, entre otros. Los sitios visitados se georreferenciaron con un GPS. Para catalogar las especies como de interés para su conservación tomamos en cuenta si estaban protegidas por la legislación panameñas y si se encontraban en los listados del Convenio Internacional para el Tratado de Flora y Fauna (CITES), la Unión

Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Listado de Fauna de Importancia para la Conservación de Centroamérica y México (LFIC).

3.1. Características de la Flora

Dentro del área escogida se establecieron previamente dieciséis (16) puntos de muestreo, abarcando los diferentes tipos de vegetación que posiblemente se verán afectadas ya sea directa o indirectamente por las actividades del proyecto, estos puntos fueron:

- **Campamento PK 4+600:** se levantaron dos (2) puntos de muestreos aledaño al camino de acceso al sitio de disposición y el área UXO, las áreas están cubiertas principalmente por herbazales dominado por *Saccharum spontaneum* con árboles juveniles dispersos de distintas especies como *Cecropia peltata*, *Muntingia calabura*, *Ochroma pyramidalis*.
- **Campamento PK 5+200:** se levantaron cuatro (4) puntos de muestreos en el área con tuberías de hidrocarburo abandonadas y camino de acceso a las alternativas de campamento, los cuales están conformado por un bosque secundario intermedio muy bien conservado, con transición al bosque secundario maduro. Se encuentran especies como el *Anacardium excelsum*, *Spondias mombin*, *Terminalia amazonia*, *Ficus insipida*, *Bursera simarouba*, entre otros, todas estas como especies que dominan el dosel con aproximadamente 20 metros de altura o más.

En los estratos bajos se encuentran *Miconia argentea*, *Annona purpurea*, entre otras. Además, se encontraron rodales de *Elaeis oleifera* y *Attalea rostrata* y otras palmas como *Bactris major* y *Cryosophila warscewiczii*. En cuanto a las especies herbáceas encontramos *Costus villosissimus*, *Serjania sp.*, *Heliconia platystachys*, *Heliconia latispatha*, *Pharus latifolius*, *Carludovica palmata*, como las más abundantes.

- **Campamento PK 5+800:** se levantaron dos (2) puntos de muestreos en el área con tuberías de hidrocarburo abandonadas y camino de acceso a las alternativas de campamento, el tipo de bosque registrado en estos sitios es un bosque secundario maduro. Este bosque muestra distintos estratos, iniciando con un dosel de aproximadamente 25 metros de altura con especies dominantes como es el caso del *Enterolobium cyclocarpum* y *Anacardium excelsum* con individuos de aproximadamente 2 metros de DAP (diámetro a la altura del pecho). En estratos más bajos encontramos arboles de 6 a 10 metros de altura con especies como *Posoqueria latifolia*, *Attalea rostrata*, entre otras. Y un sotobosque con

muchos arbustos de la familia de las Piperaceae y Helechos como *Tectaria incisa* y *Adiantum macrophyllum*.

- **Pozo de Ataque Oeste:** se levantó un (1) punto de muestreo en el camino de acceso a las alternativas de campamento y área UXO, la zona está conformada por herbazales y gramíneas principalmente *Saccharum spontaneum* que han colonizado el sitio como resultado de la deforestación, por los trabajos de construcción de la ampliación de la carretera Panamericana, existe un bosque contiguo, el mismo es una franja de bosque Secundario Intermedio con tendencia a la madurez.

3.2. Inventario Forestal

Para los levantamientos de inventarios forestales se consideraron los sitios dentro del área de influencia del proyecto en donde existe una cobertura boscosa y los puntos con presencia arbórea que pudieran ser afectadas de manera directa o indirecta; cabe señalar, que el Anexo N° 7-2 del EsIA se presenta el Levantamiento del Inventario Forestal. A continuación, se presenta los resultados del levantamiento de las tres (3) parcelas dentro del área en referencia:

- **Parcela N° 1 corresponde Campamento PK 5+200**

La siguiente tabla indica el volumen por hectárea calculada por especie correspondiente a la parcela N° 1 y seguidamente se presenta los árboles por hectárea.

Tabla N°19: Volumen por Hectárea por especie, Parcela N° 1 Campamento PK 5+200.

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	VOLUMEN (m ³)	VOLUMEN / HECTAREA
1	<i>Terminalia oblonga</i>	Almendro de Montaña	0.4011	4.011
2	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	0.4405	4.405
3	<i>Protium panamense</i>	Chutra	1.226	12.26
4	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	19.9163	199.163
5	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo Colorado	14.0658	140.658
6	<i>Schefflera morototoni</i>	Guarumo de Pava	0.7113	7.113
7	<i>Andira inermis</i> subsp. <i>inermis</i>	Harino	9.0047	90.047
8	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	0.7467	7.467
9	<i>Attalea rostrata</i>	Palma corozo	0.0414	0.414
TOTAL			46.5538	465.538

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

Tabla N°20: Árboles por Hectárea por especie, Parcela N°1 Campamento PK 5+200.

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ÁRBOLES / PARCELA	ÁRBOLES / HECTAREA
1	<i>Terminalia oblonga</i>	Almendro de Montaña	1	10
2	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	4	40
3	<i>Protium panamense</i>	Chutra	2	20
4	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	3	30
5	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo Colorado	3	30
6	<i>Schefflera morototoni</i>	Guarumo de Pava	1	10
7	<i>Andira inermis subsp. inermis</i>	Harino	3	30
8	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	2	20
9	<i>Attalea rostrata</i>	Palma corozo	1	10
TOTAL			20	200

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

A continuación, se presentan los resultados de la medición de DAP y altura de fuste para todos los árboles con diámetro igual o mayor de 10 cm, además del cálculo de volumen de biomasa.

Tabla N°21: Medición de DAP, altura de fuste y volumen de biomasa

Nº	ESPECIE	DAP	ALTURA COMERCIAL	ALTURA TOTAL	VOLUMEN BIOMASA
1	Guácimo Colorado	95	12	32	11.2311
2	Espavé	65	13	36	6.0196
3	Guácimo Colorado	36	14	28	1.4226
4	Cedro Amargo	16	4	14	0.1393
5	Espavé	95	20	37	13.2496
6	Palma Corozo	11	7	9	0.0414
7	Cedro Amargo	11	5	9	0.0414
8	Chutra	27	3	17	0.4773
9	Guácimo Colorado	41	8	21	1.4121
10	Cedro Amargo	14	9	17	0.1310
11	Guarumo de Pava	31	2	19	0.7113
12	Chutra	31	14	20	0.7487
13	Madroño	18	7	19	0.2543
14	Harino	58	3	38	4.9534
15	Almendro de Montaña	19	12	28	0.4011
16	Cedro Amargo	14	3	16	0.1289
17	Harino	57	12	29	3.7385
18	Madroño	24	3	22	0.4924
19	Espavé	28	7	21	0.6471
20	Harino	22	3	17	0.3128
TOTAL					46.5537

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

El Volumen está dado en metros cúbicos

A continuación, se presentan las especies encontradas en la Parcela N°1 - Campamento 5K+200:

Tabla N°22: Especies Encontradas Parcela N°1 - Campamento 5K+200.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Almendro de Montaña	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae
2	Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
3	Chutra	<i>Protium panamense</i>	Burseraceae
4	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae
5	Guácimo Colorado	<i>Luehea ssemannii</i>	Malvaceae
6	Guarumo de Pava	<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae
7	Harino	<i>Andira inermis</i>	Fabaceae
8	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
9	Palma corozo	<i>Bactris major</i>	Arecaceae

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

- Parcela N° 2 está ubicado entre el Campamento PK 5+200 y el Campamento PK 5+800 sobre el alineamiento**

La siguiente tabla indica el volumen por hectárea calculada por especie correspondiente a la parcela N° 2 y seguidamente se presenta los árboles por hectárea.

Tabla N°23: Volumen por Hectárea por especie Parcela N° 2 - Entre el Campamento PK 5+200 y el Campamento PK 5+800 sobre el alineamiento.

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	VOLUMEN (m^3)	VOLUMEN / HECTAREA
1	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Arcabú	0.5157	5.157
2	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro Amargo	5.0547	50.547
3	<i>Protium panamense</i>	Chutra	0.8632	8.632
4	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	4.7865	47.865
5	<i>Schefflera morototoni</i>	Guarumo de Pava	0.412	4.12
6	<i>Andira inermis</i> subsp. <i>inermis</i>	Harino	6.2617	62.617
7	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	6.8117	68.117
8	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	0.4794	4.794
9	<i>Carica papaya</i>	Papayo	0.0244	0.244
TOTAL			25.2093	252.093

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

Tabla N°24: Árboles por Hectárea por especie Parcela N° 2- Entre el Campamento PK 5+200 y el Campamento PK 5 +800 sobre el alineamiento.

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ÁRBOLES / PARCELA	ÁRBOLES / HECTAREA
1	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Arcabú	1	10
2	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro Amargo	13	130
3	<i>Protium panamense</i>	Chutra	3	30
4	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	1	10
5	<i>Schefflera morototoni</i>	Guarumo de Pava	1	10
6	<i>Andira inermis subsp. inermis</i>	Harino	3	30
7	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	1	10
8	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	2	20
9	<i>Carica papaya</i>	Papayo	1	10
TOTAL			26	260

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

A continuación, se presentan los resultados de la medición de DAP y altura de fuste para todos los árboles con diámetro igual o mayor de 10 cm, además del cálculo de volumen de biomasa.

Tabla N°25: Medición de DAP, altura de fuste y volumen de biomasa

Nº	ESPECIE	DAP	ALTURA COMERCIAL	ALTURA TOTAL	VOLUMEN BIOMASA
1	Cedro amargo	27	8	24	0.6738
2	Cedro amargo	22	5	23	0.4484
3	Chutra	14	3	9	0.0725
4	Cedro amargo	15	4	17	0.1494
5	Cedro amargo	18	4	18	0.2327
6	Cedro amargo	21	5	24	0.4287
7	Cedro amargo	16	3	18	0.1790
8	Chutra	18	3	17	0.2046
9	Chutra	25	5	17	0.4115
10	Cedro amargo	29	5	10	0.3303
11	Cedro amargo	35	8	27	1.2999
12	Cedro amargo	25	9	26	0.6456
13	Papayo	10		6	0.0244
14	Cedro amargo	19	3	15	0.2221
15	Harino	64	12	30	4.7746
16	Cedro amargo	19	4	17	0.2435
17	Madroño	17	5	18	0.1937
18	Cedro amargo	15	1	16	0.1347
19	Espavé	30	10	28	0.9896
20	Chutra	11		8	0.0368
21	Chutra	19	2	7	0.1036
22	Madroño	21	6	17	0.2858
23	Harino	21	3	14	0.2353

24	Espavé	46	6	31	2.5933
25	Jobo	75	13	31	6.8117
26	Cedro amargo	12	2	11	0.0666
27	Arcabú	23	4	25	0.5157
28	Chutra	11		7	0.0341
29	Guarumo de Pava	27	8	14	0.4120
30	Espavé	35	7	25	1.2036
31	Harino	35	8	26	1.2518
TOTAL					25.2094

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

El Volumen está dado en metros cúbicos

A continuación, se presentan las especies encontradas en la Parcela N°2 - Entre el Campamento PK5+200 y el Campamento PK5+800 sobre el alineamiento.

Tabla N°26: Especies Encontradas Parcela N°2 - Entre el Campamento PK5+200 y el Campamento PK5+800 sobre el alineamiento

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Arcabú	<u>Zanthoxylum sp.</u>	Rutaceae
2	Cedro Amargo	<u>Cedrela odorata</u>	Meliaceae
3	Chutra	<u>Protium panamense</u>	Burseraceae
4	Espavé	<u>Anacardium excelsum</u>	Anacardiaceae
5	Guarumo de Pava	<u>Schefflera morototoni</u>	Araliaceae
6	Harino	<u>Andira inermis</u>	Fabaceae
7	Jobo	<u>Spondias mombin</u>	Anacardiaceae
8	Madroño	<u>Calycophyllum candidissimum</u>	Rubiaceae
9	Papayo	Carica papaya	Caricaceae

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

- Parcela N° 4 corresponde al Campamento PK 5+800**

La siguiente tabla indica el volumen por hectárea calculada por especie correspondiente a la parcela N° 4 y seguidamente se presenta los árboles por hectárea.

Tabla N°27: Volumen por Hectárea por especie Parcela N° 4 Campamento PK 5+800.

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	VOLUMEN (m ³)	VOLUMEN / HECTAREA
1	<i>Terminalia oblonga</i>	Almendro de Montaña	0.3633	3.633
2	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	0.0368	0.368
3	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	4.0079	40.079
4	<i>Posoqueria latifolia</i>	Boca de Vieja	1.0967	10.967
5	<i>Protium panamense</i>	Chutra	0.6198	6.198
6	<i>Cojoba rufescens</i>	Coralillo	0.5274	5.274
7	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	8.0453	80.453

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	VOLUMEN (m ³)	VOLUMEN / HECTAREA
8	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo Colorao	32.7996	327.996
9	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	8.0338	80.338
10	<i>Citrus X sinensis</i>	Naranjo	0.1083	1.083
11	<i>Elaeis oleifera</i>	Palma Corozo	0.0347	0.347
12	<i>Hura crepitans</i>	Tronador	0.5931	5.931
TOTAL			56.2667	562.667

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

Tabla N°28: Árboles por Hectárea por especie Parcela N° 4 Campamento PK 5+800.

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ÁRBOLES / PARCELA	ÁRBOLES / HECTAREA
1	<i>Terminalia oblonga</i>	Almendro de Montaña	2	20
2	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	1	10
3	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	1	10
4	<i>Posoqueria latifolia</i>	Boca de Vieja	1	10
5	<i>Protium panamense</i>	Chutra	5	50
6	<i>Cojoba rufescens</i>	Coralillo	1	10
7	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	3	30
8	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo Colorao	3	30
9	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	3	30
10	<i>Citrus X sinensis</i>	Naranjo	1	10
11	<i>Elaeis oleifera</i>	Palma Corozo	1	10
12	<i>Hura crepitans</i>	Tronador	1	10
TOTAL			23	230

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

A continuación, se presentan los resultados de la medición de DAP y altura de fuste para todos los árboles con diámetro igual o mayor de 10 cm, además del cálculo de volumen de biomasa.

Tabla N°29: Medición de DAP, altura de fuste y volumen de biomasa

Nº	ESPECIE	DAP	ALTURA COMERCIAL	ALTURA TOTAL	VOLUMEN BIOMASA
1	Jobo	59	14	35	4.7662
2	Espavé	60	15	33	4.7400
3	Chutra	12	3	12	0.0689
4	Espavé	35	11	21	1.0110
5	Almendro de Montaña	18	9	19	0.2543
6	Guácimo Colorao	57	10	34	4.3831

7	Amarillo	14		5	0.0368
8	Naranjo	18		9	0.1083
9	Jobo	50	10	25	2.4832
10	Chutra	13	3	14	0.0936
11	Coralillo	30	3	15	0.5274
12	Jobo	35	4	16	0.7844
13	Espavé	49	9	24	2.2942
14	Chutra	19	4	16	0.2292
15	Guácimo Colorao	92	11	39	12.8709
16	Palma Corozo	11		8	0.0347
17	Chutra	11	2	9	0.0390
18	Tronador	29	4	18	0.5931
19	Boca de Vieja	33	9	25	1.0967
20	Guácimo Colorao	97	10	42	15.5456
21	Almendro de Montaña	12	8	20	0.1089
22	Chutra	16	4	19	0.1890
23	Barrigón	54	10	35	4.0079
TOTAL					56.2665

El Volumen está dado en metros cúbicos

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

A continuación, se presentan las especies encontradas en la Parcela N°4 - Campamento 5K+800.

Tabla N°30: Especies Encontradas Parcela N°4 - Campamento 5K+800.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Almendro de Montaña	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae
2	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae
3	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae
4	Boca de Vieja	<i>Posoqueria latifolia</i>	Rubiaceae
5	Chutra	<i>Protium panamense</i>	Burseraceae
6	Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	Fabaceae
7	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae
8	Guácimo Colorao	<i>Luehea ssemannii</i>	Malvaceae
9	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
10	Naranjo	<i>Citrus nsinesis</i>	Rutaceae
11	Palma Corozo	<i>Bactris major</i>	Arecaceae
12	Tronador	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae

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

3.2.1. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro

Las tres parcelas levantadas son de Bosque Secundario dentro de sus especies indicadoras encontramos el *Spondias mombin*, *Anacardium excelsum* y *Cedrela odorata*. Las parcelas 1 y 4 son de Bosque Secundario Maduro y la parcela N° 2 de Bosque Secundario Intermedio debido a las especies encontradas y el diámetro de los árboles.

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*. En todas las áreas hay bastante presencia de palmas entre ellas la *Elaeis oleifera*.

Las siete especies con mayor presencia son: Almendro de Montaña (*Terminalia oblonga*), Cedro Amargo (*Cedrella odorata*), Chutra (*Protium panamense*), Espavé (*Anacardium excelsum*), Guácimo Colorado (*Luehea seemanii*), Harino (*Andira inermis*) y Jobo (*Spondias mombin*).

Para determinar las especies protegidas de alguna manera que se localizan dentro de las diferentes zonas evaluadas, se utilizan 3 herramientas:

- La lista de especies protegidas para Panamá plasmada en la Resolución N° DM-0657-2016 del Ministerio de Ambiente de Panamá.
- La Lista roja de especies en peligro de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés).
- La lista de especies de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES.

Dentro del área donde convergen las alternativas de campamentos (PK 4+600, PK 5+200, PK 5+800), campamento de contratista PK 6+000, camino de acceso de la vía principal a las alternativas de campamentos y pasivos ambientales se determinó lo siguiente:

- De acuerdo con la Resolución AG-0051-2008 la especie catalogada como “Vulnerable” tenemos el amarillo (*Terminalia amazonia*).
- Dentro del apéndice II de CITES se encuentra el cedro (*Cedrela odorata*).
- En el Libro Rojo de IUCN, bajo la categoría de “Vulnerable” tenemos el cedro (*Cedrela odorata*) y la especie que ha sido catalogada bajo la condición de “Riesgo Menor” es el amarillo (*Terminalia amazonia*)

Tabla N°31: Especies de flora amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.

FAMILIA	ESPECIE NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	EPL	CITES	UICN
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Amarillo	VU		LC
Meliaceae	<i>Cedrela odorata L.</i>	Cedro amargo		II	VU

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

Nota: **EPL**: Especie Protegida por Legislación Nacional; **VU**: Vulnerable; **CITES**: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna; **II**: Citada en el Apéndice 2; **UICN**: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; **LC**: de riesgo menor.

3.3. Característica de la Cobertura Vegetal

A continuación, se presenta la cobertura vegetal identificados en el área de influencia directa del área donde convergen las alternativas de campamentos (PK 4+600, PK 5+200, PK 5+800), campamento de contratista PK 6+000, camino de acceso de la vía principal a las alternativas de campamentos y pasivos ambientales; cabe señalar, que no se presentó información de: Bosque de Manglar, Área verde urbana, Área urbanizada, Agua.

Tabla N°32: Cobertura Vegetal en el Sitio de Disposición de Farfán

CATEGORÍA	SUPERFICIE (HA)
Bosque Secundario Maduro	6.19
Bosque Secundario Intermedio	14.02
Herbazales	8.64
Suelos sin vegetación	5.72
TOTAL	34.57

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

3.4. Característica de la Fauna

En esta sección se proporciona información relacionada con la fauna terrestre, necesaria para conocer el estado actual del área del proyecto. Esta información, servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el proyecto pueda generar sobre la fauna terrestre, presentando la riqueza de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), así como la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MiAmbiente, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés). El registro de las especies se realizó a través de referencias bibliográficas, búsqueda de huellas, comederos y lo observado a

través de los muestreos. La descripción de las características de los sitios y los resultados del muestreo se indican a continuación.

Se establecieron los siguientes puntos de muestreo, abarcando los diferentes tipos de vegetación que se verán afectadas ya sea directa o indirectamente por las actividades del proyecto:

- **Sitio de Muestreo N° 5: Campamento PK 4+600:** es un área cubierta principalmente por herbazales dominado por *Saccharum spontaneum* con árboles juveniles dispersos de distintas especies como *Cecropia peltata*, *Muntingia calabura*, *Ochroma pyramidale*.
 - **Aves:** en este tramo con ayuda de las referencias bibliográficas y lo observado en los muestreos se registra la presencia de 16 especies de aves siendo las más abundantes las familias Tyrannidae, Thraupidae, y Thamnophilidae.
 - **Mamíferos:** en este polígono se registra la presencia de cuatro especies de mamíferos los más representativos fueron el ñeque (*Dasyprocta punctata*) y el coyote (*Canis latrans*).
 - **Anfibios y reptiles:** la representatividad de este grupo en la zona de estudio fue muy escasa. Con ayuda de las referencias bibliográficas y lo observado en los muestreos se registra la presencia de dos especies de anfibios la rana tungara (*Engystomops pustulosus*); y el sapo común (*Rhinella marina*) y tres especies de reptiles las serpientes, boa común (*Boa constrictor*), la víbora equis (*Bothrops asper*) y la bejuquilla café (*Oxybelis aeneus*).
- **Sitio de Muestreo N° 6: Campamento PK 5+200:** este polígono presenta una vegetación muy variada es un bosque secundario maduro con grandes árboles y arbustos, con flores y frutos una gran variedad de palmas y gramíneas que son fuente de alimento a los animales de la zona. De igual forma la presencia de lagunas que forman un humedal que cubren una gran sección del área ayuda a que se dé esta condición en el lugar.
 - **Aves:** en este tramo con ayuda de las referencias bibliográficas y lo observado en los muestreos se registra la presencia de 34 especies de aves siendo las más abundantes las familias Tyrannidae, Thraupidae, y Thamnophilidae, seguida de Accipitridae, Columbidae y Picidae.

- **Mamíferos:** en este polígono se registra la presencia de nueve especies de mamíferos los más representativos fueron los gatos solos y los monos titíes que se encontraron en manadas de más de 5 animales alimentándose de los frutos de la temporada.
- **Anfibios y reptiles:** la representatividad de este grupo en la zona de estudio fue muy escasa en la mayor parte del tramo muestreado hubo muy poca presencia de este grupo una de las causas puede ser que al momento de los muestreos las quebradas que abastecen de agua al humedal estaban sin agua con abundante hojarasca seca.

Con ayuda de las referencias bibliográficas y lo observado en los muestreos se registra la presencia de dos especies de anfibios la rana tungara (*Engystomops pustulosus*) y el sapo común (*Rhinella marina*), siete especies de reptiles donde destacan la iguana verde (*Iguana iguana*) y de las serpientes, boa común (*Boa constrictor*), la víbora equis (*Bothrops asper*) y la bejuquilla café (*Oxybelis aeneus*).

- **Sitio de Muestreo N° 7: Campamento PK 5+800:** en este sitio se destaca la presencia de un bosque secundario maduros con especies dominantes como *Enterolobium cyclocarpum* y *Anacardium excelsum* y un sotobosque con muchos arbustos de la familia de las Piperaceae y Helechos como *Tectaria incisa* y *Adiantum macrophyllum*.
 - **Aves:** en este tramo con ayuda de las referencias bibliográficas y lo observado en los muestreos se registra la presencia de 29 especies de aves siendo las más abundantes las familias Tyrannidae, y Thamnophilidae, seguida de Accipitridae, y Picidae.
 - **Mamíferos:** en este polígono se registra la presencia de siete especies de mamíferos los más representativos fueron los gatos solos y los monos titíes que se encontraron en manadas de más de 5 animales alimentándose de los frutos de la temporada.
 - **Anfibios y reptiles:** la representatividad de este grupo en la zona de estudio fue muy escasa en la mayor parte del sitio de muestreo, hubo muy poca presencia de este grupo. Se registra la presencia de una especie de anfibios el sapo común (*Rhinella marina*) y tres especies de reptiles.

- **Sitio de Muestreo N° 8: Pozo de Ataque Oeste:** este polígono, igual que el anterior, presenta una vegetación muy variada, es un bosque secundario maduro con grandes árboles y arbustos, con flores y frutos una gran variedad de palmas y gramíneas que son fuente de alimento a los animales de la zona.
 - **Aves:** en este tramo se reporta la presencia de 21 especies de aves, siendo la más abundante la familia Tyrannidae con 3 especies cada una, seguida de las familias Columbidae, Cuculidae, Cathartidae y Thraupidae con dos especies cada una.
 - **Mamíferos:** en este polígono se registra la presencia de siete especies de mamíferos los más representativos fueron los gatos solos y los monos titíes que se encontraron en manadas de más de 5 animales alimentándose de los frutos de la temporada.
 - **Anfibios y reptiles:** la representatividad de este grupo en la zona de estudio fue muy escasa en la mayor parte del tramo muestreado. Se registra la presencia de una especie de anfibios, la rana túngara (*Engystomops pustulosus*) y cinco especies de reptiles donde destacan la iguana verde (*Iguana iguana*) y de las serpientes, la boa (*Boa constrictor*) y la bejuquilla café (*Oxybelis aeneus*).

A continuación, se presenta la lista de aves, mamíferos, reptiles y anfibios identificados en el área de influencia directa del área donde convergen las alternativas de campamentos (PK 4+600, PK 5+200, PK 5+800), campamento de contratista PK 6+000, camino de acceso de la vía principal a las alternativas de campamentos y pasivos ambientales:

Tabla N°33: Lista de aves registradas

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	SITIO DE MUESTREO
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	PK5+200
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Rabiblanca	PK4+600; PK5+200; PK5+800; PO
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso	PK5+200; PO; PK4+600; PK5+800
Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco	PK5+200
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufa	PK4+600; PK5+200; PK5+800; PO
	<i>Saucerottia edward</i>	Amazilia Ventrinivosa	PK5+200

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	SITIO DE MUESTREO
	<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino nuquiblanco	PK5+800
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Magnífica	PK5+200; PO
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	PK4+600; PK5+200; PK5+800; PO
	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	PK4+600; PK5+200; PK5+800; PO
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	Elanio Cabecigrís	PK5+200
	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	PK5+200
Trogonidae	<i>Trogon massena</i>	Trogón Colipizarra	PK5+200
Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Iris	PK5+200; PK5+800
Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero Coronirrojo	PK5+200; PK5+800; PO
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	PK5+200
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Cabeciamarilla	PK5+200; PO; PK5+800
Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico Barbinaranja	PK4+600;PK5+200;PK5+800;PO
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barreteado	PK4+600; PK5+200; PK5+800; PO
	<i>Myrmeciza longipes</i>	Hormiguero Ventriblanco	PK5+200
	<i>Poliocrania exsul</i>	Hormiguero Dorsicastaño	PK5+200
Furnariidae	<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Trepatroncos Chocolate	PK5+800; PO
	<i>Xenops minutus</i>	Xenops Bayo	PK5+800; PO
Pipridae	<i>Manacusvitellinus</i>	Saltarín Cuellidorado	PK5+800; PO
	<i>Chiroxiphia lanceolata</i>	Saltarín Coludo	PK5+800; PO
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Elenia Penachuda	PK5+800
	<i>Attila spadiceus</i>	Atila Lomiamarilla	PK5+200; PO; PK5+800
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande	PK4+600; PK5+200; PO;PK5+800
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	PK4+600;PK5+200;PO;PK5+800
	<i>Legatus leucophaius</i>	Mosquero Pirata	PK4+600;PK5+200;PO;PK5+800
Vireonidae	<i>Pachysylvia decurtata</i>	Verdillo Menor	PK4+600;PK5+200;PO;PK5+800
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey Común	PK4+600;PK5+200;PO;PK5+800
	<i>Thryophilus rufalbus</i>	Sotorrey Rufiblanco	PK4+600;PK5+200;PO;PK5+800
Polioptilidae	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Soterillo Piquilargo	PK5+200;PO;PK5+800

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	SITIO DE MUESTREO
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Pardo	PK4+600;PK5+200;PO;PK5+800
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	PK4+600
Fringillidae	<i>Euphonia luteicapilla</i>	Eufonia Coroniamarilla	PK4+600;PK5+200;PO;PK5+800
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo Coligrande	PK4+600;PK5+200;PO;PK5+800
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	PK4+600;PK5+200;PO;PK5+800
	<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara Palmera	PO; PK5+800
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tangara Dorsirroja	PK5+200;PK5+800
	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negiazulado	PK4+600;PK5+200
	<i>Sporophila corvina</i>	Espiguero Variable	PK4+600;PK5+200;PO;PK5+800

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

Nota: PK4+600=Campamento; PK5+200=Campamento; PK5+800= Campamento; PO= pozo de ataque Oeste.

Tabla N°34: Lista de mamíferos registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	SITIO DE MUESTREO	HALLAZGO
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	PK4+600;PK5+200;PK5+800	Huella
	Muridos	<i>Rattus rattus</i>	Rata común	PK5+200;PK5+800; PO	Avistamiento
	Sciuidae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	PK4+600;PK5+200;PK5+800; PO	Avistamiento
	Cuniculidae	<i>Cunicula paca</i>	Conejo pintado	PK 5+200	Huella
Xenarthra	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso tres garras	PK 5+200; PK5+800; PO	Avistamiento
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	Cocodrilo Cocodrilo	PK4+600;PK5+200; PK5+800, PO	Huellas
Didelphimophia	Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Zorra común	PK4+600; PK5+200; PK5+800; PO	Avistamiento

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	SITIO DE MUESTREO	HALLAZGO
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Gato solo	PK 5+200 PK5+800; PO	Avistamiento
	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	PK4+600, PO	Huellas y excreta
Primate	Callitrichidae	<i>Saguinus geoffroyi</i>	Mono tití	PK5+200;PK5+800; PO	Avistamiento

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

Nota: PK4+600=Campamento, PK5+200=Campamento, PK5+800= Campamento, PO= pozo de ataque Oeste.

Tabla N°35: Lista de reptiles y anfibios registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	SITIOS DE MUESTREOS	HALLAZGO
Crocodilia	Crocodylidae	<i>Caiman cocroilus</i>	Babillo	PK5+200	Avistamiento
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	PK5+200; PK5+800; PO	Avistamiento
	Leiuperidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	Tungara	PK4+600; PK5+200; PO	Avistamiento
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	PK4+600; PK5+200; PK5+800; PO	Avistamiento
	Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	PK5+200	Avistamiento
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Borriquero	PK4+600;PK5+200; PK5+800	Avistamiento
Sub orden Serpentes	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla	PK5+200	Avistamiento
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	PK4+600; PK5+200	Avistamiento
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Culebra X	PK4+600;PK5+200; PK5+800; PO	Referencia

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

Nota: PK4+600=Campamento, PK5+200=Campamento, PK5+800= Campamento, PO= pozo de ataque Oeste.

Para determinar las especies protegidas de alguna manera que se localizan dentro de las diferentes zonas evaluadas, se utilizó la legislación nacional contempla la Ley 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. Dicha resolución considera 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.).

- Aves:** Dentro del grupo de las aves se reportaron seis especies protegidas por leyes nacionales y consideradas como vulnerables e incluidas en el Apéndice II de CITES, estas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N°36: Especies de aves en categorías de protección.

FAMILIA	ESPECIE NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	EPL	CITES	IUCN
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufa	VU	II	
Trochilidae	<i>Saucerottia edward</i>	Amazilia Ventriviosa	VU	II	
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	VU	II	
Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Iris	VU	II	
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Cabeciamarilla	VU	II	
Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico Barbinaranja	VU	II	

Fuente: EPL: Especie Protegida por Legislación Nacional; CITES: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Nota: EPL: Especie Protegida por Legislación Nacional; Vu: Vulnerable, EN: En Peligro; CITES: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna: I: Citada en el Apéndice 1, II: Citada en el Apéndice 2, III: Citada en el Apéndice 3; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: LR: de bajo riesgo, Vu: vulnerable, DD: datos insuficientes, EP: En peligro, CR: Críticamente en peligro. EPL: Especie Protegida por Legislación Nacional;

- Mamíferos:** Dentro del grupo de los mamíferos se reporta una especie protegida por las leyes nacionales, considerados como vulnerables. De igual forma incluidos dentro del listado de CITES uno en la categoría II el *Bradypus variegatus*. Según las categorías de UICN se registran dos como vulnerables.

Tabla N°37: Especies de mamíferos en categorías de protección.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	EPL	CITES	IUCN
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	VU		VU
Xenarthra	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso tres garras		II	
	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas			VU

Fuente: EPL: Especie Protegida por Legislación Nacional; CITES: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Nota: EPL: Especie Protegida por Legislación Nacional; Vu: Vulnerable, EN: En Peligro; CITES: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna: I: Citada en el Apéndice 1, II: Citada en el Apéndice 2, III: Citada en el Apéndice 3; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: LR: de bajo riesgo, Vu: vulnerable, DD: datos insuficientes, EP: En peligro, CR: Críticamente en peligro. EPL: Especie Protegida por Legislación Nacional;

- **Herpetofauna:** Dentro del grupo de herpetofauna se registran dos especies dentro de la categoría II de CITES, la iguana verde y la Boa constrictor (ver Tabla N° 7-27), y, *Crocodylus acutus* consideradas vulnerables por UICN.

Tabla N°38: Especies de herpetofauna en categorías de protección.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	EPL	CITES	IUCN
Crocodilia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo			VU
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde		II	
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa		II	

Fuente: EPL: Especie Protegida por Legislación Nacional; CITES: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Nota: EPL: Especie Protegida por Legislación Nacional; Vu: Vulnerable, EN: En Peligro; CITES: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna: I: Citada en el Apéndice 1, II: Citada en el Apéndice 2, III: Citada en el Apéndice 3; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: LR: de bajo riesgo, Vu: vulnerable, DD: datos insuficientes, EP: En peligro, CR: Críticamente en peligro. EPL: Especie Protegida por Legislación Nacional;

4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

4.1. Característica de la Población

El Sitio de Disposición Farfán está ubicado en el corregimiento de Veracruz, del distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, de acuerdo con su ubicación los principales lugares poblados o residenciales que se encuentran más cercanos son: Residencial Woodlands, Residencial Howard, Villas de Howard y Veracruz. Cabe señalar que también se tomó en cuenta a Rodman en Arraiján.

Los corregimientos de Arraiján y Veracruz poseen dinámicas territoriales muy distintas. Por una parte, Veracruz 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.

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 Monte Cabra y el río Caimito. El distrito de Arraiján es uno de los cinco distritos de la provincia de Panamá Oeste, en la República de Panamá. Hasta el 31 de diciembre de 2013 perteneció a la provincia de Panamá, ya que el 1° de enero de 2014 se convirtió en parte de la recién creada Provincia de Panamá Oeste.

Actualmente, el distrito de Arraiján se caracteriza por la existencia de una gran cantidad de sectores residenciales, donde vive gran cantidad de personas, muchas de las cuales laboran en la ciudad de Panamá. Las actividades económicas se concentran en la Vía Panamericana (carretera vieja) y en las cercanías de la Autopista Panamá-Chorrera. Su población es de 220,779 personas que habitan el distrito, con una extensión de 664 km². En general, las características de la población son bastante homogéneas entre los corregimientos de Arraiján, donde prevalece una estructura social cimentada en estratos poblacionales considerados como de clase media y baja, y Ancón, donde se observan poblaciones de estratos medios y altos. Mientras que Arraiján conserva aún un carácter residencial, Ancón se ha convertido en eje de desarrollo del sector terciario.

Aunque el tramo de tunelación solo llega hasta la entrada de Panamá Pacífico, el resto del distrito de Arraiján puede verse impactada por estar dentro del alineamiento de la Línea 3, en la medida en que usuarios del transporte de esa región decidan viajar hasta Arraiján y de allí abordar el Metro para trasladarse a la ciudad de Panamá.

A continuación, se presenta un resumen los datos relevantes de estos corregimientos:

Tabla N°39: Población, Superficie y Densidad de los Corregimientos de Veracruz y Arraiján

DESCRIPCIÓN	CORREGIMIENTO	
	VERACRUZ	ARRAIJÁN
Superficie	13.8 km ²	53.4 km ²
Población 2010	19,055 hab	42,998 hab
Proyección de Población 2020	22,723 hab	57,655 hab
Densidad promedio	1,380.80 hab/km ²	662.1 hab/km ²
Número total de Barrios que lo conforman	18	8
Barrios en el Área de Influencia del Proyecto	Howard (Residencial Woodlands, Residencial Howard y Villas de Howard) y Veracruz	Rodman

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

Dentro de los corregimientos de Arraiján y Veracruz, el área de influencia del proyecto comprende los sectores o barrios de: Rodman (Arraiján), Howard y Veracruz (Veracruz), cuyas principales características se describen a continuación.

El Sector de Howard o Panamá Pacífico está conformado por la antigua base militar del mismo nombre, en el cual se desarrolla un proyecto de importancia metropolitana, de usos mixtos, que es Panamá Pacífico, donde se localizará la estación del mismo nombre. En este sector existe una comunidad residencial, llamada Howard, con viviendas de baja densidad.

Panamá Pacífico se está consolidando como un nodo de actividades de importancia subregional, previsto en las propuestas de ordenamiento del Plan Metropolitano vigente, al combinar usos logísticos, empleadores, residenciales, comerciales e institucionales. El sector tiene una superficie aproximada de 1,926 hectáreas, las cuales han sido objeto de un Plan Maestro de Desarrollo y de un modelo mixto de gestión urbana, liderado por la Agencia Panamá Pacífico y London and Regional.

Para el Censo 2010 existían 228 viviendas y una población de 986 habitantes, la cual ha crecido aceleradamente con la construcción y ocupación de nuevos conjuntos residenciales. En el Diagnóstico Urbanístico de la Línea 3 del Metro de Panamá antes citado, se estimó una población para el 2017 de 3,700 habitantes, con una tasa de crecimiento entre el 2010 y el 2017 del 1,81% y una densidad muy baja, cercana a 2 habitantes por hectárea, dada la pequeña porción de suelo ocupado, en un área urbana extensa heredada de la antigua base militar. Estas densidades tenderán a incrementarse en el tiempo, al irse desarrollando las grandes extensiones de área urbanizada que posee, en función del mercado inmobiliario.

Se estima un empleo localizado para el 2017 de 915 personas, debido a la presencia de zonas logísticas, usos comerciales y de oficinas.

La Estación Panamá Pacífico se localizará en el principal acceso del sector, por lo que se prevé que será un área de importantes cambios hacia su consolidación como un Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) a ser planificado en los terrenos adyacentes, incrementando el dinamismo comercial y de servicios en la zona y mejorando la conectividad de este sector con el AMP a través del sistema de transporte masivo.

El Sector Rodman pertenece al Corregimiento de Arraiján, posee una superficie de 383 hectáreas y se encuentra adyacente al área del Proyecto, razón por la cual se considera relevante el análisis de su dinámica y funcionamiento. Dos actividades principales se localizan en este sector: El Puerto de Rodman (PSA Panama International Terminal) y la Aeronaval, las cuales ocupan grandes superficies de suelo. Puede considerarse una zona de tipo suburbano, dada la poca presencia de usos residenciales, comerciales o de servicios propios de las áreas urbanas, además por estar rodeado de zonas boscosas con fines protectores. Se trata de un sector empleador, de servicios e institucional, orientado a la actividad portuaria, cuyo acceso se da por la Carretera Panamericana. No se esperan grandes transformaciones urbanas en Rodman producto de la ejecución de la Línea 3, sin embargo, existen importantes planes logísticos para las riberas del canal, orientados a seguir consolidando su función dentro de la dinámica metropolitana.

Veracruz, con una población de 18 mil 589 habitantes, es uno de los ocho corregimientos que conforman el distrito de Arraiján. Es un pueblo con una vasta historia de inmigración, de lucha y trabajo, integrados por personas de diversas culturas. Este corregimiento ha sido objeto de alejamiento, privándole de un sistema de transporte, salud, educación, seguridad integral, entre otros.

Veracruz es dueño de una posición estratégica situada en las costas del Pacífico, además cuenta con grandes riquezas naturales, así como también la antigua base de Howard, conocida como el Área Económica Especial Panamá Pacífico, polo de desarrollo comercial y turístico.

4.1.1. Índice demográfico, sociales (incluido el nivel educativo) y económico

Panamá es uno de los países menos poblados del continente americano y se encuentra, según el CELADE (Centro Latinoamericano de Demografía), en un proceso de transición demográfica, de pasar de una población joven y de crecimiento rápido, a una población relativamente envejecida y de lento crecimiento. Para el año 2012, la tasa de crecimiento poblacional en Panamá continuó su descenso ubicándose en 1.6%, con una esperanza de vida al nacer de 76,15 años.

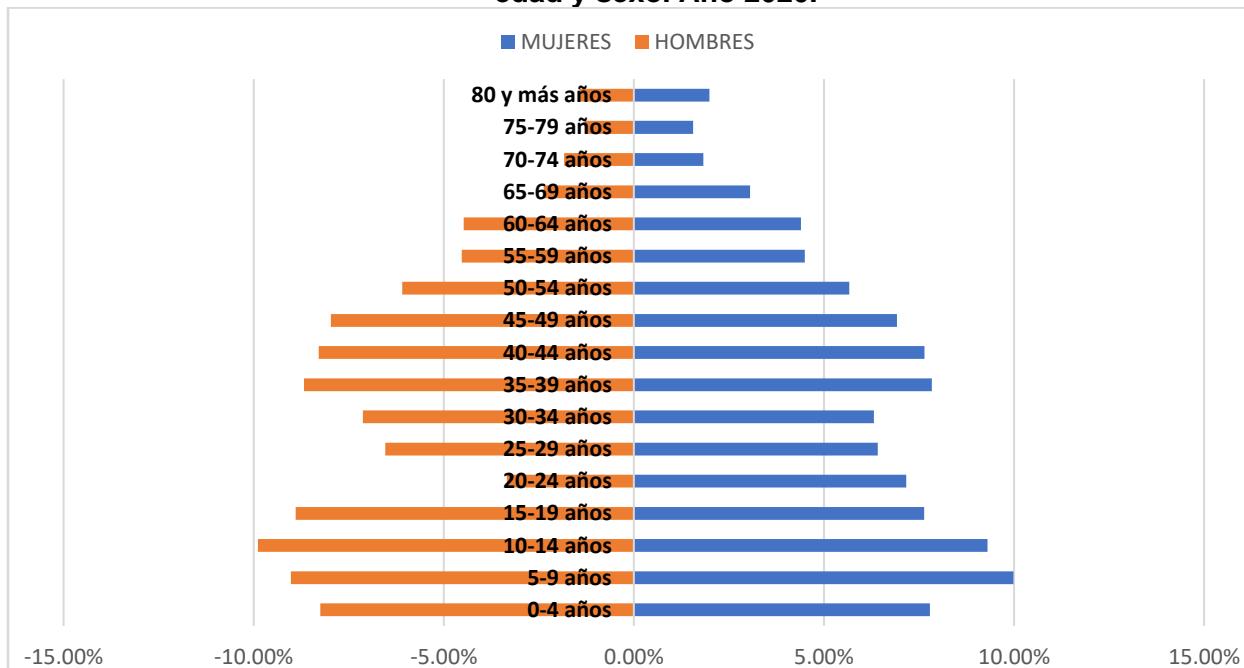
Tabla N°40: Superficie y Densidad de Población, Área de Influencia del Proyecto

DISTRITOS / CORREGIMIENTOS	LUGAR POBLADO	SUPERFICIE (Km ²)	POBLACIÓN (HABITANTES)	DENSIDAD (HABITANTES/Km ²)	
Arraiján	Veracruz	Veracruz	49.7	22,720	457.2

Fuente: Contraloría General de la República Censo 2010. Estimación y Proyecciones de la población para el 2020 por la Contraloría General de la República

En cuanto a la estructura de edades de la población panameña se caracteriza por ser una composición etérea de tipo piramidal, en la cual los niños y jóvenes son la mayoría de la población y conforman la base de la pirámide. El resto de la población va reduciendo su participación a medida que avanzan en edad, hasta llegar a la cúspide de la pirámide, donde se ubica la población con mayor edad y con una participación muy reducida. En los siguientes gráficos, se observa una base de la pirámide de rangos de edad del corregimiento del Corregimiento de Veracruz.

En cuanto a los rangos de edad del Corregimiento de Veracruz, se observa que la población está creciendo, sin embargo, la apariencia de la pirámide es muy variada. Se puede observar en las cohortes entre los 15 y los 19 años, disminuyendo significativamente en el grupo de 20 a 24 años, lo cual puede obedecer sobre todo a la emigración de población masculina en busca de nuevas oportunidades de empleo o de estudio.

Gráfica N°1. Estimación de la Población del Corregimiento de Veracruz, según rango de edad y sexo. Año 2020.


Fuente: CGR, 2006. Estimaciones y proyecciones de la población en la República de Panamá, por provincia, Comarca indígena y distrito, según sexo y edad: años 2000-2015 y 2020.

La Tabla siguiente señala que el 56% de la población es de sexo masculino y el 44% de sexo femenino, siendo la localidad de Veracruz la más poblada, mientras Rodman representan la menos poblada.

Tabla N°41: Distribución de la Población, Área de Influencia Socioeconómica

UBICACIÓN		LOCALIDADES	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján (Cabecera)	Rodman	35	21	
		Veracruz	Howard	667	555	
			Veracruz	8,718	8,426	
Total			17485	13683	31,165	
Porcentaje			56%	44%	100%	

Elaborado por: CSA Group. Fuente: Contraloría General de la República Censo 2010. Estimación y Proyecciones de la población para el 2020 por la Contraloría General de la República de Panamá

La Tabla siguiente muestra los principales indicadores sociodemográficos de la población residente en el área de influencia del proyecto, en la que se destaca que el índice de masculinidad oscila entre el 89.6 y el 140.5 en estas localidades. La mediana de edad de la población total va de 23 a 36 años, encontrándose la población más joven en el área de Burunga. La localidad de Arraiján es la única que tiene un porcentaje significativo de población indígena con 20.4% (el 11.6% de la población indígena total del país se ubica en Panamá, Arraiján, San Miguelito y en tierras colectivas en Chepo y Chimán).

- **Pueblos Indígenas.**

En el distrito de Arraiján la presencia indígena es de 9.6%. La mayor parte de ellos se concentran en Veracruz con un 25.3%. Se concluye que no existe ninguna población indígena que se verá afectada por desplazamiento físico o económico como consecuencia del proyecto.

Tabla N°42: Principales Indicadores Sociodemográficos de la Población del Área de Influencia del Proyecto.

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LOCALIDAD	ÍNDICE DE MASCULINIDAD (HOMBRES POR CADA 100 MUJERES)	MEDIANA DE EDAD DE LA POBLACIÓN TOTAL	% DE POBLACIÓN MENOR DE 15 AÑOS	% DE POBLACIÓN DE 15 A 64 AÑOS	% DE POBLACIÓN DE 65 Y MÁS AÑOS	% DE POBLACIÓN CON EDAD NO DECLARADA	% DE POBLACIÓN INDÍGENA	% DE POBLACIÓN NEGRA O AFRO DESCENDIENTE
Panamá Oeste	98.3	28	26.1	67.0	6.9	0.0	4.4	11.3
Arraiján	98.9	27	28.8	66.3	4.8	0.0	9.6	9.7
Rodman	166.7	41	7.1	82.1	8.9	1.8	5.4	14.3
Veracruz	105.0	25	30.6	63.7	5.8	0.0	25.3	10.2
Howard	120.2	36	17.0	73.2	9.7	0.0	1.3	7.5

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

4.1.1.1. Aspectos Sociales

Existen muchos elementos que pueden ser considerados para el análisis de la dimensión social de una población. Sin embargo, para este análisis se considerarán los componentes relacionados con: nivel de vida y calidad de vida. La diferencia entre ambos conceptos consiste en que el nivel de vida es un concepto económico que se refiere al nivel de bienestar que alcanza una persona, de forma individual o colectiva, y se relaciona con el acceso, disponibilidad y consumo de bienes y servicios básicos. Por su parte, la calidad de vida se refiere a elementos materiales y ambientales que satisfacen necesidades básicas de la población, por ejemplo: una vivienda digna, educación de calidad, salud preventiva, entre otros.

En Panamá, los instrumentos que en los últimos años han facilitado este análisis son los indicadores de desarrollo humano y los relacionados con la satisfacción de necesidades básicas, además de los datos expresados por el Censo de Población y Vivienda del año 2010 que se refieren a educación, salud y vivienda.

El Índice de Satisfacción de Necesidades Básicas se establece a partir del índice compuesto que mide vivienda, educación, economía y salud y que permite determinar cuán alta es la satisfacción de esas necesidades en la población.

El Índice de Desarrollo Humano, por su parte, es un indicador compuesto que mide el avance promedio de un país en función de tres dimensiones básicas. Estas dimensiones básicas para el desarrollo humano se miden, respectivamente, según:

- Esperanza de vida al nacer, es decir la posibilidad que tienen los seres humanos tener una vida longeva y sana.
- La tasa de alfabetización de los adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en enseñanza primaria, secundaria y terciaria.
- Nivel de vida decente, el cual es medido a través de Producto Interno Bruto (PIB) per cápita (PPA en US\$).

Como se muestra en la Tabla siguiente, el mayor índice de satisfacción de necesidades básicas en el área de influencia del proyecto lo tiene Arraiján. A excepción del componente de Economía, los demás componentes: Educación, Vivienda y Salud presentan indicadores muy similares.

Tabla N°43: Índice de Necesidades Básicas de los Hogares en el Área de Influencia Socioeconómica.

DISTRITOS	CORREGIMIENTOS	ÍNDICE DE NECESIDADES BÁSICAS POR COMPONENTES EN %				
		Total	Educación	Vivienda	Economía	Salud
ARRAIJÁN	Arraiján	95.36	29.44	48.81	13.02	4.08
	Veracruz	88.25	28.31	47.92	7.56	4.47

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2012.

Además de estos indicadores, hay que considerar los que se refieren al Desarrollo Humano debido a que este aspecto se refiere a la creación de un entorno en el que las personas puedan desarrollar su máximo potencial y llevar adelante una vida productiva y creativa de acuerdo con sus necesidades e intereses. Por lo tanto, el desarrollo implica ampliar las oportunidades para que cada persona pueda vivir una vida que valore. El desarrollo es entonces mucho más que el crecimiento económico, que constituye sólo un medio —si bien muy importante— para que cada persona tenga más oportunidades³.

De esta manera, según nuestra perspectiva, tanto el índice de desarrollo humano, como el índice de satisfacción de necesidades básicas, son dos herramientas que pueden brindar un panorama general de la situación de calidad de vida de la población del área de influencia del proyecto.

Según la PNUD Panamá, el IDH de Panamá en 2019 fue de 0.815, lo que sitúa al país en la categoría de desarrollo humano muy alto y en el 57º lugar de 189 países y territorios. Entre 1990 y 2019, el IDH de Panamá aumentó de 0.675 a 0.815, un incremento del 20.7%. Entre 1990 y 2019, el IDH de Panamá aumentó de 0.675 a 0.815, un incremento del 20.7%, la esperanza de vida al nacer aumentó en 5.5 años, los años promedio de escolaridad aumentaron en 3.0 años y los años esperados de escolaridad aumentaron en 2.3 años. El INB per cápita de Panamá creció en torno a un 184.0% entre 1990 y 2019.

En la Tabla siguiente se describen los principales indicadores utilizados para medir el desarrollo humano por corregimiento del área de influencia socioeconómica en el año 2002, cuando ocurrió la última medición completa de este índice.

³ PNUD. www.desarrollohumano.org.gt

Tabla N°44: Indicadores de Desarrollo Humano por Corregimientos del Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.

INDICADORES DE DESARROLLO HUMANO	VERACRUZ	ANCÓN
Ingreso Promedio Anual por persona (balboas)	1773	6980
PEA ocupada con salario mínimo y más %	77.1	82.5
Viviendas con materiales aceptables %	90.1	83.3
Viviendas con servicios aceptables %	35.7	84.3
Logro Ingreso (Índice)	0.500	0.749
Logro Escolaridad %	57.5	79.2
Logro Educación (Índice)	0.717	0.839
Logro nivel de vida (Índice)	0.541	0.774
Viviendas con todos los indicadores aceptables %	35.1	74.9
Asistencia Neta Combinada	66.7	75.1
Alfabetismo	94.3	97.1
Escolaridad Media (años)	8.3	11.5

Fuente: PNUD. INDH. Panamá 2002. Basado en información de la Contraloría General de la República.

Existe una disparidad significativa entre los resultados de los indicadores de desarrollo humano entre algunos de los corregimientos del distrito de Arraiján, especialmente en lo concerniente a ingresos, viviendas con servicios aceptables, logro escolaridad y logro educación. En referencia al alfabetismo todos los corregimientos involucrados obtuvieron un índice similar. En términos generales, el corregimiento que obtuvo indicadores más bajos fue Arraiján. Para complementar este análisis se presenta, seguidamente, datos relevantes acerca de vivienda y educación en el área de influencia del proyecto.

- **Vivienda**

Las viviendas brindas en el espacio físico que los que la habitan necesitan para desarrollar diversos tipos de dinámica de interacción social entre sus ocupantes, brinda seguridad y protección de los ocupantes. Estas necesidades primarias pueden ser cubiertas según las características de las viviendas y a la vez hacen referencia a un status social que permite conocer el nivel y calidad de vida de sus ocupantes.

Como se observa en la Tabla siguiente, la mayor parte de las personas residen en viviendas individuales permanentes (usualmente tipo chalet de una sola planta). El promedio de habitantes por vivienda oscila entre 3.4 y 4.4, a excepción de Rodman, donde es menor (2.1). Este es un promedio típico en la República de Panamá.

Tabla N°45: Tipos de Vivienda en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto en %.

PROVINCIA	DISTRITOS	CORREGIMIENTOS	LOCALIDADES	INDIVIDUAL PERMANENTE	INDIVIDUAL SEMI - PERMANENTE	IMPROVISADA	APARTAMENTO	CUARTO EN CASA O VECINDAD	EN LA CALLE, GARITA, PUERTO O AEROPUERTO	LOCAL NO DESTINADO A HABITACIÓN
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján Cabecera	Rodman	73.53	0.74	6.62	13.24	0.00	1.47	4.41
		Veracruz	Howard	88.83	1.14	0.00	8.90	0.00	0.19	0.94

Fuente: Contraloría General de la República. Censo, 2010.

Tabla N°46: Viviendas Particulares Ocupadas y Personas que las Habitán en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.

PROVINCIA	DISTRITOS	CORREGIMIENTOS	LOCALIDADES	2010		
				VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS	PERSONAS QUE LAS HABITAN	PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDAS
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján	Rodman	21	56	2.1
		Veracruz	Howard	230	1,222	3.4
			Veracruz	3,886	17,144	4.4

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

Tabla N°47: Algunas Características Importantes de las Viviendas Particulares Ocupadas en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.

PROVINCIAS, DISTRITOS, CORREGIMIENTOS Y LOCALIDADES	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS									
	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS									
	TOTAL	CON PISO DE TIERRA	SIN AGUA POTABLE	SIN SERVICIO SANITARIO	SIN LUZ ELÉCTRICA	COCINAN CON LEÑA	COCINAN CON CARBÓN	SIN TELEVISOR	SIN RADIO	SIN TELÉFONO RESIDENCIAL
Panamá Oeste	470,465	15,001	6,576	7,181	12,948	13,870	58	36,828	132,014	264,088
Arraiján	57,158	1,870	417	785	963	1,084	5	3,912	15,720	38,795
Rodman	21	0	0	0	0	1	0	2	8	14
Veracruz	4,184	90	94	65	119	73	1	426	1,374	2,663
Howard	230	-	-	-	-	3	-	7	44	57
Veracruz	3,886	67	62	60	76	53	1	365	1,292	2,539

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

- **Educación**

La importancia de la educación radica en que, a nivel de desarrollo humano, representa la posibilidad de romper el círculo de pobreza, porque incide decisivamente en las oportunidades y la calidad de vida de los individuos, las familias y las colectividades. El efecto de la educación en la mejora de los niveles de ingreso, la salud de las personas, los cambios en la estructura de la familia (en relación con la fecundidad y la participación en la actividad económica de sus miembros, entre otros), la promoción de valores democráticos, la convivencia civilizada y la actividad autónoma y responsable de las personas ha sido ampliamente demostrado⁴.

La Tabla siguiente demuestra que la mayor parte de la población ha completado algún grado de enseñanza secundaria. El porcentaje de población con educación universitaria es en Howard con 47%, entre otros. Sin embargo, estos porcentajes de los poblados del Corregimiento de Arraiján son, en general, superiores al resto del país, por lo que podría considerarse que, en estas regiones, producto de las facilidades de acceso a centros educativos universitarios, las personas hacen mayor uso de esta oportunidad educativa.

Por otro lado, en lo que concierne al promedio de años aprobados, solamente Howard presentan un promedio equivalente a un año de universidad y a secundaria completa. Los promedios más bajos se observan en Veracruz, como se presenta en la Tabla siguiente. Así mismo, el porcentaje de analfabetismo está por debajo de la media nacional que es de 5.5.

⁴ Cepal (1997, 2000); McMahon (2000).

Tabla N°48: Nivel de Instrucción de la Población en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.

PROVINCIA	DISTRITOS	CORREGIMIENTOS	LOCALIDADES	NIVEL DE INSTRUCCIÓN EN %			
				NINGÚN GRADO	ALGÚN GRADO DE PRIMARIA	ALGÚN GRADO DE SECUNDARIA	ALGÚN GRADO DE UNIVERSIDAD
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján	Rodman	2.08	10.42	25.00	62.49
		Veracruz	Howard	5.46	19.96	26.86	47.71

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

Tabla N°49: Algunas Características Educativas de la Población en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.

PROVINCIA	DISTRITOS	CORREGIMIENTOS	LOCALIDADES	PORCENTAJE DE POBLACIÓN QUE ASISTE A LA ESCUELA ACTUALMENTE	PROMEDIO DE AÑOS APROBADOS (GRADO MÁS ALTO APROBADO)	PORCENTAJE DE ANALFABETAS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS)
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján Cabecera	Rodman	18.80	13.3	4.4
		Veracruz	Howard	29.9	12.2	3.6
			Veracruz	33.3	8.1	3.42

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

categorización que realiza el Ministerio de Educación de la República de Panamá, el Distrito de Arraiján, pertenece a la zona escolar de Panamá Oeste.

Tabla N°50: Algunas Características Educativas de la Población en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.

PROVINCIA Y DISTRITO	2010			
	TOTAL	ALFABETA	ANALFABETA	
			NÚMERO	PORCENTAJE
TOTAL	2,727,168	2,573,311	148,747	5.5
PANAMÁ	1,400,568	1,368,646	27,841	2.0
Arraiján	178,917	175,181	3,488	1.9

Fuente: Contraloría General de la República. Censo, 2010.

4.1.1.2. Aspectos Socioeconómicos.

De acuerdo con datos de la Dirección de Tesorería del Municipio de Arraiján, existe un total de 6,602 establecimientos comerciales en este distrito, que incluyen kioscos, abarroterías, tiendas, salones de belleza, restaurantes, clínicas, farmacias, almacenes de ventas al por mayor y al por menor, hoteles, supermercados, mueblerías, entre otras categorías de comercio sumado al Centro comercial Westland Mall que se espera, llegue a albergar más de 500 almacenes.

En este distrito se localiza también la Agencia Panamá-Pacífico que contempla el desarrollo de un centro de negocios internacional para atraer empresas multinacionales, de servicios logísticos, diversos comercios e industrias en general, así como áreas residenciales.

En cuanto a las industrias en Arraiján se localizan 199 empresas que operan diversos rubros como: fábricas de productos alimenticios diversos, procesadoras de mariscos y aves, panaderías, fábricas de productos plásticos, construcción, canteras, fábricas de cemento, cal, yeso y asbesto, bloques y artesanías.

Según el Censo de 2010, entre el 70% y el 92% de los que ejercen actividades económicas en este sector se dedican al comercio y los servicios. Rodman y Howard son las áreas donde mayor actividad industrial se desarrolla entre los residentes (entre el 19% y el 30% de la población).

Tabla N°51: Actividades Económicas en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.

PROVINCIA / DISTRITOS	CORREGIMIENTOS / LOCALIDADES	ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN %					
		1	2	3	4		
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján	Rodman	0.00	30.00	30.00	70.00
		Veracruz	Howard	0.64	0.21	19.32	79.83
			Veracruz	0.85	0.08	20.22	78.85

Nota: 1: Agropecuaria / 2: Extractivas / 3: Industriales (incluye Construcción) / 4. Comerciales / Servicios
Fuente: Contraloría General de la República. Censo, 2010.

Debe destacarse el hecho de que en el área de influencia socioeconómica del proyecto existe una tendencia hacia una rígida separación entre vivienda, comercios y algunos lugares de trabajo. De esta manera, hacia el sector de Arraiján, casi el 90% de los usos de las edificaciones son residenciales. Esta separación implica que las personas tienen que trasladarse largas distancias para acceder a actividades laborales, comerciales, de estudios o de ocio.

Según datos de la Contraloría General de la República, en su Informe de Ingresos y Gastos de los Hogares 2017/2018, el ingreso promedio mensual de los hogares en el área urbana de la Provincia de Panamá Oeste, asciende a \$2,185, ubicándose en el tercero más alto del país. Mientras que el gasto promedio absorbe el 49% de los ingresos (\$1,052.74), esto considerando solamente para las zonas urbanas, donde la población se dedica principalmente al trabajo formal, y cuenta niveles educativos medios y superiores o técnicos. En las zonas semi urbanas y rurales como es el caso de Veracruz.

4.1.2. Tasas de mortalidad y morbilidad

Antes de analizar los índices de Mortalidad es necesario entender algunas características de nuestro sistema de salud. El sector público y el sector privado prestan servicios a segmentos diferenciados de población. Este escenario donde diferentes subsistemas coexisten con distintos mecanismos de financiamiento, afiliación y provisión genera la segmentación. De igual manera, la existencia de múltiples agentes que se superponen y operan sin coordinación e integración dentro del sistema de salud induce a la fragmentación; así como a la separación de las funciones del sistema de salud. Esto aumenta el costo de atención de salud y obstaculiza la asignación eficiente de recursos dentro del sistema.

Ambos fenómenos, repercuten en el incremento de gastos de administración, la reducción del tamaño de beneficiarios y en el logro de la equidad y de la eficiencia.

Asimismo, han impactado en las asimetrías que se observan en los procesos de descentralización; por el surgimiento de nuevos actores públicos y privados en el sector

salud, progresivo aumento en la participación de los seguros privados; y un marcado deterioro de la salud pública.

Sin embargo, pese a que el que el MINSA realiza muchos esfuerzos no existe en la Región una real articulación de la red informal con los servicios de salud, a pesar de que se brinda capacitación y monitoreo a parteras tradicionales no se ha recibido el impacto esperado.

El paciente entra al sistema según sus necesidades de salud y es referido de acuerdo con la severidad de la patología al nivel de atención correspondiente, de acuerdo con protocolos de atención establecidos.

Todo paciente que sea evaluado por su médico tratante y éste considere que amerita una consulta especializada, debe ser referido a la especialidad con el formulario que tiene la institución. Se solicitará la evaluación, tomando en consideración los protocolos de atención por patología de los diferentes servicios.

El 85% de las Instalaciones del MINSA necesitan mejoras en las estructuras físicas, entre estas reposiciones, ampliaciones y adecuaciones acordes al aumento de la población y cartera de servicios. Sin embargo, en la mayoría se cuentan con adecuaciones específicas para la población con discapacidad como rampas de acceso y pasillos amplios, no así en baños adecuados.

Tabla N°52: Diez principales causas de muerte y tasa (a) de mortalidad. Periodo 2004- 2018.

Causas	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2018	Total
Agresiones							242						1,515	242
Agresiones por arma de fuego			95	139										234
Causas externas de morbilidad y de mortalidad										384	333	328		1045
Causas externas de Morbilidad y Mortalidad (V01 - Y98)								459	406					865
Causas externas de mortalidad					276	348								624
Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal										91			521	91
Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal (P00 - P96)								71	80					151
Ciertas enfermedades infecciones y parasitarias (A00-B99)								316	272					588
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias										248	248	247		743
Diabetes Mellitus	165	61	104	139			227						1,365	696
Enfermedad Cerebrovascular	233	187	118	179	182	387	321						1,792	1607
Enfermedad del sistema digestivo				147										147
Enfermedad del sistema genitourinario					57	99								156
Enfermedad del sistema nervioso central						86								86
Enfermedad hipertensiva	207	127	184	205		65							835	788
Enfermedad Isquémica del Corazón	324	423	315	353	414	514	555						1,797	2898
Enfermedad por el VIH	145	144	129	169	134	189	169						553	1079
Enfermedades Crónicas de las vías aéreas inferiores	79	57											579	136
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inf.							100							100
Enfermedades del sistema circulatorio										1157	1230	1238		3625
Enfermedades del Sistema Circulatorio (I00 - I99)								1188	1113					2301
Enfermedades del sistema digestivo										154	143	159		456
Enfermedades del Sistema Digestivo (k00 - K93)								183	173					356
Enfermedades del sistema genitourinario										120	119	136		375
Enfermedades del Sistema genitourinario (N00 - N99)										124				124
Enfermedades del sistema nervioso										128	144	154		426
Enfermedades del Sistema Nervioso (G00 - G99)									127	145				272
Enfermedades del Sistema Osteomuscular (M00 - M99)									124					124
Enfermedades del sistema respiratorio										370	339	263		972
Enfermedades del Sistema respiratorio (J00 - J99)								298	384					682
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas									334	397	390	419		1540
Influenza y Neumonía							147							147
Insuficiencia Renal			76											76
Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas											82			82
Malformaciones Congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas (Q00 - Q99)								61						61
Neumonía	129	145	171	211	156	139								951
Otras Causas externas		60												60
Otras enfermedades del corazón	120												1,281	1,401
Otras formas de enfermedad del corazón							193							193

Causas	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2018	Total
Otras formas de enfermedades del corazón				176	313	177								666
Paro Cardiorrespiratorio			89		192									281
Septicemia		168			274									442
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte											93			93
Tumores (neoplasias)										697	773	769	3,138	5,377
Tumores Malignos		327	349	403		407								1486
Tumores Malignos de órganos digestivos	164						180							344
Tumores Malignos de órganos respiratorios e intratorácicos	81						99							180
Tumores o Neoplasias					396									396
Tumores o neoplasias (C00-D48)								693	778					1471
Total	1647	1699	1630	2121	2394	2411	2233	3520	3809	3746	3801	3806	15394	37236

Fuente: Sección de Registros y Estadísticas de Salud. Sección de Análisis de Situación y Tendencias de Salud. Departamento de Planificación. RMS.

- **Morbilidad**

Para el análisis de la morbilidad utilizamos las cifras disponibles en los boletines estadísticos del año 2001 al 2016. Durante el año 2001 se reportaron 14,061 casos de Infecciones respiratorias altas ubicándose en el primer lugar de todas las causas de morbilidad, con una tasa de 239.7/10,000 habitantes. Sin embargo, para el año 2010, es la Rinofaringitis aguda la patología que ocupó el primer lugar con una tasa de 502.7/10,000 habitantes. Para este mismo año, en segundo lugar, estuvo la diarrea y la gastroenteritis con 12,795 casos, lo que representó una tasa de 184.9/10,000 habitantes y el tercer lugar lo ocupó la hipertensión arterial con una tasa de 163/10,000 habitantes.

Durante los años 2006, 2007 y 2008 la caries dental ocupó el primer lugar de las atenciones por morbilidad, siendo una patología que no se ubicaba dentro del grupo de las “más frecuentes”, se considera que es debido al esfuerzo en la consignación de diagnósticos por parte de los odontólogos. La Obesidad por otro lado, se situó en términos generales entre las cinco primeras causas de morbilidad atendida en nuestras instalaciones.

En el año 2013 nuevamente la caries dental ocupa el primer lugar de las morbilidades atendidas, pero también otros dos diagnósticos odontológicos se encontraron entre las diez primeras causas: depósitos dentales y gingivitis crónica. Esto puede explicarse por la mejoría en el registro de las morbilidades, así como en el diagnóstico. Además, de los programas especiales que se vienen desarrollando en la Región Metropolitana, como, por ejemplo, el programa “Comunidad Libre de Caries”.

Por otro lado, en los últimos cinco años en las “Jornadas odontológicas” se ha hecho énfasis en los nuevos criterios diagnósticos de Caries Dental. También es importante resaltar que estamos recibiendo a la población infantil que quedó fuera de cobertura de flúor en el periodo 2000-2005 cuando no se realizó fluoración de agua.

En los últimos tres años la morbilidad general mantiene un comportamiento estable en cuanto a las causas, siendo la rinofaringitis aguda la primera causa seguida de la hipertensión arterial. La obesidad sigue estando entre las diez causas de morbilidad atendidas en las instalaciones de la región metropolitana de salud.

Las estadísticas de morbilidad para el año 2019 a nivel país son las siguientes:

Tabla N°53: Indicadores de mortalidad para el año 2019.

INDICADORES DE MORTALIDAD	Año 2019	
	Nº	Tasa
Total de defunciones	20,049	475.23
Porcentaje de Defunciones certificadas por médicos	19,388	95.19
Defunciones infantiles registradas; total * 1,000 menores de 1 año	1071	14.43
Razón de muertes maternas; total * 100,000 n.v.	35	45.54
Defunciones de 1 - 4 años	313	7.42
Defunciones en < de 5 años debida a Enfermedad Diarreica Aguda	73	1.73
Defunciones en < de 5 años debida a infecciones Agudas de las Vías Respiratorias Inferiores	23	0.55
Defunciones por enfermedades transmisibles, total	1008	23.89
Defunciones por enfermedades transmisibles, mujer	337	16.02
Defunciones por enfermedades transmisibles, hombre	671	31.72
Defunciones por neoplasias, total	3007	71.28
Defunciones por neoplasias, mujer	1615	76.78
Defunciones por neoplasia, hombre	1692	79.98
Defunciones por enfermedades del sistema circulatorio; total	6069	143.86
Defunciones por enfermedades del sistema circulatorio, mujer	2635	125.28
Defunciones por enfermedades del sistema circulatorio, hombre	3434	162.33
Defunciones por causas externas; total	1431	33.92
Defunciones por causas externas, mujer	208	9.89
Defunciones por causa externas, hombre	1223	57.81
Defunciones por suicidio, total	101	2.39
Defunciones por suicidio, mujer	8	0.38
Defunciones por suicidio, hombre	93	4.40
Defunciones por accidentes transporte; total	378	8.96
Defunciones por accidentes transporte, mujer	65	3.09
Defunciones por accidentes transporte, hombre	313	14.80
Defunciones por homicidio; total	459	10.88
Defunciones por homicidio, mujer	49	2.33
Defunciones por homicidio, hombre	410	19.38

Fuente: MINSA, *Indicadores básicos de país, Panamá, Año: 2019, Departamento de registros y estadísticas de salud*

Tabla N°54: Número y tasa de morbilidad crónica en instalaciones del Ministerio de Salud, Año: 2019

ENFERMEDAD CRÓNICA	TOTAL		HOMBRE		MUJER	
	Nº	TASA	Nº	TASA	Nº	TASA
I10.X Hipertensión arterial	100,863	2,425.30	35,676	1,710.30	65,187	3,144.83
E10 Diabetes	34,289	824.50	11,585	555.38	22,704	1,095.31
E66 Obesidad	90,886	2,185.40	26,951	1,292.03	63,935	3,084.43
J45 Asma	30,422	731.51	13,424	643.54	16,998	820.04
E78 Hiper colesterolemia	7,802	187.60	2,639	126.51	5,163	249.08
G40 Epilepsia	6,121	147.18	3,051	146.26	3,070	148.11

ENFERMEDAD CRÓNICA		TOTAL		HOMBRE		MUJER	
		Nº	TASA	Nº	TASA	Nº	TASA
M06, 08,13	Artritis Reumatoide	5,044	121.29	1,588	76.13	3,456	166.73
J44	Enfermedad pulmonar obstructiva	2,759	66.34	1,238	59.35	1,521	73.38
N18	Enfermedad renal crónica	2,227	53.55	1,355	64.96	872	42.07
I51.9	Enfermedad cardiaca	1,140	27.41	586	28.09	554	26.73

Fuente: MINSA, Indicadores básicos de país, Panamá, Año: 2019, Departamento de registros y estadísticas de salud

Tabla N°55: Tasa de defunción de tumores malignos en la República de Panamá, años: 2015-2019

POBLACIÓN / DEFUNCIÓN Y TASA	AÑOS				
	2015	2016	2017	2018	2019
Estimación de la población de la República de Panamá	3,975,404	4,037,043	4,098,135	4,158,783	4,218,808
Total de defunciones del país	18,182	18,882	19,482	19,720	20,049
Tasa de defunción por tumores malignos	76.60	73.82	74.70	75.50	78.40
Tasa de defunciones por tumor maligno de la próstata /2	16.70	14.66	16.40	14.00	15.00
Tasa de defunciones por tumor maligno del estómago	8.10	8.55	7.50	7.40	7.50
Tasa de defunciones por tumor maligno de la tráquea, bronquios y del pulmón	7.70	6.39	5.80	5.90	6.40
Tasa de defunciones por tumor maligno del colon, del recto y ano	6.80	6.84	7.80	7.50	7.20
Tasa de defunciones por tumor maligno de la mama	5.50	5.77	5.90	5.80	6.40
Tasa de defunciones por tumor maligno del cuello del útero /3	8.10	6.81	7.10	7.10	7.60
Tasa de defunciones por leucemia	3.40	4.29	4.00	3.90	3.80
Tasa de defunciones por tumor maligno de las meninges, encéfalo y de otras partes del sistema nervioso central	1.60	1.41	1.40	1.80	1.70
Tasa de defunciones por tumor maligno de hígado y de las vías biliares intrahepáticas	4.90	3.17	4.00	4.60	4.10
Tasa de defunciones por tumor maligno del páncreas	2.70	3.05	3.20	3.50	3.10
Tasa de defunciones por linfoma no hodgkin	2.10	2.75	2.20	2.70	2.30

POBLACIÓN / DEFUNCIÓN Y TASA	AÑOS				
	2015	2016	2017	2018	2019
Tasa de defunciones por tumor maligno del labio, de la cavidad bucal y de la faringe	1.50	1.51	1.70	2.10	1.50
Tasa de defunciones por mieloma múltiple y de células plasmáticas	1.10	1.46	1.50	1.50	1.50

Fuente: MINSA, *Indicadores básicos de país, Panamá, Año: 2019, Departamento de registros médicos y estadísticas de salud*

Tabla N°56: Serie de indicadores del nivel i de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS 3). Mayo 2020

INDICADORES	DATOS DE LINEA BASE 2015	AÑOS		
		2016	2017	2018
3.1.1 Razón de mortalidad materna	52.7	49.2	35.4	45.5
3.1.2 Proporción de partos con asistencia de personal sanitario especializado	95	94.6	94.2	92.9
3.2.1 Tasa de mortalidad de niños menores de 5 años	16.2	17.78	17.4	17.7
3.2.1.a. Tasa de mortalidad infantil	12.3	13.9	14	14.2
3.2.Tasa de mortalidad neonatal	7.2	7.7	7.7	8.6
3.3.1 Número de nuevas infecciones por el VIH por cada 1.000 habitantes no infectados, desglosado por sexo, edad y sectores clave de la población	21	24.13	28.6	31.69
3.3.2 Incidencia de la tuberculosis por cada 100.000 habitantes	42.2	39.3	41.1	41.3
3.3.3 Incidencia de la malaria por cada 1.000 habitantes	14.1	20.09	17	17
3.3.4 Incidencia de la hepatitis B por cada 100.000 habitantes	4.7	3.2	2.2	2.6
3.4.1.a. Tasa de mortalidad prematura atribuida a las enfermedades cardiovasculares	38.9	37	38	39.2
3.4.1.b. Tasa de mortalidad prematura atribuida a tumores malignos	36	35.11	35.43	33.9
3.4.1.c. Tasa de mortalidad prematura atribuida a la diabetes	14.5	11.7	12.2	13.7
4.1.1 Tasa de mortalidad prematura atribuida a las enfermedades respiratorias	2.33.8	2.33	2.33	2.32.6
4.1.2 e. Tasa de mortalidad por suicidio	3.8	3	3	2.6

INDICADORES	DATOS DE LINEA BASE 2015	AÑOS		
		2016	2017	2018
3.5.2 Prevalencia anual del Consumo nocivo de alcohol, de Total de población de 12 años y más (porcentaje respecto a la población entre 12 y 65 años)	10.98 (Segunda Encuesta Nacional de hogares sobre consumo de drogas 2015)			
3.6.1 Tasa de mortalidad por lesiones debidas a accidentes de tráfico	11.9	11.7	11.44.	9.7
3.7.1 Proporción de mujeres en edad de procrear (de 15 a49 años) que practican la planificación familiar con métodos modernos	4.5	4.2	4.1	3.5
3.7.2.a. Tasa de fecundidad de las adolescentes (de 10 a14 años) por cada 1.000 mujeres de ese grupo de edad	3.4	2.9	2.9	2.9
3.7.2.b. Tasa de fecundidad de las adolescentes (de 15 a19 años) por cada 1.000 mujeres de ese grupo de edad	84	78.8	75.3	73.5
Prevalencia normalizada para la edad del consumo actual de tabaco entre las personas de 15 o más años de edad	6.1% para la población en general (Fuente documental: Encuesta mundial de Tabaco en adultos/Ministerio de Salud. Año2013)		7.8	
3.c.1 Densidad y distribución de los trabajadores sanitarios	70.96	75.56	80.11	80.10

Fuente documental: Ministerio de salud. Dir. Nacional de Planificación de Salud/Depto. De Planificación de Salud Poblacional

Aunque la razón de muerte materna se observa una disminución a nivel nacional, con relación al año 2015, en el año 2018 murieron 45.5 mujeres por cien mil nacidos vivos, 10 mujeres por cien mil nacidos vivos más que el año 2017.

En este mismo sentido, se observa una disminución consistente en la proporción de artos con asistencia de personal sanitario especializado a nivel nacional; sin embargo, la densidad y distribución de los trabajadores sanitarios ha aumentado de forma consistente desde el 2015 que registró 70.96, en el año 2018 la densidad estuvo en 80.1.

En cuanto a infecciones por el VIH, se observa un incremento consistente año tras año, y en el 2018 las infecciones registradas están por arriba del valor establecido en el 2015, como línea base. La incidencia de la malaria por cada mil habitantes se mantiene por arriba del nivel base establecido en el 2015.

- **Salud del menor de cinco años**

En el grupo de niños menores de cinco años, para el año 2000 las infecciones respiratorias se presentan como la causa de morbilidad más frecuente con 12,200 casos y una tasa de 232.9/1,000 habitantes, seguidos de la diarrea con 3,379 casos (65.4/1,000 hab.) y las afecciones respiratorias bajas con 2,177 casos (41.6/1,000 hab.). La anemia ocupa el cuarto lugar y los trastornos nutricionales por déficit en quinta posición.

- **Salud Ambiental**

El aumento urbanístico del sector en cuanto a construcción de carreteras, edificaciones, movimientos de tierra (Proyecto Bahía de Panamá) impacta a la población tanto en su ambiente de desarrollo laboral como social. La contaminación ambiental es perjudicial porque afecta las vías respiratorias, provoca enfermedades cardiovasculares, trastornos neurológicos como mareos y dolor de cabeza.

Tabla N°57: Problemas ambientales según área sanitaria.

SITUACIÓN	ÁREA SANITARIA
Disposición de agua potable	Felipillo, Las Garzas, 24 de diciembre, Tocumen, Las Mañanitas, Pedregal, Juan Díaz, Veracruz y Paraíso.
Disposición de Excretas	Felipillo, Las Garzas, 24 de diciembre, Tocumen, Las Mañanitas, Pedregal, Juan Díaz, Veracruz y Paraíso.
Disposición de aguas servidas	Toda la región
Inadecuada recolección de la basura	Toda la región

Fuente: Ministerio de Salud, Región Metropolitana de Salud, Departamento de Planificación.

Para el año 2010 la cobertura de agua para la población de Panamá es de 99 %, para el área urbana la cobertura es de 99.6 %, para el área rural 98.6 %, para los indígenas es del 98.5% y está garantizada por la producción de agua de las Plantas Potabilizadoras de Chilibre, Miraflores, Pacora, Cabra, de los 17 acueductos rurales ubicados en los corregimientos de 24 de Diciembre, Las Mañanitas, Pedregal, Veracruz, Paraíso-Ancón, Taboga-Otoque Oriente y Otoque Occidente y de 4 acueductos privados en 24 de Diciembre y **Veracruz**.

De acuerdo con el Departamento del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Ministerio de Salud un 99.4 % de la población está servida por alcantarillado sanitario, un 98.2 % por tanques sépticos, un 97.6 % por letrinas sanitarias lo cual da un 98.48 % de la población cubierta con el servicio de recolección y tratamiento de aguas residuales.

El manejo inadecuado de los desechos sólidos representa un riesgo potencial a la salud y al ambiente. La baja de frecuencia de recolección trae como consecuencia un mal manejo, tanto en el tratamiento como en la disposición. Los efectos visibles de esta dificultad se presentan en la temporada de lluvia cuando ocurren inundaciones en las afueras de la ciudad por el embalse de los ríos producto de la basura que arrastran estos cuerpos de agua.

Tabla N°58: Consecuencias del Mal Manejo de Desechos.

DISPOSICIÓN Y/O TRATAMIENTO	CONSECUENCIAS
Quema	Contaminación de Aire
Enterramiento inadecuado	Contaminación del suelo y nivel freático
Disposición en cualquier sitio baldío	Contaminación del suelo, freático y proliferación de artrópodos y roedores

Fuente: Ministerio de Salud, Región Panamá Oeste de Salud, Departamento de Planificación.

El mal manejo de los desechos sólidos en las instalaciones de Salud Pública y Privadas representa también un riesgo a la salud de las personas. Actualmente los Centros de Salud no cuentan con un sistema adecuado de clasificaciones de los desechos sólidos y mucho menos las instalaciones Privadas.

En el caso del proyecto, la disposición final del material que se extraiga de la tunelación del lado de Panamá Oeste será depositado en el área de Farfán, corregimiento de Veracruz, en perímetro de uso para estos fines por la ACP, para la cual se ha delimitado un área para este proyecto.

4.1.3. Empleo y otros indicadores similares que proporcionan información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.

Según los resultados de la Encuesta que se llevó a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) entre agosto a octubre del 2020, de la población de 15 y más años fue de 3,180,962 personas. La Población Económicamente Activa (PEA) del país fue de 2,003,258 personas, reportando una disminución de 63,495 personas en comparación de las 2,066,753 personas en el 2019, situación que hace palpable el impacto de la pandemia del COVID-19 en el mercado laboral del país. La población ocupada es de 1,631,691, mientras que en el 2019 fue de 1,920,642 personas, esto constituye, en cifras absolutas, una reducción de 288,951 ocupados que pasaron al

desempleo, debido a la crisis sanitaria, lo que también provino de las diferentes condiciones laborales como lo son los contratos suspendidos y finalización de la relación de trabajo.

Esta situación se ve agravada, si se considera que la tasa de desocupación reporta en relación de los últimos 20 años un incremento significativo en relación con las cifras reportadas en agosto del 2019, de 7.1% a 18.5%. El número de desocupados es de 371,567 y se incrementó en 225,456 personas más.

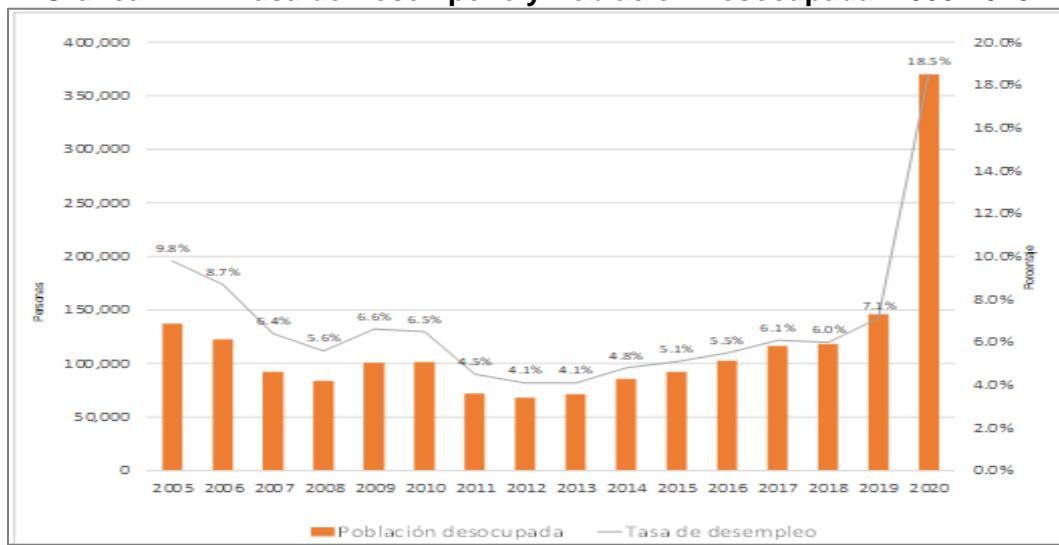
Tabla N°59:Población de 15 y más años en la República, según condición de la actividad económica: Encuesta de Mercado Laboral Telefónica, septiembre 2020.

CONDICIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	POBLACIÓN DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD (1)	
	2019	2020
TOTAL	3,105,765	3,180,962
Económicamente activa	2,066,753	2,003,258
Porcentaje (respecto a la población de 15 y más años)	66.5	63.0
Ocupada	1,920,642	1,631,691
Desocupada	146,111	371,567
Porcentaje (respecto a la población económicamente activa)	7.1	18.5
No económicamente activa	1,039,012	1,177,704
Inactivos puros	926,088	1,113,457
Potencialmente activos	112,924	64,247

(1) Las cifras se refieren a un promedio semanal del mes. Excluye los residentes permanentes en viviendas colectivas.

Fuente: La Encuesta de Mercado Laboral Telefónica de la Contraloría General de la República, 2020

Gráfica N°2. Tasa de Desempeño y Población Desocupada: 2005-2020.

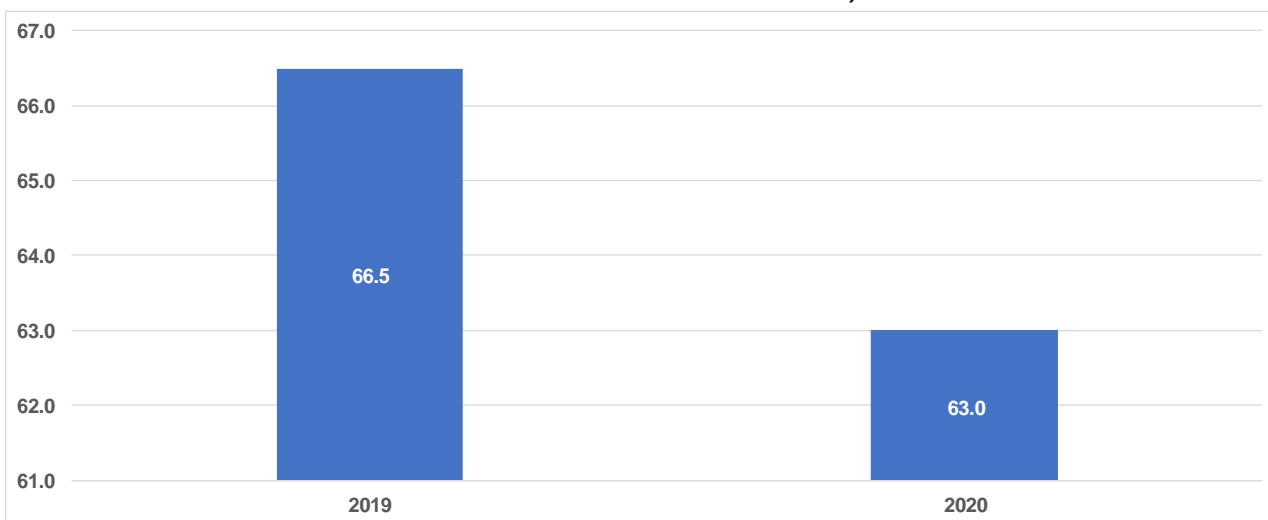


Fuente: La Encuesta de Mercado Laboral Telefónica de la Contraloría General de la República, 2020.

La población disponible para trabajar, que no buscó trabajo y piensa buscar trabajo, los cuales se clasifican como potencialmente activos, fue de 64,247, lo que representó el 5.4% de la población no económicamente activa.

La Encuesta de Mercado Laboral Telefónica de la Contraloría General de la República, reportó una población económicamente activa para el 2020 de 2,003,258 personas, mientras que para en el 2019 habían 2,066,753 personas, lo cual presentó una disminución de 63,495 personas económicamente activas; es decir, una tasa de participación de 63.0% respecto a la población de 15 años y más de edad, un 3.5 puntos porcentuales menos a la tasa registrada en agosto del 2019.

**Gráfica N°3. Tasa de Participación de la Población Total de 15 y más años de edad.
Encuesta de Mercado Laboral Telefónica, 2019-2020.**



Fuente: La Encuesta de Mercado Laboral Telefónica de la Contraloría General de la República, 2020.

Como se ha indicado la tasa de participación ha disminuido significativamente a causa de la Pandemia, pero se espera que con la nueva apertura económica y el desarrollo de mega obras como la Línea 3 del Metro, ayuden a la contratación de mano de obra, condicionando a una mayor tasa de participación.

La pandemia ha profundizado esta estructura de desigualdad salarial, ahondando la exclusión económica y la marginación social. Para agosto de 2019, la precariedad laboral y el desempleo cubría a un total de 951,385 panameños, el 46.0% de la población económicamente activa (PEA).

Para el 2021, el número de trabajadores en condición de precariedad se podría elevar hasta el 60% de la PEA, afectando a cerca de 1,24 millones de trabajadores, esto

rerudecería a Panamá en constituirse en uno de los países más desiguales de América Latina, como efecto de este crecimiento económico sin desarrollo.

Después de una contracción del Producto Interno Bruto (PIB) del 17.9 por ciento en el 2020, se proyecta que Panamá experimente un fuerte repunte en el 2021 ayudado por el aumento de la producción minera y el inicio de nuevas inversiones públicas, como la extensión de la Línea 2 del metro y la construcción de la Línea 3. Se espera que este repunte, junto con el apoyo continuo a segmentos vulnerables de la población a través de políticas de mitigación, reduzca la pobreza en el período posterior a la pandemia.

Panamá experimentó el mayor número de casos de la COVID-19 por cada 100,000 habitantes en América Latina con altas consecuencias en su PIB para 2020, ya que la economía depende de sectores severamente afectados por la pandemia como el transporte aéreo, el turismo y la construcción. La pobreza aumentó en dos puntos porcentuales, mientras que la deuda pública se disparó en casi 20 puntos porcentuales del PIB. Panamá enfrenta el desafío de reactivar el crecimiento y la reducción de la pobreza, mientras equilibra sus cuentas fiscales.

La concentración de puestos de trabajo en los sectores más afectados de la economía hace que los hogares sean particularmente susceptibles a la crisis. A pesar del crecimiento reciente, los trabajadores de los sectores de alto crecimiento siguieron siendo vulnerables, y más de una quinta parte de ellos vivían con menos de \$ 13 al día en el 2018 (en términos de la paridad del poder adquisitivo). Además, la desigualdad se mantuvo entre las más altas del mundo (Coeficiente de Gini de 49.8 en 2019).

El desempleo alcanzó el 18.5 por ciento en 2020, y se espera que cerca de 130,000 personas caigan por debajo de la línea de pobreza de \$ 5.5 por día, lo que implica un aumento en la tasa de pobreza del 12.1 por ciento en el 2019 al 14.9 por ciento en el 2020. Políticas gubernamentales, que incluyen transferencias sociales a los hogares (Panamá Solidario) por un monto equivalente al 1.3 por ciento del PIB, jugaron un papel fundamental en la mitigación de los efectos adversos de la crisis. Se estima que, sin el apoyo de las transferencias sociales, la pobreza habría aumentado al 20.8 por ciento.

Tal y como se presenta en la siguiente tabla, la mayor parte de la población se encuentra ocupada, con porcentajes superiores al 50%. Sin embargo, la población económicamente activa oscila entre el 35 y el 53%, lo que genera una carga económica adicional sobre el porcentaje de población que se encuentra laborando.

Tabla N°60: Condición de Actividad de la Población en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Ocupado	Des-ocupado	No Económicamente Activo
Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján Cabecera	Rodman	66.67	0.00	33.33
		Veracruz	Howard	55.46	1.84	42.70
			Veracruz	47.89	3.53	48.58

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

Por otro lado, al hablar de desempleo, hay que considerar que las áreas urbanas muestran, generalmente un comportamiento de menor tasa de desempleo que las áreas rurales y las capitales nacionales, así mismo, una menor tasa con relación al resto del país.

4.1.4. Equipamiento, servicios, infraestructura y actividad económica.

Dentro de esta sección se describen las principales características relacionadas a las características de servicios, infraestructuras y equipamiento del área de influencia del proyecto.

Concurren diferentes formas para agrupar las características de los equipamientos, obras de infraestructuras y actividades económicas, para efectos de este Estudio, se considera la siguiente clasificación, en concordancia con los estudios del Proyecto macro:

- *Equipamiento Administrativo/Institucional:* incluye organismos del Estado, entidades autónomas, ONG's, de seguridad y otras similares.
- *Equipamiento Sociocultural:* se refiere a la presencia de instituciones educativas, de salud, recreación, deportivas, religiosas, entre otras.
- *Equipamiento de Comercio y abastos:* integraría elementos como mercados, centrales de abastos y otras
- *Equipamiento de Comunicación y Transporte:* comprende terminales de transporte, oficinas de correos, otras.

De igual forma, son considerados como servicios públicos a la provisión de agua potable, alcantarillados, energía eléctrica y recolección y disposición de desechos, principalmente.

Las redes viales, aeropuertos, puertos, canales, sistemas de energía eléctrica (desde alta tensión hasta el alumbrado público); redes de agua potable, redes de desagüe, redes de manejo y disposición de desechos y redes de telecomunicaciones, corresponde a la

infraestructura, y en esta sección se describirán sus características para el área de influencia del proyecto.

4.1.4.1. Equipamientos

- **Equipamiento Administrativo/Institucional:** en las zonas aledañas al Tramo 2, nos encontramos con el sector de Arraiján el equipamiento urbano está organizado de manera irregular. Las entidades municipales están distribuidas por corregimiento y las entidades estatales han sido establecidas dependiendo de la disponibilidad de espacio. Así, por ejemplo, las oficinas del Municipio de Arraiján están en Arraiján Cabecera, el Tribunal Electoral se ubica en Nuevo Chorrillo, la Casa de la Tercera Edad en Nuevo Arraiján y el Cuerpo de Bomberos en Arraiján Cabecera y Nuevo Arraiján. Cada corregimiento tiene su Corregiduría y hay cuatro estaciones de Policía. El sector de Howard es la sede de la Agencia para el Área Económica Especial de Panamá Pacífico y del Servicio Nacional Aeronaval.

Foto N°7-1. Municipio de Arraiján



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- **Equipamiento Sociocultural:** a nivel sociocultural, Arraiján cuenta con diversas instituciones educativas del nivel primario y secundario. Centros universitarios como la Universidad Cristiana de Panamá, Iglesias de diversas denominaciones cristianas, ocho canchas de fulbito, dos Gimnasios y varios pequeños parques recreativos.

- **Equipamiento de comercio y abastos:** los equipamientos comerciales y de abastos se caracterizan por la existencia de varios mercados públicos, almacenes y algunos centros que albergan distintas actividades comerciales.
- **Equipamiento de comunicaciones y transporte:** con relación a comunicaciones y transportes, en la entrada de Panamá Pacífico se encuentran una piquera de taxis, como también servicios del 911.

4.1.4.2. Servicios.

El Censo Nacional de Población y de Vivienda del año 2010, estimó que, en la República de Panamá, la cobertura de los servicios de agua potable para ese año, alcanzaba al 92.9% de la población, con una tasa del 98.2% en el sector urbano y del 78.1% en el sector rural. No obstante, se considera que la calidad del servicio es baja, especialmente en las zonas rurales y áreas periféricas de los centros urbanos, debido a la baja calidad en la potabilidad y la discontinuidad del suministro, particularmente en época seca.

En el caso de Arraiján, tanto Veracruz como Arraiján presentan mayores problemas en cuanto a la recolección de desechos, lo que obliga a las personas a incinerar o quemar sus desechos. Los servicios complementarios de reciclaje son incipientes y el Municipio tampoco cuenta con un Relleno Sanitario que provea un servicio ambientalmente más amigable. En general, para toda el área de influencia del proyecto la cobertura de alumbrado eléctrico está por encima del 95%, la provisión de agua es superior al 94% a excepción del área de San Bernardino que tiene una cobertura de agua potable del IDAAN de solo 44%.

La Tabla siguiente explícita en cuanto a la información de estos servicios para el área del proyecto.

Tabla N°61: Cobertura de los Servicios de la Población en el Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto.

DISTRITO	Arraiján		
CORREGIMIENTO	Cabecera	Veracruz	
LOCALIDADES	Rodman	Howard	Veracruz
ACUEDUCTO PÚBLICO DEL IDAAN	80.95	100.00	98.40
ACUEDUCTO PÚBLICO DE LA COMUNIDAD	0.00	0.00	1.60
OTRAS FORMAS DE ACUEDUCTOS	19.05	0.00	0.00
PORCENTAJE DE VIVIENDAS CON ELECTRICIDAD PÚBLICA	100.0	99.13	97.96
PORCENTAJE DE VIVIENDAS ALUMBRADAS CON QUEROSÍN / DIÉSEL	0.00	0.00	0.00
OTROS	0.00	0.87	2.04
PORCENTAJE DE DESECHOS RECOLECTADOS POR EL SECTOR PÚBLICO	9.52	40.43	26.87

DISTRITO	Arraiján		
CORREGIMIENTO	Cabecera	Veracruz	
LOCALIDADES	Rodman	Howard	Veracruz
PORCENTAJE DE DESECHOS RECOLECTADOS POR EL SECTOR PRIVADO	90.48	59.57	37.69
PORCENTAJE DE DESECHOS RECOLECTADOS EN TERRENOS BALDÍOS	0.00	0.00	0.32
PORCENTAJE DE DESECHOS DEPOSITADOS EN RÍOS Y QUEBRADAS	0.00	0.00	0.00
PORCENTAJE DE DESECHOS QUE SE INCINERAN O SE QUEMAN	0.00	0.00	33.19
PORCENTAJE DE OTRAS FORMAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS	0.00	0.00	1.94

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

4.1.4.3. Descripción del transporte público en el área de influencia directa de la línea 3 del Metro de Panamá (Monorriel).

- Infraestructura de soporte del transporte público

A continuación, se presenta un resumen de las paradas de transporte público identificadas y su estado actual según la clasificación mencionada, adicionalmente se incluyó si cuenta con señal vertical de identificación de paradas.

Tabla N°62: Estado de las paradas de transporte público en el área de influencia del proyecto.

Nombre de la Parada	Fotografía	Estado
Parada de Howard-I	 <p>24/5/21 12:47:29 p. m. 17P 655222 989829 Parada de Howard-I, Rousseau, Panamá CSA GROUP</p>	Con estructura de caseta, con bahía para buses y con señal vertical de parada

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- **Sistemas de transporte**

Como se indica en el informe de avance de levantamiento de campo, el área de influencia del proyecto cuenta con una diversidad de oferta de transporte público, entre los cuales se destacan El Metro (Línea 1), el sistema de transporte de Metro Bus, el sistema tradicional (“diablo rojo”), sistema informal (“piratas”) y taxi.

Para el sistema Metro Bus y el sistema tradicional de rutas prestablecidas, se identifican el Corredor Norte, Avenida La Amistad, Calle Omar Torrijos Herrera, Avenida Ascanio Arosemena, Avenida Arnulfo Arias Madrid, Carretera Veracruz y Carretera Panamericana, como las vías de paso utilizadas dentro del área de influencia del proyecto.

- **Sistema “Pirata” o informal**

Corresponde a un proveedor de transporte público sin licencia para prestar el servicio que utiliza una camioneta privada. La tarifa de La Chorrera a Albrook es generalmente de \$0,90 y \$1,50 por un vehículo de mayor calidad. Este tipo de servicios nace por la necesidad de cubrir aquellas áreas no cubiertas por el servicio de MiBus debido a las grandes dimensiones de sus unidades o la insuficiencia del servicio en periodos pico.

Foto N°7-2. Unidades de transporte pirata en la Carretera Panamericana.



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- **Taxi**

El servicio de taxi a pesar de constituirse como un servicio de transporte selectivo, en la operatividad funciona como transporte público, ofreciendo trasladar a usuarios con destinos distintos aprovechando un mismo viaje. Los mismos suelen usarse para trasladarse hacia o desde los nodos de intercambio modal. Según información del Diagnóstico Urbanístico de la Línea 3 del Metro obtenida por medio de la A.T.T.T., en el

área de influencia del proyecto se encuentra la ubicación de una piquera de taxi, correspondiente a Radio Taxi Howard, en la entrada de Panamá Pacífico. Las tarifas de dicha piquera rondan entre el \$1.25 y \$1.50, dependiendo del destino, comúnmente siendo el International Business Park o el Panamerican Corporate Center.

4.1.4.4. Presentación de datos relacionados al desempeño actual del sistema de transporte público en el área de influencia directa de la Línea 3.

A continuación, se presentan indicadores de desempeño actual de transporte recopilados de los diversos estudios existentes de movilidad en el área objeto de estudio de la línea 3. Igualmente se revisarán análisis de desempeño futuro proyectado en el área objeto de estudio.

- **Indicadores del desempeño actual.**

En el PIMUS se determinó un índice de pasajeros por kilómetro (IPK) promedio por medio de transporte, del cual se sustrajeron aquellas que transitan por el área de influencia del proyecto, obteniendo las siguientes rutas de carácter metropolitano que se observan en la Tabla a continuación:

Tabla N°63: Indicadores de desempeño en rutas del sistema tradicional (Sector Oeste) – año 2014.

RID	DERROTERO	CLASIFICACIÓN	IPK	ÍNDICE DE ROTACIÓN
RID01	Veracruz - Panamá	Metropolitana	3.04	1.58
RID02	Nuevo Emperador - Panamá	Metropolitana	0.86	1.1
RID03	Nuevo Chorrillo - Panamá	Metropolitana	1	1.67
RID04	Ciudad Futuro - Panamá	Metropolitana	1.83	2.19
RID05	Burunga - Panamá	Metropolitana	1.87	2.37
RID06	Arraiján - Panamá	Metropolitana	2.74	1.98
RID07	Vacamonte - Panamá	Metropolitana	0.84	1.42
RID08	Bique - Panamá	Metropolitana	1.73	2.58
RID09	Vista Alegre - Panamá	Metropolitana	1.25	2.17
RID10	Chorrera - Panamá	Metropolitana	1.13	1.65
RID12	Capira - Panamá	Metropolitana	0.74	1.75
		Promedio	1.57	1.75

Fuente: PIMUS, 2014.

- **Frecuencia e intervalos**

Adicionalmente, en el PIMUS se realizó un levantamiento de la frecuencia e intervalos de las unidades de los distintos sistemas y rutas, los cuales se describen a continuación.

- **Sistema tradicional**

Según PIMUS, el sistema tradicional oferta en promedio en la HMD (6:00 a 7:00 a.m.) en el sentido hacia la Ciudad de Panamá, 11 vehículos del tipo “Diablo rojo”, 19 vehículos del tipo microbús y 7 tipo Nevera, lo cual significa una oferta aproximada de 2,051 plazas/hora. Al contrario, en el sentido hacia el oeste se ofertan en promedio 8 vehículos del tipo “Diablo rojo”, 12 vehículos del tipo microbús y 4 tipo Nevera lo que significan 1,340 plazas/hora.

Sobre las frecuencias durante el mismo periodo analizado, en el sentido hacia la ciudad de Panamá es de 14 minutos para vehículos tipo “Diablos Rojos”, 15 minutos para vehículos tipo “Microbús” y 24 minutos para los tipos Nevera, mientras que el sentido hacia el oeste es de 19 minutos para vehículos tipo “Diablos Rojos”, 20 minutos para vehículos tipo “Microbús” y 36 minutos para los tipos Nevera.

- **Rutas urbanas alimentadoras (internas)**

En cuanto a las rutas internas originadas en el oeste con sentido hacia Panamá, el PIMUS registró frecuencias e intervalos promedio de 9 veh/h y 28 min/veh respectivamente hacia la ciudad, mientras que el sentido hacia el exterior de 6 veh/h y 50 min/veh.

- **Rutas metropolitanas**

Las rutas metropolitanas también originadas en los distritos al oeste y con destino a la ciudad presentaron, según PIMUS, frecuencias e intervalos promedio de 118 veh/h y 16 min/veh respectivamente, mientras que el sentido hacia el exterior de 67 veh/h y 22 min/veh.

- **Rutas interurbanas**

Dichas rutas originadas en los distritos al oeste con dirección hacia Ciudad de Panamá registraron frecuencias e intervalos promedio de 75 veh/h y 30 min/veh respectivamente, mientras que el sentido hacia el exterior de 73 veh/h y 34 min/veh, según el PIMUS.

4.1.4.5. Actividades económicas.

Después de una contracción del Producto Interno Bruto (PIB) del 17.9 por ciento en el 2020, se proyecta que Panamá experimente un fuerte repunte en el 2021 ayudado por el aumento de la producción minera y el inicio de nuevas inversiones públicas, como la extensión de las Líneas 1 y 2 del metro y la construcción de la Línea 3. Se espera que este repunte, junto con el apoyo continuo a segmentos vulnerables de la población a través de políticas de mitigación, reduzca la pobreza en el período posterior a la pandemia.

Panamá experimentó el mayor número de casos de la COVID-19 por cada 100,000 habitantes en América Latina con altas consecuencias en su PIB para 2020, ya que la economía depende de sectores severamente afectados por la pandemia como el transporte aéreo, el turismo y la construcción. La pobreza aumentó en dos puntos porcentuales, mientras que la deuda pública se disparó en casi 20 puntos porcentuales del PIB. Panamá enfrenta el desafío de reactivar el crecimiento y la reducción de la pobreza, mientras equilibra sus cuentas fiscales.

La concentración de puestos de trabajo en los sectores más afectados de la economía hace que los hogares sean particularmente susceptibles a la crisis. A pesar del crecimiento reciente, los trabajadores de los sectores de alto crecimiento siguieron siendo vulnerables, y más de una quinta parte de ellos vivían con menos de \$ 13 al día en el 2018 (en términos de la paridad del poder adquisitivo). Además, la desigualdad se mantuvo entre las más altas del mundo (Coeficiente de Gini de 49.8 en 2019).

El desempleo alcanzó el 18.5 por ciento en 2020, y se espera que cerca de 130,000 personas caigan por debajo de la línea de pobreza de \$ 5.5 por día, lo que implica un aumento en la tasa de pobreza del 12.1 por ciento en el 2019 al 14.9 por ciento en el 2020. Políticas gubernamentales, que incluyen transferencias sociales a los hogares (Panamá Solidario) por un monto equivalente al 1.3 por ciento del PIB, jugaron un papel fundamental en la mitigación de los efectos adversos de la crisis. Se estima que, sin el apoyo de las transferencias sociales, la pobreza habría aumentado al 20.8 por ciento.

4.2. Percepción local sobre el proyecto

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 ESlA; 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.

Seguidamente se detalla la metodología utilizada para el abordaje de la participación ciudadana durante la elaboración del EsIA y los resultados de las consultas realizadas.

4.2.1. Plan de Participación ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana contiene varias acciones que permite gestionar las relaciones entre las poblaciones y actores sociales que serán involucrados durante este proceso participativo. En este sentido, es una herramienta de gestión que permite prever posibles inquietudes e impactos que pueden generarse en las comunidades establecidas en el área de influencia del proyecto. A continuación, se presentan los objetivos generales y específico del Plan:

- **Objetivos Generales:**

- Facilitar y potencializar la integración de la Línea 3 del Metro en el ordenamiento territorial de la región influenciada por el proyecto.
- Propiciar una adecuada convivencia entre la comunidad y el proyecto, estableciendo mecanismos permanentes de información, comunicación y concertación con la comunidad y diferentes actores del área de influencia del proyecto, a través del diálogo de saberes en la identificación y apropiación de la obra a desarrollar, generando bienestar y progreso para todos.

- **Objetivos Específicos:**

- Involucrar a los diferentes actores claves (líderes, comunidades, las instituciones, autoridades locales, organizaciones, gremios, comerciantes-empresarios, entre otros) con injerencia al proyecto.
- Incentivar la cooperación y la coordinación interinstitucional como estrategia de comunicación para impulsar el proyecto.
- Implementar relaciones de comunicación y divulgación de la obra a los actores claves.

Este plan contiene un conjunto de actividades que van desde la identificación y entrevistas a los actores claves, acercamientos con las autoridades locales, desarrollo de grupos focales, desarrollo de reuniones informativas, hasta el acompañamiento y desarrollo del Foro Público del EsIA. A continuación, se describe la metodología desarrollada para abordar el medio humano y social, permitiendo el desarrollo del levantamiento de una línea base social exhaustiva la cual considera los siguientes criterios:

Figura N°1: Metodología del Plan de Consulta Pública y Divulgación.



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

A continuación, se detallan los criterios a considerar:

4.2.1.1. Recorrido del área del proyecto

Se desarrollaron giras de reconocimiento al área del proyecto y a las comunidades situadas dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

El recorrido del área de influencia del proyecto nos permitió conocer de primera mano, los componentes sociales que lo conforman, las instituciones, actores clave que la conforman, y con lo que pudimos establecer el universo de moradores que se verán afectados de forma directa como de forma indirecta durante la construcción del proyecto; y finalmente tener una retroalimentación de la percepción del proyecto y de las preocupaciones que emanen de la población entrevistada y encuestada.

4.2.1.2. Revisión de fuentes secundarias

Se colectó información de fuentes secundarias sobre las estadísticas prevalecientes de los últimos dos Censos de Población y Vivienda, en lo referente a las características de los lugares poblados, corregimientos y distritos ubicados en el área de influencia del proyecto en Entidades como: MINSA, MIVIOT, Policía Nacional, MEDUCA y Escuelas cercanas a la obra.

Adicionalmente, se revisaron los siguientes estudios:

- Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Línea 3 del Metro de Panamá. Enero 2016.
- Programa de Compensación y Asistencia Social (PCAS) de la Línea 3 del Metro de Panamá. Metro de Panamá, S.A.

- SAPI (PM) para el Desarrollo del Proyecto de Línea 3 de Transporte Urbano del Área Metropolitana de Panamá, Evaluación Ambiental Preliminar. Nippon Koei, Tonichi, Nippon Koei LAC. Abril 2020.
- Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de la Institución Administrativa Independiente Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA). Abril 2010.

Esta revisión de información permitió adecuar y actualizar la caracterización del componente humano y su relación con el medio que lo rodea, tomando en cuenta las proyecciones de la Contraloría General de la República en la actualidad y las del Estudio de Prefactibilidad de la Nueva Red Maestra del Sistema Metro de Panamá.

4.2.1.3. Revisión de información alusiva al proyecto en los medios de comunicación

Durante todo el proceso de elaboración del EslA, se documentó y analizó la información generada en los diferentes medios de comunicación (periódicos, medios televisivos y redes sociales), de manera tal, que estas opiniones fueron tomadas en cuenta como parte de la percepción ciudadana.

La información que se documentó y analizó sirvió como puente de aprendizaje y en cierta forma contribuyó a las aclaraciones pertinentes que surgieron durante las entrevistas con los actores clave, ya que se pudo detectar en algunos casos la confusión entre el proyecto con el Cuarto Puente y su relación con la Línea 3 del Metro de Panamá; proyectos que para la población de la ciudad de Panamá como de Arraiján y La Chorrera, son proyectos gratamente esperados.

En este sentido, se hicieron las aclaraciones y explicación del proyecto que nos ocupa en el presente EslA y su relación integral con el proyecto aprobado en el año 2016 de la Línea 3 del Metro de Panamá.

4.2.1.4. Identificación de Actores Claves del área de influencia del proyecto

Se realizó un mapeo de actores claves, con un mayor énfasis en las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto, en donde se identificaron las organizaciones de base comunitaria, autoridades locales, líderes, entidades públicas y privadas.

El Mapeo de Actores es una técnica que busca identificar a los actores claves de un sistema y que además permite analizar sus intereses, su importancia e influencia sobre

los resultados de una intervención. En este sentido, se contempló desarrollar un diseño de relacionamiento social a través de un cuestionario de actores claves, basado primeramente en la identificación de los actores claves relevantes en el ámbito político a través de las autoridades de cada corregimiento impactado, para que una vez conocieran el proyecto y su área de influencia identificaran otros actores, hasta identificar una red de actores sociales, institucionales, culturales, económicos por el trazado y área de influencia del proyecto.

Como parte del Plan de Participación Ciudadana se elaboró un mapeo Actores Claves que despliega una amplia variedad de percepciones acerca del proyecto. Se priorizan Grupos de Interés mediante dos círculos concéntricos, sobre la base de su impacto en el Proyecto. Los líderes comunitarios tienen relación directa con las comunidades relacionadas con el proyecto, por lo que son considerados con injerencia directa sobre el entorno interno y externo del Proyecto, y cuyo manejo puede incidir positiva o negativamente sobre su implementación.

Una vez identificados los actores claves del área de influencia del proyecto, se aplicó una entrevista a cada actor clave; es decir, a una persona autorizada para brindar la entrevista del sector, grupo u organización.

Esta técnica permite tener en claro de antemano quienes apoyan el proyecto que se está promoviendo y quiénes no, de manera que se pueda definir estrategias de comunicación que brinden un mejor conocimiento sobre el proyecto.

Al identificar los actores claves, se sugiere clasificarlos en grupos o clusters (ej. – Instituciones públicas -nacionales, provinciales o locales- con incidencia en la zona – Instituciones privadas – Empresas – Organizaciones sin fines de lucro – Organizaciones sociales – Entidades religiosas – Actores individuales – Sector económicos).

En la siguiente figura se podrá observar la estructura organizacional que se menciona en párrafos anteriores y su importancia de pertenencia al sector que le ocupa.

Figura N°2: Mapeo de Actores Claves.



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

De acuerdo con las entrevistas realizadas, se consideran también influyentes directos las Autoridades Locales, como entes regulatorios, residentes de comunidades directamente impactadas, entidades estrechamente relacionadas con la Seguridad como la Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos y SINAPROC, Metro de Panamá, S.A. y las Organizaciones de Base Comunitaria (OBC's).

El resto de los Actores y Grupos de Interés o alguno otro que pueda ser considerado que pudieran tener alguna incidencia en el Proyecto se incluyen en el círculo exterior, pero cuya influencia relativa es menor. Es importante señalar que esta clasificación es dinámica y puede cambiar en el tiempo, según la etapa que experimente o desarrolle el proyecto, en la cual ciertos colectivos pudieran adquirir una importancia crucial y requerirán de estrategias de relacionamiento y acompañamiento social específico para mantener la comunicación con estos sectores. En el caso específico de líderes comunitarios, se prevé un papel sostenido en facilitar la comunicación con los residentes de las comunidades impactadas. La identificación de los líderes comunitarios entrevistados se llevó a cabo en base a su localización territorial (comunidades impactadas), su nivel de vinculación con organizaciones sociales en su comunidad, y conforme los criterios utilizados para determinar el grado de incidencia de los actores clave.

El proyecto tipifica a los actores claves, a través de su papel en los planos políticos, económicos y socio-culturales. En este sentido, se indica que el conocimiento sobre las áreas de influencia sugiere un papel protagonistas de los actores políticos (Juntas Comunales) en procesos de intervención de infraestructura de alto impacto. Del mismo modo, pero a nivel socio-cultural son los líderes o agrupaciones comunitarias y quienes pueden pertenecer o no a algún grupo clave. Desde el punto de vista estratégico y de establecimiento de alianzas sostenibles respecto al proyecto, las Juntas Comunales se convierten en una instancia de organización social comunitaria de trascendental importancia. Se recomienda que la relación del proyecto a nivel comunitario con estos últimos se emprenda a partir del reconocimiento de la existencia de las Juntas Comunales, incluyendo a las Organizaciones de Base Comunitarias, cuyo liderazgo en el territorio es reconocido y jugarán un importante papel.

La identificación de los actores clave que fueron reconocidos durante la ejecución del Plan de Participación Ciudadana, como bien se mencionó anteriormente, lograron integrar al proceso a los siguientes actores:

Tabla N°64: Identificación de Actores Clave

N	Tipo Actor	Actores Clave identificados
1	Empresas	M y D, Servicios y Asesoría S.A.
2	Instituciones Públicas Provinciales	Junta Comunal de Veracruz.
3	Instituciones Públicas Locales	Sub Estación de Bombero Bernardo A. Alvarez, en Veracruz.
4	Actores individuales	Residencial de Woodlands
5	Grupos Organizados	Asociación comunitaria de Panamá Oeste
6	Grupos Organizados	Fundación, Dando la Milla Extra
7	Instituciones Públicas Provinciales	Junta Comunal de Arraiján Cabecera

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

4.2.1.5. Reunión con las Juntas Comunales en el área de influencia del proyecto

Se realizaron los acercamientos y entrevistas con las Autoridades Locales, con injerencia en el área de influencia de la obra. Entre las Autoridades Locales se encuentran las Juntas Comunales de Ancón para las comunidades de Altos de Curundú, Ancón, Balboa, Diablo Heights y La Boca; Junta Comunal de Curundú, para la comunidad de Curundú; Junta Comunal de Veracruz para las comunidades de Villas de Howard, Residencial Howard, Residencial Woodlands y Veracruz. A continuación, solo se muestran los resultados de la reunión realizada con la Junta Comunal de Arraiján y Veracruz

Previo al ingreso y desarrollo de cualquier actividad de participación ciudadana en la comunidad se realizó el debido acercamiento con los Honorables Representantes de los Corregimientos, para explicar el proyecto y conocer algunas características de las comunidades, grupos organizados y líderes comunitarios. Es decir, que además de explicar la obra a las Autoridades Locales se obtuvo la información concerniente a los grupos, voceros o líderes que de manera coordinada colaboraron en la planificación del proceso de aplicación de encuestas y reuniones informativas, de manera presencial, guardando las normas de bioseguridad recomendadas por el MINSA.

- **Junta Comunal de Arraiján:** El 19 de julio de 2021, se entrevistó a la Honorable Representante de Arraiján Cabecera, la Lcda. Elda Tuñón Barsallo, la cual expreso su agrado, satisfacción y esperanza en el desarrollo del proyecto y comunicó haber estado en las primeras reuniones, donde incluso estuvo el presidente del país y en donde este indicó las ventajas y beneficios que generaría el mismo. Se mantiene muy positiva que el proyecto se desarrolle y pone a disposición su despacho para cualquier apoyo.

Tabla N°65: Reunión con la Junta Comunal de Arraiján.

 CSA GROUP <small>E S T - 1 9 5 6</small>		REGISTRO FOTOGRÁFICO
PROYECTO: Cruce de la Línea 3 del Metro por debajo del Canal de Panamá.		Ubicación: Arraiján
Fecha: 19/07/2021 Lugar de la Foto: Junta Comunal de Arraiján. Descripción: Reunión en las oficinas de la Junta Comunal de Arraiján.	 <div style="position: absolute; bottom: 0; left: 0;"> 19/7/2021 2:04 p. m. 8°57'3.94038"N -79°39'14.76497"W Panamá Altitud: 183,5m Velocidad: 0,0km/h sí Número de índice: 146 </div>	

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- **Junta Comunal de Veracruz:** se realizó una reunión en la Junta Comunal de Veracruz con el H. Representante Roland González; H. Representante Suplente, Raúl Montenegro; la Administradora de la Junta Comunal, la Licda. Martha Escobar y otros miembros de su equipo técnico.

Se realizó una explicación del proyecto y de qué manera podríamos trabajar en conjunto, de manera inclusiva con las comunidades o sector de la ciudadanía que podían verse impactados positiva o negativamente. En términos generales, miembros de la Junta Comunal agradecieron que fueran tomados en cuenta, en el diseño de cómo propiciar la participación, por lo que catalogaron como muy positivo el proyecto para su corregimiento, porque primeramente propiciará e incentivará el turismo de Veracruz, que es una de las actividades más importante para la población, como también mejorar las comunicaciones y movilización de los habitantes de este corregimiento.

La Junta Comunal a través del Honorable Representante se puso a la disposición para facilitar el diálogo con las comunidades o actividades que se les presentó para implementar la participación pública en su corregimiento. Autorizó que podríamos iniciar la aplicación de encuestas y que facilitará los contactos y acompañamiento de comunicación con los líderes de Villas de Howard, Residencial Howard y el contacto con el Residencial de Woodlands para una entrevista.

Tabla N°66: Reunión con la Junta Comunal de Veracruz.

 CSA GROUP <small>EST. 1956</small>		REGISTRO FOTOGRÁFICO
PROYECTO: Cruce de la Línea 3 del Metro por debajo del Canal de Panamá.		Ubicación: Veracruz
Fecha: 5/7/2021		
Lugar de la Foto: Oficina de la Junta Comunal de Veracruz.		
Descripción: Durante la reunión con miembros de la Junta Comunal de Veracruz.	 <div style="position: absolute; bottom: 0; left: 0;"> 5/7/2021 3:33 p.m. 8°53'25.60697"N -79°37'20.25862"W Panamá Altitud: 13.2m Velocidad: 0.0km/h si Número de índice: 49 </div>	

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

4.2.1.6. Entrevista a actores clave dentro del área de influencia del proyecto

Una vez identificados los actores clave en el área de influencia del Proyecto, se les aplicó un cuestionario presentado en el Anexo 8-3.1 del EslA y se le realizaron entrevistas. Adicional, se consideraron a las Entidades ubicadas dentro del área de influencia las cuales fueron entrevistadas e informadas sobre las características del Proyecto.

A continuación, se describen los resultados de las entrevistas realizadas a los actores claves para los corregimientos de Veracruz y Arraiján.

- **Junta Comunal de Veracruz:** el 5 de julio 2022 se realizó una entrevista al H. Representante Roland González del Corregimiento de Veracruz como actor clave, el cual se muestra de acuerdo con el desarrollo del proyecto.

Tabla N°67: Entrevista con el Honorable Representante de Veracruz.

 REGISTRO FOTOGRÁFICO	
PROYECTO: Cruce de la Línea 3 del Metro por debajo del Canal de Panamá.	Ubicación: Junta Comunal de Veracruz
Fecha: 5/7/2021	
Lugar de la Foto: Junta Comunal.	
Descripción: Aplicación del cuestionario de actores claves, después de realizar una reunión con el personal de la Junta Comunal.	 <p>07/05/2021 3:49:17 p.m. 8.89047589971134N 79.62245289974148W ±15.00m 239° SW 295-10 Segunda Panamá Oeste Veracruz Arraiján Panamá Altitud: 0.0m Velocidad: 0.0 km/h Número de índice: 186</p>

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- **Sub Estación de Bomberos Bernardo A. Alvarez, en Veracruz:** el 15 de julio de 2021, se aplicó una entrevista al Subteniente Nilko Calderia, encargado de la Sub Estación de Bombero Bernardo A. Alvarez. Puntualmente señala como positivo el proyecto en general, puntualizó muchos beneficios que generará el proyecto sobre todo en el aspecto económico para el país y para el corregimiento.

A manera de recomendación, sugirió que hubiese sido recomendable conocer y participar en los primeros momentos de la consultoría sobre el esquema conceptual y su relación con otras obras que se desarrollan en Panamá Oeste, como se integran para el desarrollo del proyecto.

- **Junta Comunal de Arraiján:** el 19 de julio de 2021, se entrevistó a la Honorable Representante de Arraiján Cabecera, la Lcda. Elda Tuñón Barsallo, la cual expreso su apoyo al proyecto e indicó las ventajas y beneficios que generaría el mismo.
- **Asociación comunitaria de Panamá Oeste:** el 6 de octubre del 2021 se entrevistó al Sr. José Linares Fajardo Líder Comunitario de la Asociación Comunitaria de Panamá Oeste, manifiesta que el proyecto es positivo para la región en especial para la provincia de Panamá Oeste. Este proyecto lo espera la población con ansias y dispone de la organización para apoyar el proyecto y facilitar cualquier acercamiento que se requiera para la participación ciudadana del mismo. Además, considera que al momento de desarrollarse la construcción deben tomar en cuenta a la población de Veracruz durante el proceso de contratación y en espacial a quienes sean cabeza de hogar.
- **Residencial Woodlands**

Tabla N°68: Entrevista con personal de Woodlands.

 CSA GROUP EST. 1956		REGISTRO FOTOGRÁFICO
PROYECTO: Cruce de la Línea 3 del Metro por debajo del Canal de Panamá.		Ubicación: Woodlands, Veracruz
Fecha: 22/7/2021 Lugar de la Foto: Oficina de Woodlands. Descripción: Momento en que se realiza la entrevista.	 <div style="position: absolute; bottom: 0; right: 0;"> 22 jul. 2021 1:48:09 p.m. 8°55'35.27404"N -79°35'33.20844"W Panamá Altitud:61.7m Velocidad:0.0km/h Número de índice: 173 </div>	

Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

El 22 de julio de 2021, se entrevistó a la Ing. Leidy Montero, Administradora del Residencial Woodlands en representación de London Regional, ubicado en

*Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,
 Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá
 INFORMACIÓN ADICIONAL*

corregimiento de Veracruz, la cual expresó estar de acuerdo con el proyecto, porque el mismo facilitaría la movilización de los residentes de Woodlands y podría incentivar el desarrollo de nuevas zonas en el área. Veía conveniente que se le hiciera una presentación a varios promotores e inversionistas y socios de Woodlands, porque organizaría este evento para que tuvieran acceso a otros actores que son empresarios.

- **(MyD) Servicios y Asesoría S.A.:** el 31 de agosto de 2021 se entrevistó al Ing. Tiberio C. Bermúdez G., Gerente Técnico de la Empresa M y D Servicios y Asesoría S.A. Dijo conocer sobre el proyecto, sabe que será hasta Ciudad del Futuro y conectará con la Estación de Albrook, además en su opinión el proyecto Línea 3 del Metro de Panamá se estaba esperando y lo considera positivo, porque ayudará sobre todo a las personas que viven del lado Oeste, este ayudará por medio de este transporte masivo, la movilización de las personas será más rápida, segura, también ayudará a minimizar el congestionamiento vehicular y el desarrollo del país se verá beneficiado. Cree que uno de los inconvenientes puede ser que algunas personas de la Chorrera se quejen por querer que el proyecto llegue hasta ellos, en esta etapa fuera de algunas molestias que causaran los trabajos de la movilización del equipo pesado. Sobre esto último recomienda elaborar una planificación que permita tener una movilidad vehicular adecuada.

Por otro lado, el Ing. Bermúdez expresó la importancia que este proyecto, sea tomada en cuenta la mano de obra calificada panameña como la que él representa a través de la empresa: (M y D Servicio y Asesoría S.A), además forman parte una serie de camioneros y pequeños empresarios que tienen equipos de Palas para excavaciones profundas y otros equipos pesados, de los cuales el Ing. Bermúdez manifestó que ya han tenido experiencias en proyectos grandes realizados con anterioridad como en el caso cuando se trabajó en la excavación y traslado de materiales en la Línea 1 del Metro de Panamá. De estos pequeños empresarios que tienen uno o dos camiones, también se beneficiaron otros pequeños empresarios tales como: llanteros, chapisteros, mecánicos, la lava autos y otros negocios que en forma de cadena que se verán beneficiados, activando la economía.

El Ing. Bermúdez pone a disposición su conocimiento, experiencia y la asociación a la que él representa para que sean tomados en cuenta para este proyecto Línea 3 del Metro de Panamá, y de esta forma muchas familias humildes panameñas podrán verse beneficiadas.

Una de las observaciones que el señor Bermúdez señaló es que a futuro quisiera evitar algún tipo de manifestación por parte de algunos miembros de su asociación.

De ser considerados o seleccionados para trabajar en este proyecto, el señor Tiberio señaló lo siguiente: La asociación de la que el forma parte, está consolidada por dos fuertes agrupaciones de transportistas, una de ella es la Cooperativa de Servicios Múltiples del Oeste y la otra es la Asociación de Volquetes Unidos y Similares del lado Este, los cuales ya han tenido reuniones explicando el beneficio de considerarlos para ofrecer el servicio de transporte de materiales excedentes en los trabajos del tramo soterrado. Considerando que los materiales de excavación serán de contextura variada, han tenido reuniones con los transportistas de la región y se les ha explicado los trabajos que debe hacerse y además están en la disposición de ser necesario en hacerles adecuaciones a los equipos para que el material transportado se haga de forma responsable y segura.

- **Fundación Dando la Milla Extra:** el 6 de octubre del 2021 se entrevistó al Sr. Marcos Ceballos, líder comunitario de la Fundación Dando la Milla Extra, el cual consideró muy positivo el proyecto, por un lado, facilitará la movilidad de miles de personas de Panamá Oeste a la ciudad de Panamá y viceversa y por el otro lado, generará empleos. Sin embargo, considera que, si no se toma en cuenta a la población de las comunidades para las plazas de empleo, podría esto generar posteriormente protestas y manifestaciones, por ende, recomienda manejar la transparencia en las acciones que desarrolleen.

4.2.1.7. Distribución de volantes

Se elaboró una volante presentada en el Anexo 8-3.2 del EslA con la descripción básica sobre las principales características de la obra. La logística para entregar el material de divulgación a la ciudadanía consistió en la distribución del material por medio de los encuestadores y los entrevistadores, en los locales cercanos a la obra, en las comunidades incluidas en este Estudio o lugares acordados donde se realizaron las entrevistas.

4.2.1.8. Reuniones Informativas

Se realizó una reunión informativa con el Servicio Nacional Aero Naval (SENAN), la cual fue realizadas de manera presencial guardando todas las normas de bioseguridad dictadas por el Ministerio de Salud de Panamá.

- **Servicio Nacional Aero Naval (SENA):** el 26 de agosto de 2021, se realizó una reunión en SENAN en la cual participaron 10 oficiales de este estamento de seguridad. La exposición del proyecto se llevó a cabo sin mayor inconveniente, al finalizar la misma un civil que estaba en la reunión no uniformado compartió y mostro una imagen de unas tierras recién adquiridas por el SENAN para hacer uso de ellas, de las cuales tienen 12 hectáreas y preguntaban que si a futuro estas hectáreas podrían verse afectadas por el proyecto, a lo cual respondimos que no debe haber ningún tipo de afectación por parte del proyecto que de igual forma se realizarán las respectivas consultas. Adicional mostraron un mapa de otro proyecto sobre la ampliación de la calle de Loma Coba que les afectará a futuro, ya que por la forma como se desarrollará a ellos (SENA) los encerrará y tendrán poco espacio para sus salidas. Sobre esto se aclaró que el proyecto, no guarda relación con el proyecto de la ampliación de la calle de loma Coba y que para el proyecto Línea 3 del Metro se espera tener toda la comunicación con las Instituciones u organizaciones que se encuentren cerca de las áreas de influencia, incluyendo al SENAN.

Sobre el proyecto las opiniones fueron positivas, ya que lo consideraron un proyecto justo y necesario especialmente para la población del sector Oeste, algunos oficiales que viven en La Chorrera opinaron estar dispuestos a dejar sus carros en los estacionamientos o algún punto cercano al Metro para hacer uso de él y así ahorrar gasolina, tiempo y en otros aspectos, además opinaron que este proyecto generará nuevas oportunidades de desarrollo para la provincia y sus alrededores.

Sobre algunas barreras e inconvenientes que se pueda presentar consideran que quienes se beneficiarán mayormente serán los moradores de Arraiján y quienes podrían sentirse menos beneficiados serían los moradores de La Chorrera. En general, el proyecto les parece muy bien y apoyarán siempre y cuando no les afecte directamente a ellos, especialmente en sus salidas o entradas y se les mantenga informados.

4.2.1.9. Resultados Generales a las entrevistas con los Actores Claves

Las respuestas de los actores claves a las preguntas incluidas en el instrumento guía ofrecen los siguientes resultados:

- **Conocimiento del proyecto del Cruce de Línea 3 del Metro:** las entrevistas revelan que la gran mayoría de los Actores Claves reportó conocer algo respecto

a las características del proyecto, sobre todo por la información compartida en los medios de comunicación.

- **Opinión del proyecto:** todos los entrevistados expresaron una opinión favorable con respecto al proyecto.
- **Inquietudes:** las principales inquietudes manifestadas por los actores claves son:
 - Desean que el proyecto se realice.
 - Tener información sobre el proyecto.
 - Que el proyecto genere empleo para las comunidades del área de influencia.
 - Que afectaciones se prevén con el desarrollo del proyecto.
 - Generará el proyecto tranques vehiculares.
 - Como se realizará el manejo y transporte del material extraído por la excavación.
 - Coordinación entre las instituciones con competencias en materia de seguridad ciudadana y ocupacional.

Las principales inquietudes giran alrededor de la comunicación sobre el proyecto y que este se haga realidad. Igualmente, dada la situación económica que vive el país, muchos tienen expectativas esperadas de generación de empleo por parte del proyecto.

Del mismo modo, se reportaron otras inquietudes sobre todo a nivel Institucional y de las Autoridades Locales, sobre las afectaciones que generará el proyecto de posibles servicios públicos, movilidad vehicular y lo concerniente al transporte del material extraído de la excavación.

Otro perfil de los Actores Claves de carácter Educativo, Seguridad y Protección Civil, hicieron énfasis en establecer una coordinación con esta entidad entrenar o coordinar operaciones conjuntas a manera de previsión de algún siniestro o accidente que se puede generar durante la construcción.

Todos los actores claves entrevistados manifestaron su interés de ser tomados en cuenta en cuanto a información se refiere de cómo avanza la obra.

- **Participación actual y deseada:** los entrevistados manifestaron el total desconocimiento, negando cualquier participación actual, con excepción de la consulta en la elaboración del EsIA de este proyecto. Sin embargo, con respecto al deseo de participar, la totalidad de los entrevistados expresaron su deseo de participar en el proyecto.

- **Expectativas y beneficios esperados:** los Actores Claves entrevistados esperan que el proyecto traiga a los residentes de las comunidades, especialmente en Panamá Oeste:
 - Facilidades de transporte.
 - Mejor calidad de vida.
 - Empleo

En el caso de otros Actores Claves como Institucionales y Económicos, a estas expectativas y beneficios se le sumaron conceptos más amplios como la seguridad y nuevas inversiones.

- **Barreras:** las principales barreras previstas respecto al proyecto son la comunicación y la divulgación.
 - **Comunicación:** esta previsión es esperada, dado el interés sobre el proyecto revelado durante la entrevista por parte de algunos de los Actores Claves y, sobre todo, si se tratase de alguna Autoridad Local o grupo de interés.
 - **Divulgación:** se recomienda que, como parte de la relación del proyecto con las comunidades, la comunicación y divulgación incorporen como audiencia institucional y estratégica las entidades públicas entrevistadas y grupos civiles que existan en las comunidades del área de influencia. De no existir instancias de organización social comunitaria, los Representantes de Corregimiento, y grupos de interés externo, pero relacionado directamente con las comunidades, podrían contribuir a superar las barreras reportadas por los Actores Claves.
- **Principales Recomendaciones de los Entrevistados:** el consenso de recomendaciones giró alrededor de:
 - Campaña de divulgación
 - Emplear a gente de la comunidad

Los Actores Claves entrevistados revelan en términos de recomendaciones aspectos relacionados con la comunicación y divulgación. Pero al igual se destaca la generación de empleo, sobre todo la gente de las comunidades cercanas.

De acuerdo con los resultados de las entrevistas a actores claves y reuniones desarrolladas, no se prevé hasta el momento algún conflicto que pueda generarse al menos en las áreas de influencia de los corregimientos de Veracruz, Arraiján y Curundú.

4.2.1.10. Aplicación de encuesta a la población a través de una muestra representativa considerando las urbanizaciones o poblados del área de influencia del proyecto

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 encuestas de opinión ciudadana, de las cuales 174 encuestas fueron aplicadas en Veracruz, 10 encuestas en Villas de Howard, 15 encuestas en Woodlands y 8 encuestas en Residencial de Howard del corregimiento de Veracruz.

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.

Aplicación de encuestas.

 REGISTRO FOTOGRÁFICO	
PROYECTO: Túnel de la Línea 3 del Metro por debajo del Canal de Panamá.	Ubicación: Veracruz
Fecha: 11/07/2021	
Lugar de la Foto: 1. Veracruz, sector Del Mar.	
Descripción: 1. Aplicación de encuestas, momento cuando el entrevistado observa el mapa y trazado de la ruta del Túnel de la Línea 3 del Metro.	 <p>07/11/2021 11:14:26 a.m. 8.889218175379715N 79.62199507483352W ±4.00m 284° W 226-373 Del Mar Panamá Oeste Veracruz Arraiján Panamá Altitud:32.7m Velocidad:0.0km/h Número de índice: 214</p>

 CSA GROUP EST. 1956		REGISTRO FOTOGRÁFICO
PROYECTO: Túnel de la Línea 3 del Metro por debajo del Canal de Panamá.	Ubicación: Veracruz	
Fecha: 11/07/2021		 <div style="position: absolute; bottom: 0; left: 0;"> 11/7/2021 10:46 a.m. 8°53'33.359S 79°37'22.479W Panamá Altitud: 26.7m Velocidad: 0.0km/h Si Número de índice: 112 </div>
Lugar de la Foto: 2. Veracruz.		
Descripción: 2. Aplicación de encuestas, al momento que se aplica una encuesta en una vivienda de opinión sobre el Proyecto del Túnel de la Línea 3 del Metro.		

Previo a la aplicación de las encuestas se coordinó el desarrollo de las mismas con las Juntas Comunal y con la Sub-Estaciones de la Policía Nacional en el área donde se realizarían el levantamiento de información.

 CSA GROUP EST. 1956		REGISTRO FOTOGRÁFICO
PROYECTO: Túnel de la Línea 3 del Metro por debajo del Canal de Panamá.	Ubicación: Veracruz	
Fecha: 11/07/2021		 <div style="position: absolute; bottom: 0; left: 0;"> 11/7/2021 10:46 a.m. 8°53'33.361S 79°37'22.442W Panamá Altitud: 28.2m Velocidad: 0.0km/h Si Número de índice: 114 </div>
Lugar de la Foto: 3. Veracruz, sector Del Mar.		
Descripción: 3. Aplicación de encuestas, momento cuando el entrevistado observa el mapa y trazado de la ruta del Túnel de la Línea 3 del Metro.		

Para la aplicación de las encuestas se contó con un grupo de encuestadores que permitió hacer un levantamiento más rápido al momento de realizar las entrevistas, dependiendo del tamaño de población a

entrevistas el grupo estuvo conformado entre 2 a 5 encuestadores, los cuales estaban identificados con un carnet con copia de su número de cédula.

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
PROYECTO: Túnel de la Línea 3 del Metro por debajo del Canal de Panamá. Fecha: 11/07/2021 Lugar de la Foto: 4. Veracruz, sector Del Mar. Descripción: 4. Aplicación de encuestas, momento cuando el entrevistado observa el mapa y trazado de la ruta del Túnel de la Línea 3 del Metro.	 07/11/2021 12:27:24 p. m. 8.88864530604776N 79.62378456960185W ±4.00m 276° W 307-15 Calle Principal 2 Panamá Oeste Veracruz Arraiján Panamá Altitud: 23.9m Velocidad: 0.4km/h Número de índice: 217

 CSA GROUP EST. 1956		REGISTRO FOTOGRÁFICO
PROYECTO: Túnel de la Línea 3 del Metro por debajo del Canal de Panamá.		Ubicación: Veracruz
Fecha: 11/07/2021		
Lugar de la Foto: 5. Veracruz, sector Alto de La Roca.		
Descripción: 5. Aplicación de encuestas, momento cuando el entrevistado observa el mapa y trazado de la ruta del Túnel de la Línea 3 del Metro.		 <p>07/11/2021 1:12:16 p. m. 8°891833892438852N 79.62139409784264W ±13.00m 308° NW 281-7 Principal Altos de la Roca Panamá Oeste Arraiján Panamá Altitud:28.6m Velocidad:1.2km/h Número de índice: 223</p>

La aplicación de las diferentes técnicas de consulta ciudadana tuvo como propósito involucrar múltiples actores del área de influencia del proyecto, desde la etapa más temprana del estudio de impacto ambiental, con el fin de divulgar y conocer las opiniones acerca del nuevo proyecto.

 CSA GROUP EST. 1956		REGISTRO FOTOGRÁFICO
PROYECTO: Túnel de la Línea 3 del Metro por debajo del Canal de Panamá.		Ubicación: Veracruz
Fecha: 15/7/2021		
Lugar de la Foto: 6. Veracruz.		
Descripción: 6. Durante la aplicación de las encuestas se le entregaba una volante informativa con la descripción del proyecto.		 <p>15/7/2021 2:11 p. m. 8°53'33.63446"N -79°37'19.30714"W Panamá Altitud:24.8m Velocidad:0.0km/h si Número de índice: 130</p>

Además de las volantes informativas, se utilizó una presentación en PPT sobre la descripción de obra en las reuniones informativas o de grupos focales.

4.2.1.11. Análisis de resultados de la consulta ciudadana realizada con relación al Proyecto Túnel de la Línea 3 del Metro de Panamá.

En este apartado se presentan y analizan los resultados de la consulta ciudadana realizada durante el mes de julio a residentes de las comunidades de Veracruz y Villas de Howard (agosto), ubicadas en la provincia de Panamá Oeste, y en la comunidad de Curundú, perteneciente a la provincia de Panamá. Se trata de resultados preliminares, pues como se explica más adelante, la consulta abarca más sectores.

El **objetivo** de esta consulta es conocer algunas características socioeconómicas de la población directamente impactada por el proyecto, y principalmente conocer la percepción que tienen sobre la futura obra, así como las ventajas, desventajas e inquietudes que pueden tener respecto al proyecto.

El **alcance** completo de la consulta incluye sectores que se ven influenciados o impactados por el lineamiento de la obra, en las que se espera construir estaciones de la Línea 3 del Metro y el tramo por debajo del Canal de Panamá.

La **metodología** para la aplicación de las encuestas consistió en un barrido por las comunidades a impactar, para aplicar la encuesta de hogar en hogar hasta completar la muestra requerida para cada sector. La encuesta se levantó en la plataforma kobo toolbox, lo que permitió la captación de datos online y la geolocalización de las viviendas consultadas, y la tabulación inmediata de las respuestas.

Kobotoolboox es un software gratuito y de uso libre, que se compone de una serie de herramientas para la recopilación de datos de campo. Esta herramienta fue creada por la Universidad de Cambridge y actualmente es empleada mundialmente dada las bondades tecnológicas y de manejo de datos que ofrece.

4.2.1.11.1. Características Socioeconómicas generales de la población encuestada.

Los indicadores socioeconómicos presentados a continuación evidencian los tipos de poblaciones que se verán impactadas por las obras; por un lado, una población con poco o medio nivel de escolaridad, con un nivel importante de desempleo o empleo informal, y con ingresos familiares bajos, lo que los coloca en situación de pobreza y vulnerabilidad, concentrada en Veracruz. Por otro lado, una población de clase alta, que

posee alto nivel de escolaridad y mayores ingresos económicos, ubicada principalmente en el sector de Villas de Howard, Residencial Howard y Woodlands.

A continuación, se presentan los análisis de las encuestas realizadas a las comunidades que se verán impactadas directamente por la obra, a saber:

Gráfica N°4. Población Encuestada



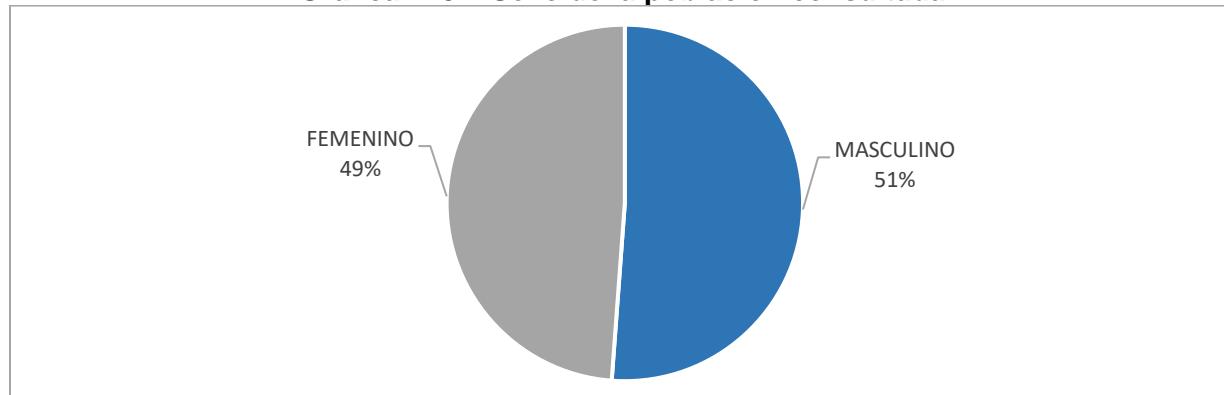
Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

Como se muestra en la gráfica anterior, la consulta ascendió a 180 personas.

- **Población por sexo y edad**

De esta población, el 49% (88) del total corresponde a mujeres y el 51% (92) a hombres.

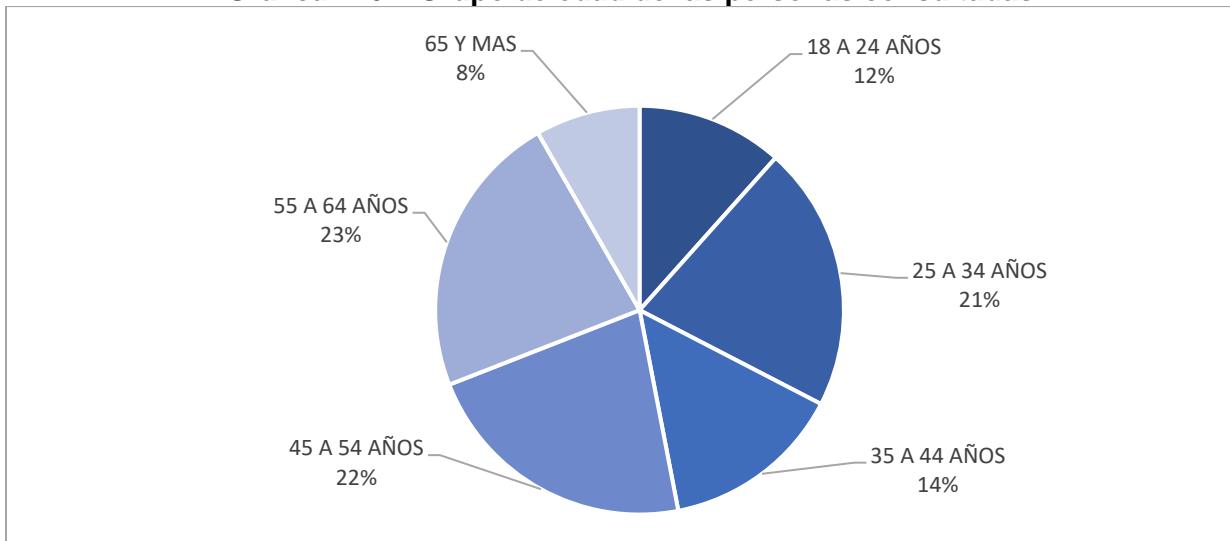
Gráfica N°5. Sexo de la población consultada



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

El 23% de la población consultada se encuentra en el rango de los 55 a 64 años de edad; seguido del grupo etario de 45 a 54 años (22%) y en tercera posición el grupo de 25 a 34 años de edad (21%). El grupo de 35 a 44 (14%) y los jóvenes de 18 a 24 años el 12%. El 8% (15) de la población encuestada tiene 65 años o más de edad, tal como se observa en la gráfica a continuación.

Gráfica N°6. Grupo de edad de las personas consultadas

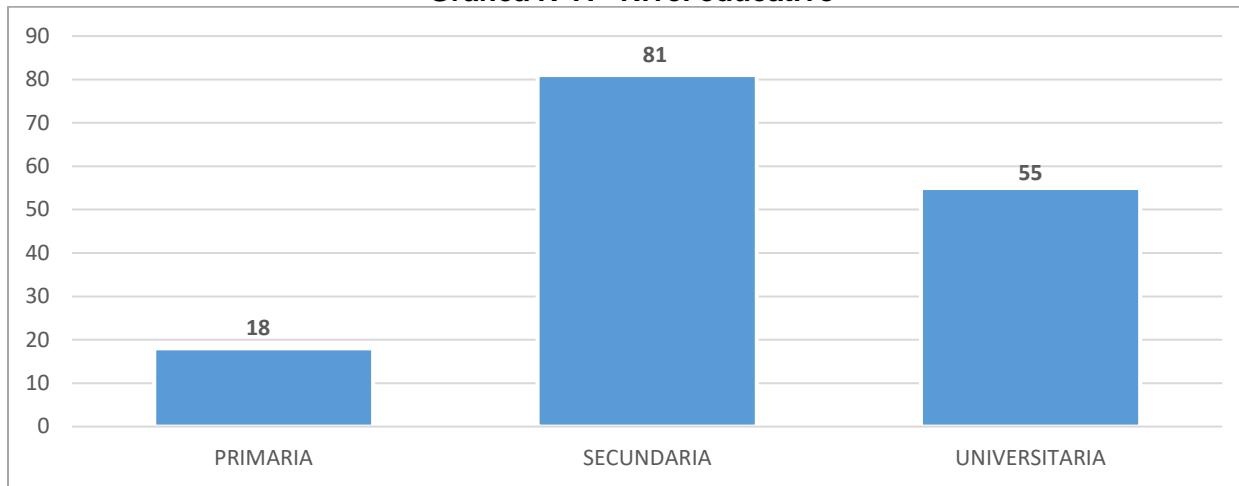


Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- **Nivel Educativo**

El 52% de la población encuestada indica tener un nivel educativo de Secundaria y otro 36% indica un nivel secundario. Los primeros corresponden principalmente en Veracruz, mientras que los segundos a las comunidades de Villas de Howard, Woodlands, Residencial Howard y en menor proporción Veracruz.

Los más altos niveles de educación registrados se encontraron en el área de Villas de Howard, Residencial Howard y Woodlands.

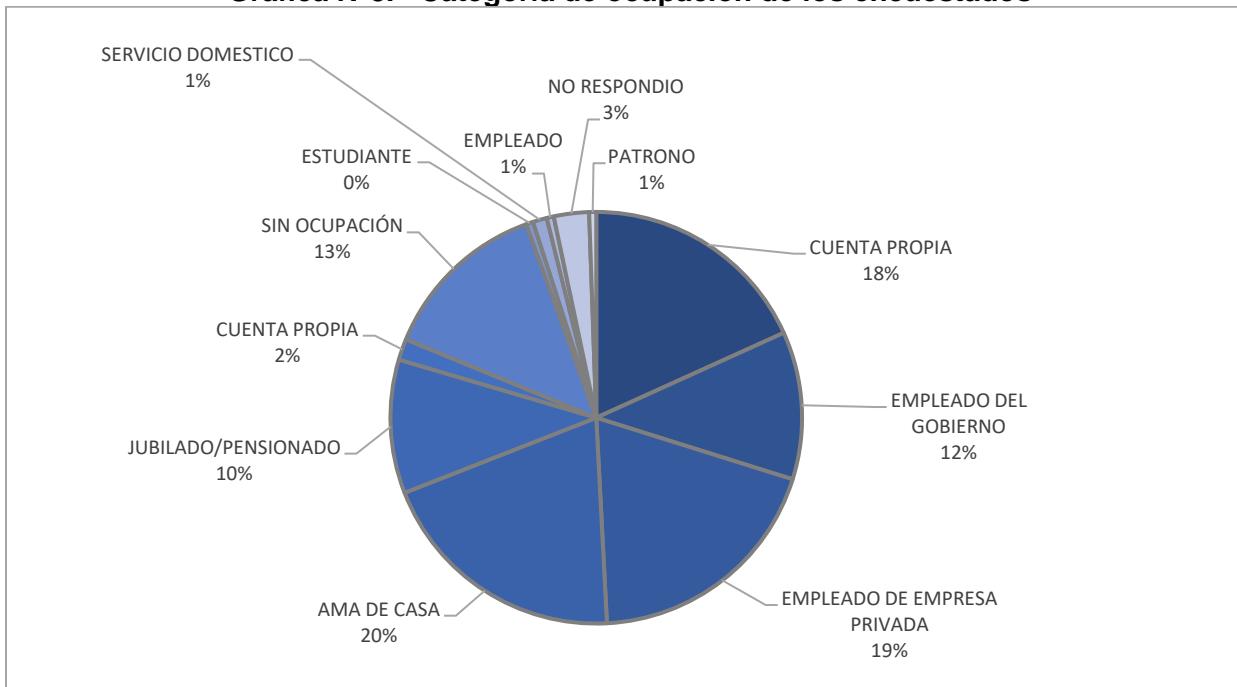
Gráfica N°7. Nivel educativo


Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- **Situación Laboral**

Ya sea por motivos de pandemia, o por otras razones, la mayoría de la población encuestada indicó estar desempleada (100 encuestados 56%). Mientras que la diferencia, 80 personas (44%) indicaron estar laborando. Ambos indicadores sugieren una importante actividad laboral independiente o por cuenta propia (18%); el trabajo doméstico no remunerado (17%), mientras que la población en edad avanzada o jubilada o pensionada sumó el (12%).

El 20% de la población activa se dedica a la labor de ama de casa, poca reconocida en la sociedad y ocupada en su mayoría por mujeres; el 19% de la población activa laboralmente pertenece al sector privad; y el 18% labora por cuenta propia, lo que muchos conocemos como economía informal; un 13% se encuentran sin ocupación; 12% en el sector gubernamental; y un 10% son jubilado/pensión.

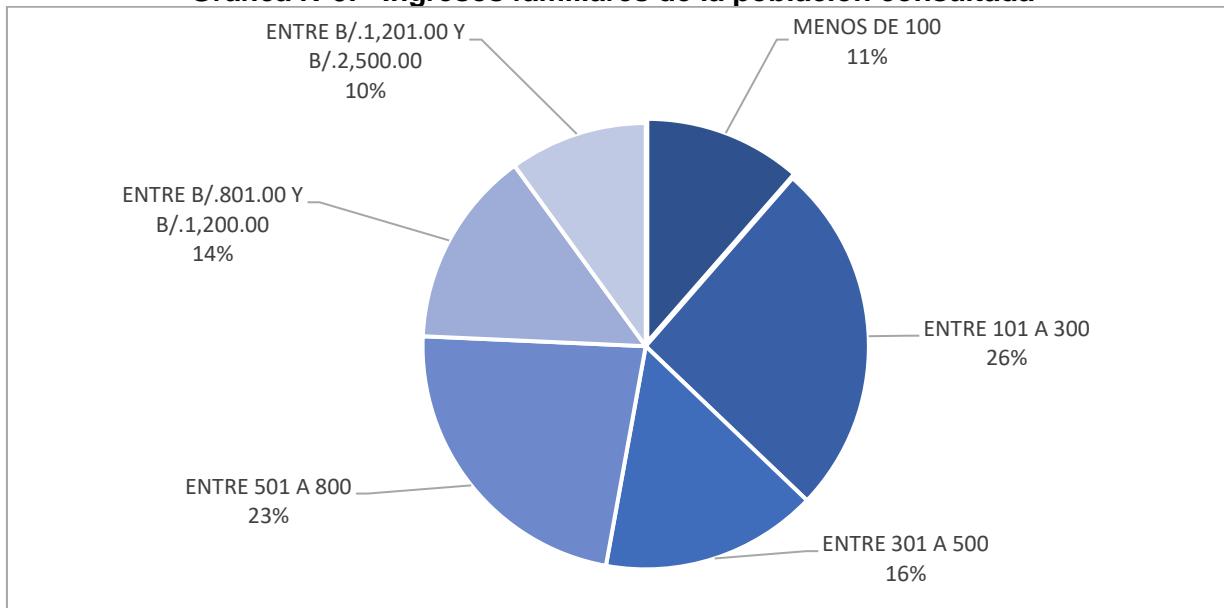
Gráfica N°8. Categoría de ocupación de los encuestados


Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- **Ingreso Familiar**

El 26% de la población devenga un ingreso familiar de \$101 a \$300, lo que indica una población en situación de pobreza; seguido del 23% de la población indicó devengar un ingreso familiar mensual de \$501 a \$800. El 16% indicó generar ingresos por \$301 a \$500 al mes.

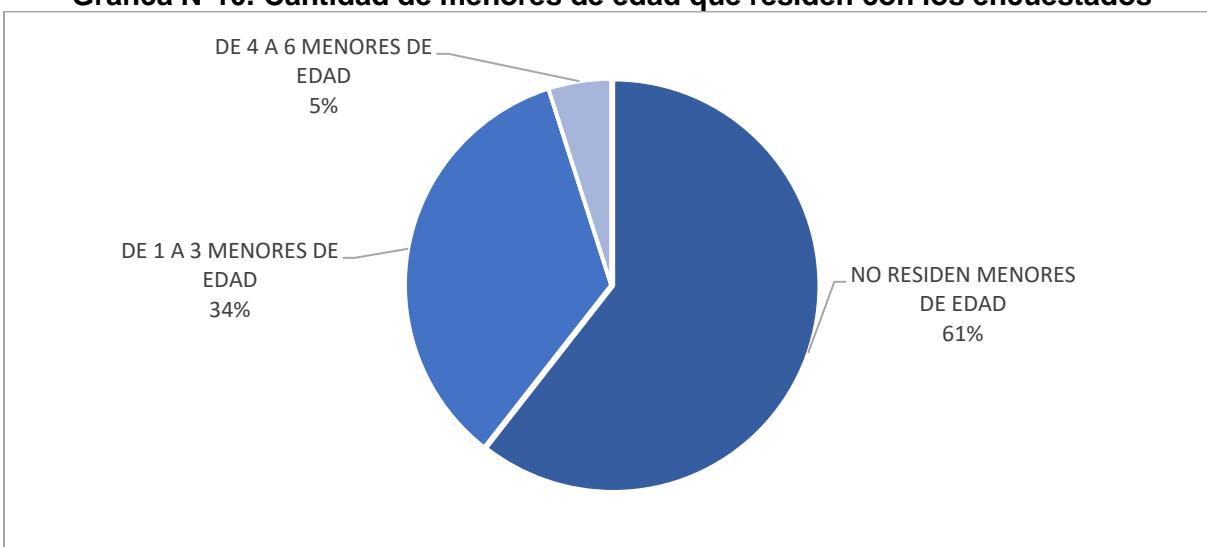
Los indicadores socioeconómicos presentados evidencian los tipos de poblaciones que se verán impactadas por las obras; por un lado, una población con poco o medio nivel de escolaridad, con un nivel importante de desempleo o empleo informal, y con ingresos familiares bajos, lo que los coloca en situación de pobreza. Por otro lado, una población de clase alta, que posee alto nivel de escolaridad y mayores ingresos económicos, ubicada principalmente en el sector de Panamá Pacífica.

Gráfica N°9. Ingresos familiares de la población consultada


Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

- Población Vulnerable**

Existe también en el 62% de los hogares encuestados número importante de población infantil y adolescente, es decir, menor de 18 años de edad, tal y como se evidencia en el cuadro a continuación. Esta población infantil, requiere de los servicios adecuados de transporte, salud, educación y demás oportunidades a los que tienen derecho.

Gráfica N°10. Cantidad de menores de edad que residen con los encuestados


Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

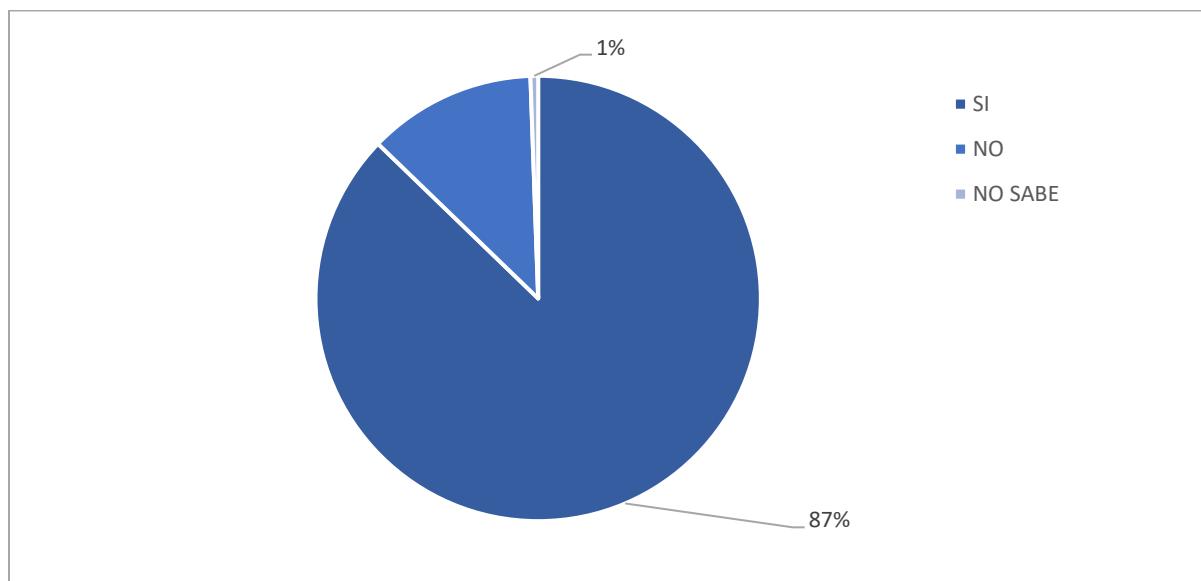
Adicionalmente se reporta una población con discapacidad que también tiene necesidades de transporte eficiente y digno. El 40% indicó vivir con personas mayores de edad, y 14% indicó residir con personas con algún tipo de discapacidad, como se indica en el cuadro a continuación.

- **Percepción sobre el Proyecto**

Al consultarle a la población su percepción del Túnel de la Línea 3 del Metro de Panamá, las respuestas fueron las siguientes:

- El 87% (157) de los encuestados opinan que el proyecto es beneficioso para la comunidad.
- El 96% (173) indican que están de acuerdo con el desarrollo del proyecto.
- El 54% (97) indican apoyar si durante el proyecto se genera alguna dificultad.

Gráfica N°11. Percepción sobre los beneficios que puede generar el proyecto



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

Entre las razones que enlistan los encuestados para estar a favor del proyecto se mencionan: Generación de empleos, mejora al tráfico y la movilización, el desarrollo del país mejora el turismo y el ahorro del tiempo lo que redunda en una mejor calidad de vida para las familias.

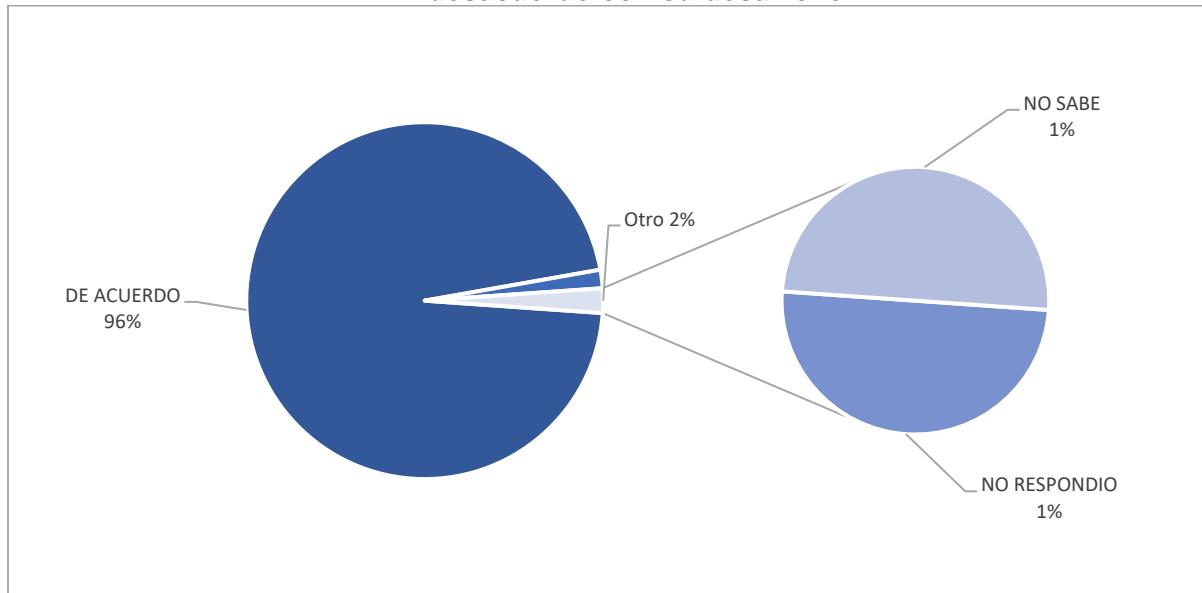
Entre las razones que destaca el 4% (12 encuestados) que no está de acuerdo tiene que ver con: “Por el alto costo y la deforestación y la vida acuática”, “Cableados subterráneos”, “Porque se hace tranques por las maquinarias”, “Difícil mantenimiento, mucha corrupción, sobreprecio, además difícil de realizar”, “Se necesitan más áreas verdes en la ciudad”, “Se puede trabajar con los puentes que ya existen” y “Porque el área es tranquila y no queremos que haya una salida en el área de Balboa”; “No, que afecte el área de Balboa. No es necesaria una estación en el Área” y por el “Ruido”.

Contrariamente, a la pregunta anterior, al consultarles si ven positivo o negativo el proyecto para su comunidad, aumenta el número de consideraciones negativas a 40 respuestas, divididas en las siguientes poblaciones:

• Veracruz	25
• Ancón	4
• Altos de Curundú	1
• Balboa	4
• Diablo	2
• Curundú	4
• Total	40

Mientras que siete (7) personas indicaron no saber o no respondieron, y el resto (227) lo consideró beneficioso, como se muestra en la siguiente gráfica.

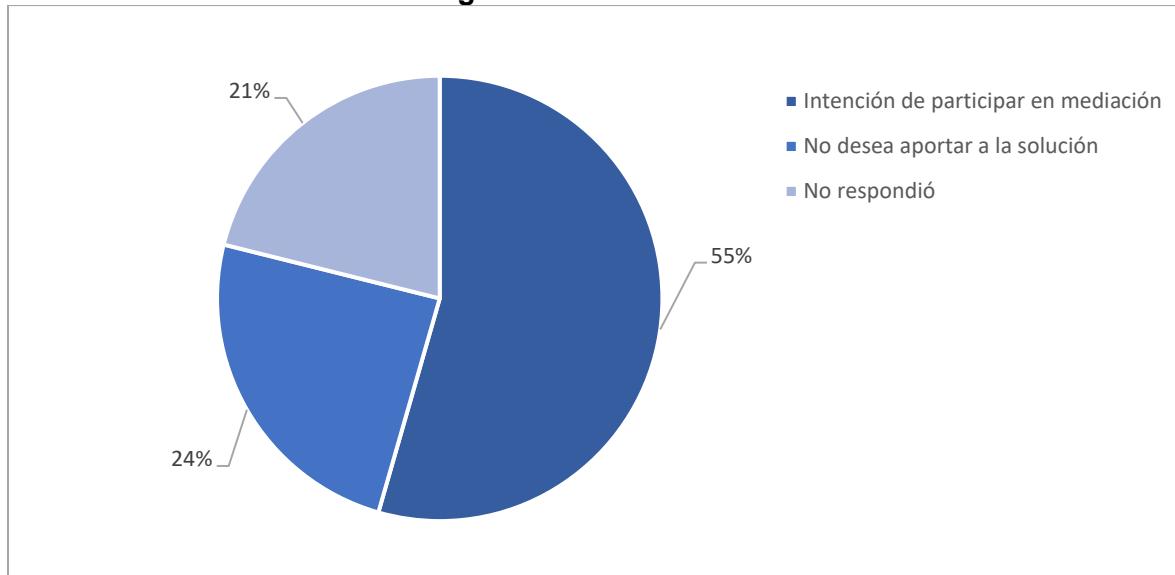
Gráfica N°12. Una vez aplicado el proyecto, se consulta si están de acuerdo o en desacuerdo con su desarrollo



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

El 55% de los encuestados expresó apoyar si se presentase alguna dificultad durante la construcción de la obra, tal como se observa en la siguiente gráfica.

Gráfica N°13. Percepción de los consultados sobre la condición que el proyecto podría generar inconvenientes



Fuente: CSA Group Panamá, Inc.

Entre las recomendaciones de los encuestados al Proyecto se destacan las siguientes:

- **Sobre el Ambiente:**
 1. Dañar lo menos posible el ambiente.
 2. Cuidar el medioambiente e indemnizar de ser necesario.
 3. Tome en cuenta los daños al ambiente.
 4. Intentar no talar muchos árboles.

- **Sobre el Empleo:**
 1. Que piense en trabajo.
 2. Que la mano de obra sea del sector donde estén.
 3. Que piense en la gente que necesita empleo.
 4. Tomar en cuenta a Curundú, Arraiján y Veracruz para trabajar.
 5. Que contraten gente con experiencia y calificadas.
 6. Que me tomen en cuenta para trabajar.
 7. Que se mantenga personal sumamente calificado y que la empresa no contrate a personas no acorde al trabajo, como líderes de banda.
 8. Oportunidades de empleo sobre todo para los jóvenes.
 9. Aclarar el rumor de que muchos koreanos van a trabajar en el proyecto.

- **Sobre la calidad y la producción:**

1. Ser precavidos con los materiales que utilizarán.
2. Que la tunelación se haga con toda la seguridad posible.
3. Que agilicen la obra para disminuir el tranque.
4. Que hagan bien su trabajo.
5. Que le den mantenimiento, muchos tendrán miedo.
6. Mantener la seguridad del servicio que se brinde, mantener la energía y que no se den fluctuaciones.
7. Nada subterráneo por favor.
8. Todos los equipos en orden.

- **Sobre la movilización durante la obra:**

1. Que haya buses disponibles.
2. Que los residentes de la comunidad puedan tener acceso directo a la Estación.

- **Sobre el Canal de Panamá**

1. Que se aseguren de no afectar El Canal de Panamá. Óptima calidad de Construcción.

- **Sobre la Comunidad y sus bienes**

1. Informar a la comunidad si hay algún daño en las viviendas, siempre informar a la Junta Comunal.
2. Que se realicen los estudios adecuados y las estadísticas. Que de algún tipo de seguridad jurídica.
3. No creo que sea suficiente la movilidad con los taxi y metro buses. Habrá muchos tranques y deben contemplar eso.
4. Organización, buen horario de construcción.
5. Cruce frente a la entrada del puerto el semáforo es vital. Que se ejecute una rampa o rotonda para beneficio de las personas que residen en el lugar. Tienen que incluir una solución. El semáforo afecta a los residentes.
6. Que no se afecte el paso vehicular en el área de Balboa.
7. Tratar de perjudicar lo menos posible el tránsito vesicular y que se cumplan las horas de trabajo de noche. Que todo se comunique a la comunidad.
8. Tener troncales.
9. Cuidar las tuberías de agua potable y sanitaria.

- **Lo que se espera:**

1. Transparencia y claridad en la gestión de los fondos.
2. Que se cuidarán las Estaciones.
3. Que sea de buen funcionamiento para el servicio público.

4. Que no impacte negativamente en la comunidad, limitar el impacto. No impacto directo.

4.3. Descripción del paisaje.

El paisaje urbano por donde se ha diseñado el proyecto de Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá no es homogéneo. El sector este corresponde a un área urbana consolidada, mientras que la porción Oeste constituye un área suburbana y en transición.

En el Sector Panamá Pacífico en la actualidad, más que de paisaje urbano se puede hablar de un paisaje de transición, entre lo urbano y lo suburbano, con presencia de áreas boscosas de protección que existen en las márgenes de la Carretera Panamericana. Presenta infraestructuras importantes y usos institucionales, poco conectados entre sí, y a su vez poco conectados con el Desarrollo Panamá Pacífico. El paisaje urbano es el propio de una vía de jerarquía regional, con usos discontinuos en sus bordes y grandes espacios sin desarrollar. Desde el punto de vista del peatón, el ambiente es desfavorable, al no existir una infraestructura adecuada para la conectividad peatonal y para el transporte público.

En la fase de operación del proyecto, se esperan cambios positivos. La Estación se implantará sobre un terreno actualmente sin uso, pero con vocación de uso urbano de acuerdo con la zonificación vigente. Con una ubicación privilegiada, sobre la Carretera Panamericana y en la entrada al Desarrollo Panamá Pacífico, un área orientada a usos mixtos que se consolidará como uno de los principales nodos de actividad Panamá Oeste. Para ello, la agencia Panamá Pacífico, conjuntamente con London and Regional y Metro de Panamá, se encuentran planificando y diseñando un Desarrollo Orientado al Transporte, con usos mixtos integrados a la futura estación, así como importantes mejoras viales, de intercambio modal y peatonales.

El potencial de cambio de este sector está concentrado en el entorno de la Estación Panamá Pacífico, dada la morfología urbana de este sector, como zona de transición urbana. El nodo conformado por la futura estación de la Línea 3 y el DOT a ser desarrollado será un uso urbano de importancia metropolitana, impactando positivamente al desarrollo y consolidación de Panamá Oeste. Su diseño debe tomar en consideración la mejora de su integración con la dinámica urbana de Panamá Pacífico, con el Residencial Howard y con los usos institucionales en la CPA, dando prioridad a los sistemas de movilidad no motorizada y al transporte público.